

# Niederschlagswasser im Straßenbau

Verfasser: Dorit **Vogel**  
Florian **Funke**

Inhaltsübersicht	Seite
<b>1 Bewertung und Behandlung von Niederschlagswasser im Straßenbau</b>	<b>124</b>
1.1 Einleitung	124
1.2 Rechtliche Grundlagen	125
1.3 Erschließungsstraßen/innerörtliche Straßen	126
1.4 Sonstige Straßen – außerörtliche Straßen	128
1.5 Erlaubnispflicht	130
<b>2 Hinweise für die Planung von Anlagen zur Niederschlagswasserableitung</b>	<b>130</b>
2.1 Allgemeine Hinweise	130
2.2 Bausteine der naturnahen Entwässerung	132
2.2.1 Versickerungsfähige Verkehrsflächen	132
2.2.2 Ableitung	133
2.2.3 Vorreinigung	135
2.2.4 Rückhaltung und Versickerung	135
<b>3 Zusammenfassung</b>	<b>138</b>

# 1 Bewertung und Behandlung von Niederschlagswasser im Straßenbau

## 1.1 Einleitung

Niederschlagswasser ist eine wichtige Ressource zur Erhaltung unseres Wasserkreislaufs. Im Sinne eines naturnahen Umgangs mit Regenwasser sollte anfallendes Niederschlagswasser möglichst ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden.

Die Niederschlagswasserbewirtschaftung hat folgende Ziele:

- zuverlässige Entwässerung der Siedlungsgebiete (Verkehrssicherheit, Komfort, Hygiene, Vermeidung von Feuchteschäden und Vernässung)
- möglichst geringe Veränderung des natürlichen Wasserkreislaufs (Grundwasserneubildung, Verdunstung, keine Abflussverschärfung)
- klassischer Gewässerschutz (Vermeidung der Einleitung von Schadstoffen, Partikeln, Sedimenten von verschmutzten Flächen in Gewässer, Begrenzung der eingeleiteten Wassermengen)

Die dazu eingeführten gesetzlichen Regelungen und die technischen Regelungen – die allgemein anerkannten Regeln der Technik (Normen, Arbeitsblätter, Richtlinien) – sind die Grundlagen der Niederschlagsbewirtschaftung.

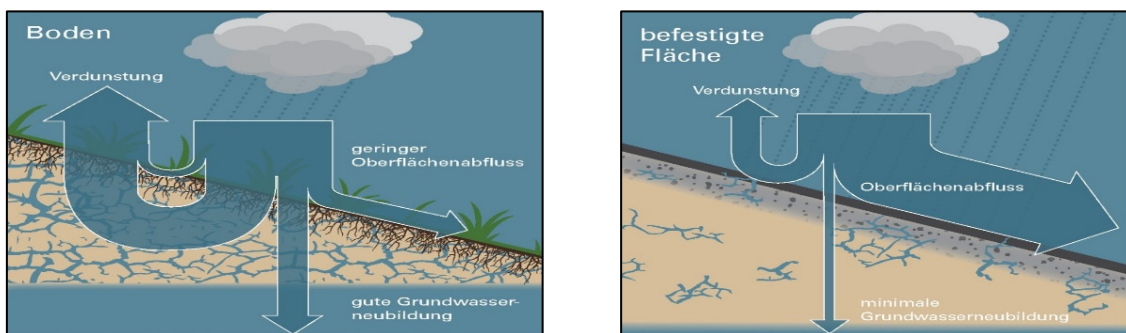


Abb. 1: Vergleich der Abflussbilanz im Naturraum und auf befestigten Flächen (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Caroline Stumpf)

Auch bei der Planung von Straßen und deren Entwässerung ist ein ökologischer Umgang mit Niederschlagswasser anzustreben. Das Ziel sollte sein, den natürlichen Wasserkreislauf möglichst zu erhalten (siehe Abbildung 1, links). Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist eine zuverlässige Entwässerung der Straßenflächen sicherzustellen.

Die technischen Regelwerke zur Versickerung von Niederschlagswasser und zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer werden derzeit überarbeitet. Der vorliegende Beitrag soll Kommunen eine Hilfestellung geben, welche technischen Regelwerke bei der Planung von Straßenbaumaßnahmen zu beachten sind und wie die Belange des Straßenbaus (zuverlässige Entwässerung der Verkehrsanlage) mit den Anforderungen an den Gewässerschutz (Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen auf das Grundwasser und oberirdische Gewässer) sinnvoll kombiniert werden können.

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik trat am 22.12.2000 in Kraft (Wasserrahmenrichtlinie WRRL, ABI L 327, 22.12.2000, S. 1 ff.).

Deren Ziel ist es, Flüsse, Seen, Grundwasser und Küstengewässer in sechsjährigen Schritten bis 2015, 2021 und 2027 in einen guten Zustand (mit geringer Abweichung vom natürlichen Zustand) zu versetzen. Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Planungsprozess beinhaltet die Einhaltung des Verschlechterungsverbot und des Verbesserungsgebotes im Oberflächenwasser- und im Grundwasserkörper hinsichtlich des chemischen, ökologischen und mengenmäßigen Zustandes.

Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte über nachfolgende Gesetze und Verordnungen:

- Wasserhaushaltsgesetz – WHG (§ 27)
- Oberflächengewässerverordnung – OGewV (2016)
- Grundwasserverordnung – GrwV (2010)
- Landesgesetze, z.B. Bayerisches Wassergesetz (BayWG)
- Verordnungen, Erlasse der Länder

Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31.07.2009 ist am 01.03.2010 in Kraft getreten. Aus diesem Gesetz ergeben sich zahlreiche Vorgaben zur Behandlung von Niederschlagswasser. Betroffen sind Erschließungs-, Neu- und Umbaumaßnahmen innerhalb befestigter Verkehrsflächen.

In § 54 Abs. 1 Nr. 2 WHG wird Niederschlagswasser als Abwasser definiert, wenn es sich um gesammeltes abfließendes Wasser aus Niederschlägen im Bereich bebauter oder befestigter Flächen handelt.

Für abwasserbeseitigungspflichtige Kommunen gilt nach § 55 Abs. 2 WHG folgender Grundsatz: *„Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt, 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.“*

Die gezielte Niederschlagswassereinleitung ist gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG eine Benutzung im Sinne dieses Gesetzes mit dem Einbringen und Einleiten von Stoffen in Gewässer.

§ 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG lautet: *„Als Benutzungen gelten auch ... Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen.“*

Die Erlaubnispflicht ist in § 8 Abs. 1 WHG geregelt. Danach bedarf die Benutzung eines Gewässers der Erlaubnis oder der Bewilligung.

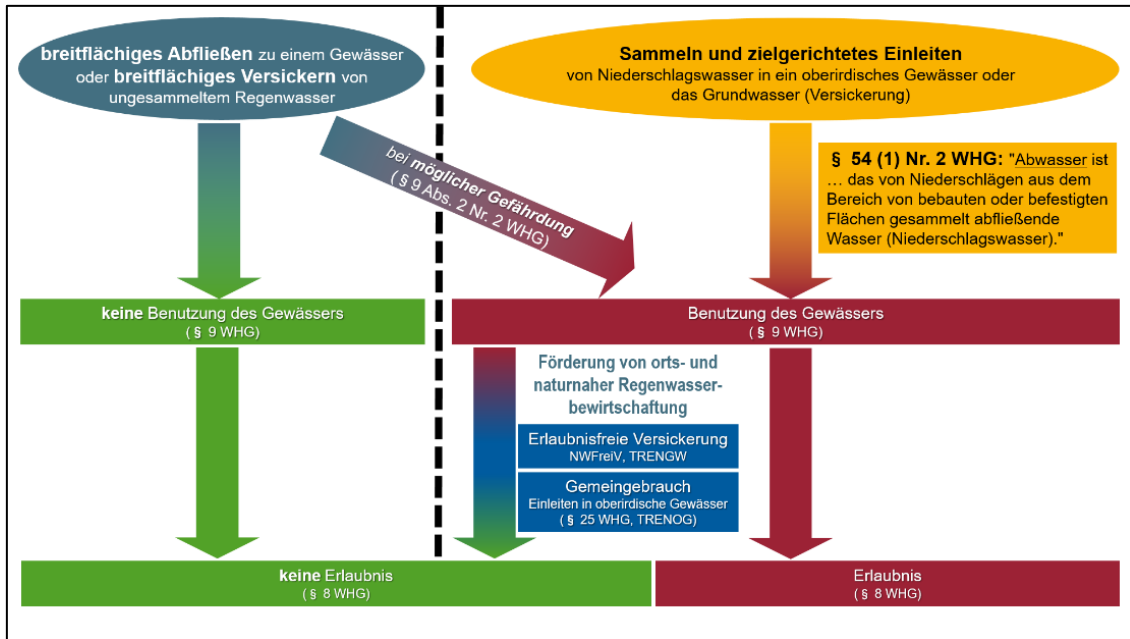
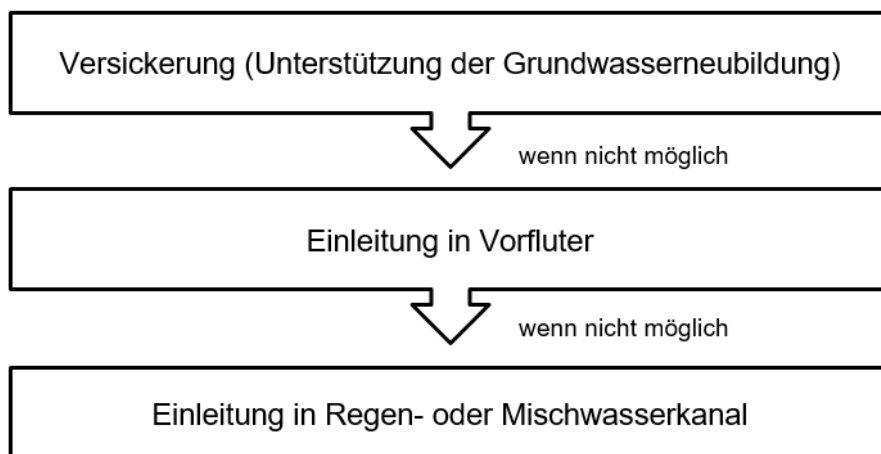


Abb. 2: Prüfschema im Kaskadenprinzip (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, Florian Ettinger)

### 1.3 Erschließungsstraßen/innerörtliche Straßen

Grundsätzlich soll die Entwässerung von Verkehrsflächen in Siedlungen möglichst naturnah erfolgen, um den natürlichen Wasserkreislauf zu erhalten. Dies ist gerade im innerörtlichen Bereich nicht immer möglich. Die Prüfung der Art der Niederschlagsentwässerung hat daher im Kaskadenprinzip zu erfolgen:



Die Einleitung von Niederschlagswasser in den öffentlichen Regen- oder Mischwasserkanal setzt eine Abstimmung mit dem Träger der vorhandenen Entwässerungseinrichtungen in Bezug

auf die zulässige Einleitmenge voraus. Wenn diese nicht bekannt ist, muss die Einleitmenge mittels Kanalbemessung, Generalentwässerungsplan usw. bestimmt werden. Dabei wird auch die Art der Retention (Kanalstauraum, Rückhaltebecken, Drosselbauwerke), falls erforderlich, festgelegt.

### **Was sind die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“?**

In der Siedlungswasserwirtschaft gelten die Arbeitsblätter und Merkblätter der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft; Abwasser und Abfall e.V.) als allgemein anerkannte Regeln der Technik.

Zur Anwendung der Regelwerke in Bayern bestehen in vielen Fällen spezielle Hinweise und Arbeitshilfen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU). Derzeit befindet sich das technische Regelwerk der DWA in einer umfassenden Aktualisierung. Da die DWA Arbeits- und Merkblätter zum Umgang mit Regenwasser als Einleitung in Oberflächengewässer und Grundwasser (Versickerung) und deren Anlagen in Überarbeitung sind und teilweise ersetzt werden, gibt das LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22 „Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser“ in Abschnitt 5 Hinweise dazu.

Die Beurteilung der hydraulischen Emissions- und Immissionsbetrachtung erfolgt weiterhin anhand des Merkblatts DWA-M 153. Mit den Merkblättern DWA-M 153 und DWA-A 178 sowie dem LfU-Merkblatt Nr. 4.3/2, Abschnitt 2.5 kann ermittelt werden, ob und welche Anlage für die Behandlung des Niederschlagswassers vorzusehen ist.

Die Regelwerke ATV-A 128 und Teile des DWA-M 153 (hier die Ausführungen zur qualitativen [stofflichen] Bewertung für Einleitungen) wurden mit Mitteilung des LfU am 21.12.2020 in Bayern ungültig. Stattdessen dienen die DWA-Arbeitsblätter A 102 (Grundsätze der Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, korrigierte Fassung April 2022) – Teil 1 („Allgemeines“) und Teil 2 („Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“) als Grundlage für die Beurteilung von Misch- und Niederschlagswassereinleitungen. Eine grundlegende Änderung war die Einteilung der Anschlussflächen in nur drei unterschiedlich stark belastete Kategorien. Wichtigster Leitparameter dazu ist der Wert AFS63, ein Maß für die Belastung von Niederschlagsabflüssen. Der Wert AFS63 kennzeichnet die Fracht oder Konzentration abfiltrierbarer fester Stoffe im Abwasser, Misch- oder Regenwasser mit Korngrößen von 0,45 µm bis 63 µm (Feinanteil). Die abfiltrierbaren Stoffe führen zu einer Kolmation der Gewässersohle und transportieren durch ihre hohe spezifische Oberfläche große Mengen an Schadstoffen.

Die Regen- und Mischwasserbehandlung wird künftig konsequent auf die Entfernung abfiltrierbarer Stoffe (AFS63) anstatt des im ATV-A 128 verwendeten chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) ausgerichtet.

Das Merkblatt DWA-A 102-3 befindet sich (aufgrund vieler Einsprüche) derzeit noch im Gelbdruck und wurde bisher nicht eingeführt. Das Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) befindet sich ebenfalls in Überarbeitung. Das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb) liegt derzeit nur als Gelbdruck vor. Die Kategorisierung der Flächen wird hier analog dem Merkblatt DWA-A 102 vorgenommen. Der Leitpara-

meter AFS63 spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle zur qualitativen Betrachtung der Einleitung und der Behandlung des Niederschlagswassers.

Die Einführung der neuen Arbeits- und Merkblattreihe fördert die Möglichkeiten zur Versickerung und Rückhaltung von Niederschlagswasser im Sinne des wasserwirtschaftlichen Gedankens des Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebotes und setzt neue Erkenntnisse zu den Emissionen und Immissionen in Regeln der Technik um. Nachfolgend sind die anzuwendenden Merkblätter und Richtlinien für innerörtliche Straßen in einer Tabelle zusammengefasst:

	bislang	aktuell	künftig
<b>Einleitung in Grundwasser</b>			
Stoffliche Anforderung Emissionsbetrachtung	DWA-M 153		DWA-A 138-1
Stoffliche Anforderung	DWA-M 153; LfU 4.4/22		noch festzulegen
Immissionsbetrachtung			
Hydraulische Anforderungen	Hydraulische Bemessung nach DWA-A 138, keine quantitativen Mindestanforderungen		
<b>Einleitung in Oberflächengewässer</b>			
Stoffliche Anforderung Emissionsbetrachtung	DWA-M 153	DWA-A 102-2	
Stoffliche Anforderung Immissionsbetrachtung	DWA-M 153; LfU 4.4/22	DWA-A 102; LfU 4.4/22	noch festzulegen
Hydraulische Anforderungen	DWA-M 153		

Abb. 3: Darstellung der anzuwendenden Merkblätter und Richtlinien innerörtlicher Straßen

Ein Vermischen verschiedener Zuflüsse von verunreinigtem und nicht verunreinigtem Oberflächenwasser mit dem Ziel, Grenzwerte zu unterschreiten, ist nicht zulässig. Vielmehr sind jedes Gebiet bzw. jeder Straßenzug vorab getrennt zu betrachten. Somit kann es durchaus vorkommen, dass für Zuflüsse aus unterschiedlich stark verschmutzten Gebieten jeweils eine separate Aufbereitungsanlage notwendig wird.

#### 1.4 Sonstige Straßen – außerörtliche Straßen

Für die Straßenentwässerung außerörtlicher Straßen ist die Richtlinien der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. zu beachten. Die Prüfung der Art der Niederschlagsentwässerung erfolgt auch hier im Kaskadenprinzip. Das Niederschlagswasser der Straßenflächen sollte zur Unterstützung der Grundwasserneubildung möglichst versickert wer-

den. Sollte eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich sein, ist die Einleitung in ein Oberflächengewässer vorzusehen.

### Welche Richtlinie gilt?

Die „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2021 (REwS)“ wurden in Bayern am 03.11.2022 mit Bekanntmachung, Az. 49-43411-13-1-6 (BayMBl Nr. 622), für die Bundes- und Staatsstraßen neu eingeführt und ersetzen die RAS-Ew von 2005. Den Kommunen wurde die Anwendung der REwS empfohlen. Die REwS gelten für den Neu-, Um- und Ausbau von Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften (Außerortsstraßen) und sinngemäß für deren Nebenanlagen (z.B. Parkplätze). Die Anwendung der REwS ist grundsätzlich auch innerhalb geschlossener Ortschaften möglich. Ihr Regelungsbereich umfasst das kontrollierte Regenwassermanagement für Verkehrsanlagen.

Wesentliche Änderungen gab es in den Bemessungsvorgaben. Starkregenereignisse in ihrer statistischen Häufung der letzten Jahre führten zur Erhöhung der Ansätze um bis zu 20 %. Die Versickerung als Möglichkeit zur Pufferung der Abflussgradienten erhielt einen größeren Stellenwert; es wurden z.B. die Vorgaben zur Versickerungsfähigkeit der Anlagen (Bankette, Rasenmulden etc.) konkretisiert. Dezierte Sicherungsmaßnahmen des Gewässerschutzes, z.B. mit Leichtflüssigkeitsabscheidern, wurden besser beschrieben. Somit traten die Regenwassernutzung und der Gewässerschutz als Umweltschutzgedanke wesentlich in den Vordergrund. Nachfolgend sind die anzuwendenden Merkblätter und Richtlinien für außerörtliche Straßen in einer Tabelle zusammengefasst:

	bislang	aktuell	künftig
<b>Einleitung in Grundwasser</b>			
Stoffliche Anforderung Emissionsbetrachtung	RAS-Ew/DWA-M 153/RiStWag	REwS/RiStWag	REwS/RiStWag
Stoffliche Anforderung Immissionsbetrachtung	RAS-Ew/DWA-M 153 und RiStWag		noch festzulegen
Hydraulische Anforderungen	In der Regel nicht relevant		
<b>Einleitung in Oberflächengewässer</b>			
Stoffliche Anforderung Emissionsbetrachtung	RAS-Ew/DWA-M 153/RiStWag	REwS/RiStWag	REwS/RiStWag
Stoffliche Anforderung Immissionsbetrachtung	RAS-Ew/DWA-M 153 und RiStWag		noch festzulegen
Hydraulische Anforderungen	DWA-M 153		noch festzulegen

Abb. 4: Darstellung der anzuwendenden Merkblätter und Richtlinien außerörtlicher Straßen

## 1.5 Erlaubnispflicht

Grundsätzlich ist für eine gezielte Versickerung oder eine Einleitung von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer eine wasserrechtliche Erlaubnis durch die Kreisverwaltungsbehörde erforderlich. Dazu sind entsprechende Antragsunterlagen (Erläuterungen, technische Nachweise, Pläne) bei der Kreisverwaltungsbehörde (Landratsamt oder Stadtverwaltung bei kreisfreien Städten) vorzulegen und genehmigen zu lassen.

Unter bestimmten Randbedingungen ist es möglich, gesammeltes Niederschlagswasser erlaubnisfrei im Untergrund zu versickern oder einzuleiten.

Fließt Niederschlagswasser breitflächig ab, z.B. über den Straßenrand auf eine mit Gras bewachsene Böschung, ist dies keine gezielte Sammlung. Erfolgt anschließend eine breitflächige Versickerung oder Ableitung zum Gewässer, liegt in der Regel keine erlaubnispflichtige Gewässerbenutzung vor. Eine wasserrechtliche Genehmigung wäre nur dann einzuholen, wenn eine schädliche Veränderung der Wasserbeschaffenheit zu erwarten wäre.

Niederschlagswasser kann ebenfalls erlaubnisfrei versickert werden, sofern die Voraussetzungen der „Niederschlagswasserfreistellungsverordnung“ (NWFreiV) und der „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)“ eingehalten werden.

Niederschlagswasser kann erlaubnisfrei in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden, wenn es sich dabei um eine Einleitung im Sinne des Art. 18 BayWG handelt und die „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer (TRENOG)“ eingehalten werden.

In den o.a. Verordnungen und technischen Regeln sind die Voraussetzungen zur Erlaubnisfreiheit definiert. Es liegt dabei in der Verantwortung des Einleiters (Kommune), die Voraussetzungen für die Erlaubnisfreiheit zu prüfen.

Vor der Durchführung einer Bemessung für wasserrechtliche Verfahren wird im jeweiligen Einzelfall die vorherige Abstimmung mit den zuständigen Behörden empfohlen.

## 2 Hinweise für die Planung von Anlagen zur Niederschlagswasserableitung

### 2.1 Allgemeine Hinweise

Die Kommune als Straßenbaulastträgerin ist verpflichtet, ihre Abwasseranlagen entsprechend den Vorgaben des Wasserrechts zu planen, zu bauen und zu unterhalten.

Bereits im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungspläne, Bebauungspläne) sollten Flächen für die Versickerung und Rückhaltung von Niederschlagswasser vorgesehen werden. Bei der Erstellung von Bebauungsplänen durch Investoren und Bauträger ist es notwendig, dass die vorgelegten Planungen für die Erschließungsanlagen und öffentlichen Flächen seitens der Kommune als zukünftiger Baulastträgerin hinsichtlich des Aufwands für die zukünftige Unterhaltung genau geprüft werden. Die öffentlichen Flächen, die der Kommune nach Erstellung der



Erschließungsgebiete übertragen werden, sollten die Überwachung und Unterhaltung der Anlagen standardisiert und kostengünstig möglich machen.

Die Kommune sollte sich der Vielfalt der technischen Möglichkeiten bewusst sein und sich laufend über die Entwicklung informieren. Das größte Einsparpotential für Ausführung und Unterhalt liegt in der Planungsphase. Der Bau, die Dokumentation, die Überwachung und die Unterhaltung sind so zu planen, dass die Projektkosten (Investitions-, Unterhaltskosten) über die gesamte Lebensdauer geringgehalten werden können.

Die Dokumentation muss vollständig und nachvollziehbar erfolgen, da innerhalb der Lebensdauer der Anlagen notwendige Änderungen zum Versagen der Anlagen führen können. Oberflächige Mulden-Rigolensysteme in Erschließungsgebieten können beispielsweise durch nachfolgende Baumaßnahmen oder durch wuchernde Bepflanzung in ihrer Funktion gestört werden. Die Anlagen der Niederschlagswasserbehandlung sind im kommunalen Abwasserkataster zu erfassen, so dass zukünftige Veränderungen, Erweiterungen oder Ersatzplanungen auf Grundlage von Bestandsplänen erfolgen können.

Kommunen in größeren Siedlungsgebieten, in denen schon naturnahe Entwässerungsanlagen in Betrieb sind und in denen durch die Baulandentwicklung weitere Siedlungsflächen dazukommen, sollten Standardlösungen für die Niederschlagsentwässerung erarbeiten. Eine mögliche Standardlösung für die Entwässerung von Straßen- und Gehwegflächen ist in Abbildung 5 dargestellt.

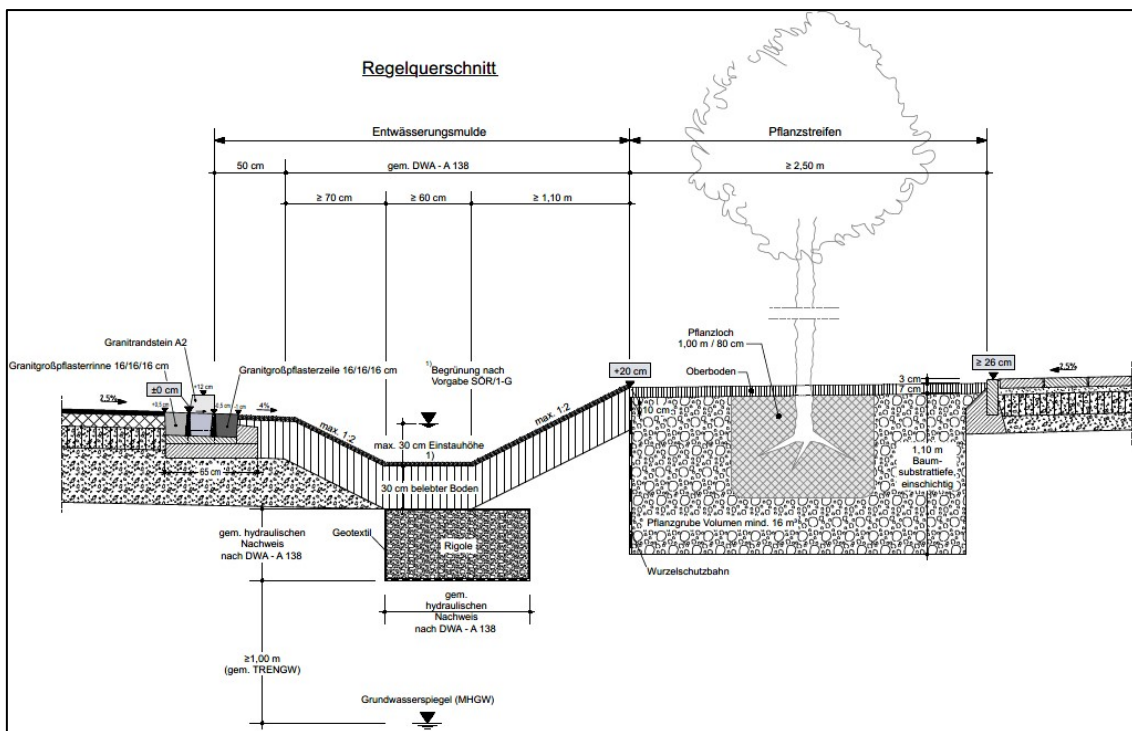


Abb. 5: Regelbefestigung Stadt Nürnberg (Quelle Stadtverwaltung Nürnberg)

Standardlösungen für Entwässerungsanlagen ermöglichen einen standardisierten Unterhalt durch den kommunalen Bauhof und können zu reduzierten Folgekosten beitragen.

Bei der Planung der Niederschlagswasserableitung ist wie folgt vorzugehen:

Zunächst ist zu prüfen, ob eine Versickerung des Niederschlagswassers möglich ist. Zu Beginn der Planung ist ein Bodengutachten in Auftrag zu geben, das auch Aussagen über die Sickerfähigkeit und eventuell Angaben zu Kontaminationen des anstehenden Untergrundes enthält. Stellt sich heraus, dass eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich ist, da beispielsweise keine geeigneten Flächen zur Verfügung stehen, der Untergrund nicht ausreichend sickerfähig ist oder eine Versickerung aufgrund von Altlasten im Untergrund nicht zulässig ist, wäre die Möglichkeit einer Ableitung des Niederschlagswassers in ein Oberflächengewässer zu prüfen.

Ist eine Einleitung in ein Oberflächengewässer beispielsweise wegen der geringen Leistungsfähigkeit des Oberflächengewässers oder aufgrund der topografischen Verhältnisse nicht möglich oder unwirtschaftlich, ist zu untersuchen, unter welchen Voraussetzungen das Niederschlagswasser aus den Straßenflächen in das kommunale Kanalnetz eingeleitet werden kann.

## 2.2 Bausteine der naturnahen Entwässerung

Für Gemeinde- und Kreisstraßen ist es in vielen Fällen möglich, eine naturnahe Oberflächenentwässerung zu planen und umzusetzen. Die unten aufgeführten Bausteine bieten eine Alternative zur Abwasserableitung in Kanalsystemen zum Klärwerk.

### 2.2.1 Versickerungsfähige Verkehrsflächen

Versickerungsfähige (= wasserdurchlässige) Verkehrsflächen, wie Pflaster- bzw. Plattenbeläge sind überall dort einsetzbar, wo bodenmechanische und hydrologische Bedingungen es zulassen. Eine Erlaubnis nach § 7 WHG ist für die Versickerung von gering verschmutztem Regenwasser über durchlässig befestigte Flächen nicht erforderlich.

Das Sickerwasser muss unschädlich sein, d.h. es darf nicht zur Gefährdung des Grundwassers führen. Gegenüber anderen Versickerungsmaßnahmen fehlt bei der Versickerung durch die Verkehrsfläche die belebte Oberbodenschicht als biologisch aktiver Filter zum Abbau von Schadstoffen.

Bei Neuplanungen und im Rahmen von Sanierungen lassen sich versickerungsfähige Verkehrsflächen gut realisieren. Nachfolgend sind einige Voraussetzungen aufgeführt, die erfüllt sein müssen, damit eine Versickerung durch Pflaster- und Plattenbeläge zulässig ist:

- kein Umgang bzw. keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen
- Verkehrsbelastung bis Belastungsklasse Bk 0,3
- Flurabstand zur Grundwasseroberfläche  $\geq 1$  m
- Mächtigkeit des durchlässigen Untergrundes  $> 1$  m

- kein Taumitteleinsatz
- keine Anwendung in Trinkwasserschutzzonen

Im Regelfall benötigt eine versickerungsfähige Verkehrsfläche eine zusätzliche Entwässerung nach REwS (Notentwässerung), die dazu dient, Überstauungen der befestigten Flächen bei Starkregen und im Winter zu vermeiden, eine Verminderung der Durchlässigkeit über die Nutzungsdauer der Pflaster- und Plattenbeläge auszugleichen und bei größerem Gefälle den unvermeidlichen Abfluss aufzufangen.

Durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) werden wasserdurchlässige Flächenbeläge auf ihr Rückhaltevermögen von Schadstoffen und ihre dauerhafte Durchlässigkeit geprüft und zugelassen. Bei Konstruktion und Bau der Verkehrsflächen ist auf wasserdurchlässige und frostbeständige Baustoffe zu achten. Dabei ist besonders beim Unterhalt der versickerungsfähigen Verkehrsflächen darauf zu achten, dass die Wasserdurchlässigkeit nicht in hohem Maße abnimmt. Beispielsweise ist es bei der Wiederherstellung von Aufgrabungen notwendig, den gesamten Oberbau nicht nur tragfähig, sondern auch mit der erforderlichen Wasserdurchlässigkeit wiederherzustellen.

Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen verändern im Laufe der Jahre ihr Versickerungsverhalten. Verschmutzungen durch organischen und anorganischen Staub sowie Eintrag von abschlämmbaren Bestandteilen reduzieren die Wasserdurchlässigkeit. Auch Fugenbewuchs vermindert die Durchlässigkeit. Erforderliche Reinigungsmaßnahmen zur Verbesserung der Durchlässigkeit (Abkehren der Verschmutzungen von der Oberfläche, Reinigen mit Druckwäschern bei Dränbetonpflaster, Entfernung von Moosschichten in Fugen und eventuell Erneuerung der Fugenfüllungen) sind durchzuführen.

### 2.2.2 Ableitung

Das Niederschlagswasser kann gesammelt oder ungesammelt den Anlagen zur Rückhaltung, Reinigung, Versickerung oder Einleitung zugeführt werden. Breitflächig mit Quergefälle zum Straßenrand, über Bordsteinlücken, in oberflächlich geführten Rinnen oder in unterirdischen Leitungen.

Gerinneart	Anwendung	Wirkungsweise
Fläche mit Quergefälle zum Straßenrand	breitflächige Entwässerung seitlich von Verkehrsflächen	Abfluss hoch, Verdunstung gering, keine Versickerung, keine Reinigung
Rasenmulde, Graben, Rigole	Linienentwässerung seitlich von Verkehrsflächen in Kombination mit Grünflächen	Abfluss hoch, Verdunstung mittel, Versickerung mittel, Reinigung gut
Pflastermulde, Pflasterrinne	Linienentwässerung seitlich oder mittig von Verkehrsflächen	Abfluss sehr hoch, Verdunstung sehr gering, keine Versickerung, Reinigung sehr gering

Gerinneart	Anwendung	Wirkungsweise
Kastenrinne	Linienentwässerung seitlich oder mittig von Verkehrsflächen mit Querungen und Durchlässen	Abfluss sehr hoch, Verdunstung sehr gering, keine Versickerung, Reinigung sehr gering
Rohrleitung	Sammel- oder Drainageleitung unter Verkehrsflächen	Abfluss sehr hoch, keine Verdunstung, keine Versickerung, keine Reinigung

Abb. 6: Anwendung und Wirkung von Ableitungselementen

Bei der Planung der Ableitung des Niederschlagswassers spielen viele Faktoren eine Rolle. Der Straßenbaulastträger muss hier verschiedene Belange abwägen. Aus Sicht der naturnahen Entwässerung sind oberflächige Ableitungen zu bevorzugen. Umsetzbar ist diese nur, wenn ausreichend Flächen zur Verfügung stehen und die Verkehrssicherheit gegeben ist. Die Unterhaltung und Lebensdauer der Anlagen sollte auch ein Planungskriterium sein, denn oberflächige Ableitungen sind größtenteils unterhaltsärmer. Mit offenen Ableitungen, Rohrleitungen und Schlitz- oder Kastenrinnen können für Querungen oder in schwierigen Verhältnissen sinnvolle Entwässerungslösungen realisiert werden, wobei der Unterhaltsaufwand bei Kasten- und Schlitzrinnen durch Zusetzen mit Laub und Streugut höher ist (Spülwageneinsatz bei Schlitzrinnen bzw. Öffnen und Schließen von Kastenrinnenabdeckungen).



Abb. 7: oberflächige Ableitung über Bordsteinlücken in Mulden im Siedlungsgebiet Stadt Nürnberg (Quelle Stadtverwaltung Nürnberg)

### 2.2.3 Vorreinigung

Für die Vorreinigung gibt es verschiedene Möglichkeiten (Sedimentation, Filtration, Leicht- und Schwebstoffabscheidungen, biologischer Abbau in der belebten Bodenzone). Die Funktionsprinzipien werden je nach Menge und Verunreinigungsgrad des Niederschlagswassers sowie der Nutzung ausgewählt und sind miteinander kombinierbar.

Die Vorreinigung wird aufgrund des geringen Platzes in Siedlungs- und Neubaugebieten meist unterirdisch geplant. Grundsätzlich ist aber eine oberirdische Vorreinigung über belebte Bodenzonen (biologische Reinigung) anzustreben, wenn die Gelände- und Höhenverhältnisse günstig sind. Eine zentrale Vorreinigung ist einer dezentralen Vorreinigung (z.B. Reinigungspatronen in den Ablaufschächten) vorzuziehen, um den Aufwand für den Unterhalt zu minimieren. Je nach Belastung des Abwassers und den Platzverhältnissen erfolgt eine zentrale Vorreinigung des Straßenwassers über Absetzteiche, Filterbecken mit belebter Bodenzone und bei beengten Platzverhältnissen über standardisierte Vorreinigungsanlagen (z.B. technische Sedimentationsanlagen).

Bodenpassagen müssen von Zeit zu Zeit ausgetauscht und der kontaminierte Boden entsorgt werden, was bei den Unterhaltskosten zu berücksichtigen ist. Bei entsprechenden Randbedingungen (genügend Platz, Notentwässerung möglich, geeignete Topographie und eine Lage abseits dichter Bebauung) sind Absetz- oder Filterteiche eine aus Unterhaltssicht bessere Lösung. Ansonsten bieten sich zentrale, technisch standardisierte Vorreinigungsanlagen mit den wählbaren Vorreinigungsstufen an. Auch diese Anlagen müssen nach Belastung und Sedimentanfall gereinigt werden. Hierfür sind Saug- und Spülfahrzeuge erforderlich.

### 2.2.4 Rückhaltung und Versickerung

Zur Dämpfung hoher Niederschlagsaufkommen ist es oft erforderlich, eine Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers in Rückhaltebecken vorzusehen. Rückhaltung (Retention) ist die gezielte Speicherung und gedrosselte Abgabe des abfließenden Niederschlagswassers. Die Rückhaltung wird, wenn die örtlichen Verhältnisse es zulassen, meist in Verbindung mit der Versickerung des Niederschlagswassers kombiniert. Aus Sicht des Unterhalts ist eine zentrale Versickerungsanlage der dezentralen Versickerung vorzuziehen. Bei dezentralen Anlagen sind die Planung, der Bau, die Dokumentation und die Reinigung um ein Vielfaches aufwändiger. Hier wäre der Aufwand an die Leistungsfähigkeit des Straßenbaulastträgers anzupassen. Zentrale Anlagen bieten zudem den Vorteil, dass eine effektive und kostengünstige Vorreinigung vorgeschaltet werden kann.

Bei Platzmangel und höhentechnischen Problemen innerhalb bebauter Gebiete ist häufig nur eine unterirdische Versickerung möglich. Aufgrund der Sparten und Leitungsquerungen ist eine unterirdische Versickerung im Straßenkoffer, in den Parkbuchten und Gehwegen nicht zu empfehlen. Eine Versickerung ist nur in begrünten Nebenanlagen außerhalb des Straßenbereichs technisch möglich. Soweit räumlich und topografisch die Rahmenbedingungen passen, können Absetzmulden mit entsprechenden Vorreinigungsstufen an den Rändern bebauter Bereiche (wegen möglicher Geruchsbelästigung) angelegt werden.

Besteht aus räumlichen Gründen keine Möglichkeit, Absetzmulden herzustellen, sind unterirdische Versickerungsanlagen (Rigolen o.ä.) denkbar. Der Unterhaltsaufwand ist bei diesen Anlagen höher. Die Lebensdauer von Versickerungsanlagen ist begrenzt und abhängig von den



Randbedingungen. Werden Versickerungsanlagen in Bereichen mit hoher Leitungsdichte eingebaut, erhöhen sich die Kosten der planmäßigen Erneuerung nach Lebensdauererheblich.

Rückhalte- und Versickerungsanlagen	Anwendung	Wirkung
Graben, Mulde, Teich, Bankett	In Kombination mit Bepflanzung in Grünstreifen, Straßengräben und Freiflächen	Abfluss gedrosselt, Verdunstung mittel, Versickerung abhängig von Untergrund
Mulden-Rigolen-Systeme	In Kombination mit Vorreinigung in Grünstreifen, Straßengräben und Freiflächen	Abfluss gedrosselt, Verdunstung mittel, Versickerung abhängig von Untergrund
Rohrrigolen, Sickerschächte	bei beengten Verhältnissen, unter Verkehrsflächen	Abfluss gedrosselt, keine Verdunstung, Versickerung mittel bis hoch

Abb. 8: Anwendung und Wirkung von Rückhaltungs- und Versickerungssystemen

### Muldenversickerung

Eine Ableitung bzw. Versickerung von unbelastetem Oberflächenwasser über Mulden oder Muldensysteme, die entsprechend den hydraulischen Anforderungen zu Retentionsräumen aufgeweitet und mit Notabläufen ausgestattet sind, funktioniert grundsätzlich als Entwässerungssystem. Das Prinzip ist, Niederschlagswasser flächig durch eine belebte Bodenzone (bewachsener Oberboden dient als Filter) zu versickern.

Bei anbaufreien Straßen, günstigen Geländebedingungen und versickerungsfähigem Boden ist die Muldenversickerung generell möglich.

In Siedlungsgebieten und bei angebauten Straßen muss die Versickerungsmulde in einem Grünstreifen zwischen Fahrbahn und Gehweg angeordnet werden. Diese sind nur bis 1.000 m<sup>2</sup> genehmigungsfrei. Anschlussgebietsgrößen über 1.000 m<sup>2</sup> erfordern einen wasserrechtlichen Antrag. Der Unterhaltsaufwand bleibt vertretbar, wenn die Versickerungsmulden so ausgeformt sind, dass der Rasen in der Mulde ohne erhöhten Unterhaltsaufwand gemäht werden kann. Ein Austausch des Bodenfilters ist je nach Belastung notwendig.



Abb. 9: Einleitung von Niederschlagswasser in ein bepflanztes Mulden-Rigolen-System im Stadtgebiet Nürnberg

### **Mulden-Rigolen-System**

Mulden-Rigolen-Systeme werden eingesetzt, wenn der Boden schlechte Versickerungseigenschaften ausweist und die Platzverhältnisse beschränkt sind. Bei diesem System wird die Rigole unmittelbar unter der Mulde angeordnet. Das Angebot für Rigolensysteme ist vielfältig und sollte nach Umweltgesichtspunkten und den Flächenverhältnissen gewählt werden. Die Reinigung des Niederschlagswassers erfolgt wie bei der Muldenversickerung über die belebte Bodenschicht. Das von der befestigten Fläche ablaufende Niederschlagswasser läuft der Mulde oberirdisch bzw. oberflächennah zu. Die Mulde ist ausreichend groß zu dimensionieren, um starke Regenereignisse zwischenspeichern zu können. Das in der Mulde gesammelte Niederschlagswasser sickert durch die bepflanzte belebte Bodenschicht in die darunterliegende Rigole. Durch die Passage der belebten Bodenschicht wird das Niederschlagswasser biologisch und mechanisch gereinigt. In den Poren der Rigole wird das Niederschlagswasser gespeichert und versickert langsam in den Untergrund. Die Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage ist zum sicheren Betrieb der Verkehrsanlage dauerhaft zu gewährleisten. Dazu gehört u.a. die Vorhaltung des Bemessungsquerschnittes, der ungehinderte Zufluss in die Mulden über die Bankette, die Durchlässigkeit der belebten Bodenschicht der Versickerungsmulde sowie eine geschlossene Vegetationsdecke im Muldenbereich. Die Bankette sind vor Überfahrten mit Fahrzeugen aller Art zu schützen, da sonst mit Beschädigungen der Mulden und einer Reduzierung der Filterwirkung der belebten Bodenschicht zu rechnen ist. Der Unterhalt ist entsprechend der Muldenversickerung, zusätzlich ist die Rigole je nach Belastung und Bauart in Intervallen zu spülen.

Das System hat bei fachgerechter Dimensionierung den Vorteil der Optimierung des Flächenbedarfs. Rigolensysteme können in Reihe oder auch parallel erstellt und betrieben werden. Eine Vordimensionierung kann mit einfachen Verfahren in Anlehnung an DWA-A 138 bzw. DWA-A 117 erfolgen. Größere Systeme sollten in einer Langzeitsimulation berechnet werden.

### **Rohrrigole**

Das Prinzip einer Rohrrigole ist im Grunde die Umkehr eines Horizontalfilterbrunnens. Über einen Einlaufschacht gelangt das Niederschlagswasser in Versickerungsrohre mit großem Durchmesser und kann über den außen erstellten Kieskörper versickern. Vor der Versickerung in der Rohrrigole ist eine Vorreinigung vorzusehen. Zusätzlich ist ein entsprechender Stauraum in der Rigole vorzusehen, der ohne Überstau der Straße funktioniert. Rohrrigolen werden je nach Belastung in Intervallen gespült. Ein Austausch der umgebenden Kiesschicht ist in der Regel kostengünstig.

### **Weitere Rigolensysteme**

Die Industrie bietet in der Zwischenzeit verschiedene Rigolensysteme an, wie z.B. Kastenrigolen, Kunststofffüllkörper, Tunnelrigolen. Diese vorgefertigten Lösungen, meist auf Kunststoffbasis, bieten ein hohes Speichervermögen. Die Hersteller geben eine Lebensdauer von 25 bis 50 Jahren an. Die Systeme müssen je nach Belastung in Intervallen gespült werden.

Auch die genannten Rohrrigolen und weitere Rigolensysteme sind mit Mulden kombinierbar.

## **3 Zusammenfassung**

Die Niederschlagsentwässerung von Verkehrsflächen muss den Belangen des Straßenbaus und der Wasserwirtschaft gleichermaßen entsprechen. Besondere Bedeutung hat dabei die konzeptionelle Planung im Hinblick auf die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien sowie den anerkannten Regeln der Technik. Die naturnahe Behandlung des Niederschlagswassers ist anzustreben und in den meisten Fällen auch in Siedlungsgebieten umsetzbar. Bei der Konzeptionierung der Anlagen darf der Unterhalt nicht außer Acht gelassen werden, da sich hieraus langfristig Kosten ergeben. Auch wenn die Umsetzung der naturnahen Behandlung des Niederschlagswassers mit erhöhtem Aufwand bzw. Kosten beim Bau und beim Unterhalt einhergeht, sollten die Kommunen die Chance nutzen, die Zukunft unserer Ressource Wasser aktiv und innovativ zu gestalten.



## Literaturhinweise:

### Vorschriften:

[Arbeitsblatt DWA-A 102-1/BWK-A 3-1]

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 1: Allgemeines, Dezember 2020 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2]

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, Korrigierte Fassung April 2022, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-M 138]

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-M 138-G]

Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb – Gelbdruck, November 2020, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-M 153]

Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, November 2007, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-A 117]

Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Arbeitsblatt DWA-A 178]

Retentionsfilteranlagen, Juni 2019, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

[Merkblatt Nr. 4.4/22]

Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser, Stand März 2023, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[Merkblatt Nr. 4.3/2]

Hinweise zur Anwendung des Merkblatts DWA-M 153, Stand Juni 2012, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[REwS]

Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2021, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV

[Bekanntmachung – REwS]

Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, Ausgabe 2021, Gemeinsame Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr und des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 03.11.2022

[RiStWag]

Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Ausgabe 2016, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV

[TREN OG]

Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in oberirdische Gewässer, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 17.12.2008, AllMBl 2009 S. 7

[TREN GW]

Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 17.12.2008, AllMBl 2009 S. 4

[NWFreiV]

Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV – vom 01.01.2000 (GVBl S. 30, BayRS 753-1-18-U), zuletzt geändert durch § 1 Nr. 367 der Verordnung vom 22.07.2014 (GVBl S. 286)

#### Drucksachen:

[Broschüre Naturnahe Entwässerung von Verkehrsflächen in Siedlungen]

Ausgabe 2005, Herausgeber: Bayerischer Landesamt für Wasserwirtschaft

Technisches Regelwerk, Beurteilung von Misch- und Niederschlagswassereinleitungen in oberirdische Gewässer, Hinweise zur Anwendung der DWA-Arbeitsblätter DWA-A 102 Teil 1 und 2, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Schreiben vom 21.12.2020

#### Abbildungsnachweise:

Abb.: 1, 2 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Abb.: 5, 7, 9 Servicebetrieb öffentlicher Raum Stadt Nürnberg