



# Multifunktionale Retentionsflächen

Wissenschaftliche  
Grundlagen

1





# **Multifunktionale Retentionsflächen**

**Teil 1:** Wissenschaftliche Grundlagen



# Inhalt

<b>VORWORT</b>	<b>8</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>11</b>
1.1 Hintergrund und Aufgabe	12
1.2 Zielstellung und Vorgehensweise	14
<b>2 BESTANDSAUFNAHME</b>	<b>17</b>
2.1 Konzept	18
2.2 Fachdiskussion und Forschungsstand	22
2.3 Erfahrungen im Ausland	29
2.4 Begriffe und Definitionen	36
2.5 Bewertung	43
<b>3 HANDLUNGSRAHMEN</b>	<b>45</b>
3.1 Recht	46
3.2 Umwelt und Hygiene	79
3.3 Finanzierung und Betrieb	91
3.4 Bewertung	106
<b>4 SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	<b>109</b>
4.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus MURIEL	110
4.2 Anforderungen an das Regelwerk	112
4.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	114
<b>5 QUELLENVERZEICHNISSE</b>	<b>117</b>
5.1 Literaturquellen	118
5.2 Bildquellen	131
<b>6 ANHÄNGE</b>	<b>133</b>
Anhang 1: Flächensystematisierung	134
Anhang 2: Toleranz von Stadtbaumarten und Sträuchern	144
Anhang 3: Gutachten des GeoHealth Centre, Universität Bonn	146
Anhang 4: Expertise Prof. Nisipeanu	152
Anhang 5: Veröffentlichungen MURIEL	160
<b>IMPRESSUM</b>	<b>162</b>

# Vorwort

## **Aufgabenstellung**

Welche dramatischen Schäden lokale Starkregen verursachen können, haben zahlreiche Kommunen und ihre BürgerInnen in den letzten Jahren leidvoll erfahren müssen. Neben Sachschäden in Millionenhöhe waren hierbei auch Menschenleben zu beklagen. Im Nachgang solcher Extremereignisse stellt sich stets die Frage, ob und wie die aufgetretenen Schäden hätten vermieden oder zumindest abgemindert werden können. Die kontinuierliche Vorsorge vor starkregenbedingten Überflutungen ist eine Aufgabe, der sich die Städte in den nächsten Jahren und Jahrzehnten verstärkt werden stellen müssen – gerade auch im Kontext des Klimawandels und der zu erwartenden Zunahme sommerlicher Starkregen.

Zielsetzung einer weitergehenden kommunalen Überflutungsvorsorge kann es jedoch nicht sein, die enormen Oberflächenabflüsse bei besonders seltenen Starkregen mit den üblichen technischen Entwässerungsbauwerken “zu beherrschen“. Vielmehr sind die Siedlungsräume und die Infrastruktur so auszurichten, dass die verbleibenden und lokal erheblich variierenden Überflutungsrisiken hinnehmbar sind. In diesem Zusammenhang wird auch von einem starkregenbezogenen “Risikomanagement“ gesprochen, das alle planerischen, technischen und organisatorischen Maßnahmen umfasst, um Extremniederschläge besser und schadensärmer bewältigen zu können als bislang.

Die gezielte Gestaltung und Nutzung urbaner Freiflächen als temporärer Retentionsraum („City Polder“) stellt hier einen möglichen Baustein der kommunalen Überflutungsvorsorge dar. Wie solche multifunktionalen urbanen Retentionsräume realisiert werden können und was es bei der Konzeption und Gestaltung zu beachten gilt, wurde im Rahmen des Forschungsprojektes MURIEL untersucht.

## **Forschungsprojekt MURIEL**

Die vorliegende Dokumentation entstand im Rahmen des interdisziplinären FuE-Projektes “MURIEL: Multifunktionale urbane Retentionsräume – von der Idee zur Realisierung“, das über eine Laufzeit von rund zwei Jahren von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) finanziell gefördert wurde.

Die systematische, sachgerechte und rechtssichere Planung urbaner Retentionsräume zur Starkregenvorsorge wurde bislang von einer Vielzahl offener Fragen begleitet, die sich u. a. in Unsicherheiten sowie in vielfach unbegründeten Vorbehalten bei den Planungsakteuren äußerten. Dem stehen erste, ausgesprochen positive Erfahrungen bei der Planung, der Realisierung sowie dem Betrieb solcher Retentionsräume in Deutschland und im europäischen Ausland gegenüber. Im Rahmen des Projektes MURIEL wurden diese bisherigen Erfahrungen zusammengetragen und bewertet, die Synergie- und Konfliktpotenziale beleuchtet und schließlich die vorliegenden Lösungsansätze

ze zur interdisziplinären Planung und Gestaltung multifunktionaler urbaner Retentionsräume entwickelt. In die Leitlinien sind sowohl verschiedene fachtechnische und rechtliche Expertisen zu speziellen Fragestellungen als auch die praktischen Erfahrungen aus den exemplarischen Entwürfen für reale Modellgebiete in den drei Partnerkommunen Köln, Karlsruhe und Wesseling eingeflossen.

Die Dokumentation der Arbeitsergebnisse umfasst drei Teile. Der vorliegende Teil 1 fasst den aktuellen Kenntnis- und Diskussionstand in Forschung und Praxis zusammen und analysiert den planerischen Handlungsrahmen in den Bereichen Recht, Umwelt und Ökologie, Betrieb und Finanzierung. Er stellt damit die wissenschaftliche Grundlage für die Fallstudien (Teil 2) sowie die Arbeitshilfe (Teil 3) dar, in der Handlungsempfehlungen für die Planung, die Umsetzung und den Betrieb multifunktionaler Retentionsflächen als Kernergebnis des Projektes kompakt zusammengestellt sind.







Einleitung

1

## 1.1 Hintergrund und Aufgabe

In den zurückliegenden Jahren haben lokal auftretende Starkregen mit großen Niederschlagshöhen mehrfach schwere Überflutungen und große Schäden verursacht [u.a. BWK/DWA 2013]. Die große Relevanz derartiger lokaler Überflutungsereignisse wird regelmäßig durch aktuelle Schadensberichte der Versicherungswirtschaft unterstrichen [z.B. GDV 2016]. Durch den prognostizierten Klimawandel und die damit wahrscheinlich einhergehende Zunahme der Häufigkeiten und Intensitäten von Starkregenereignissen wird sich die Überflutungsgefahr insbesondere in dicht bebauten, urbanen Räumen in den kommenden Jahrzehnten spürbar erhöhen [IPCC 2012; Deutschländer/Dalelane 2012]. Gleichzeitig ist von einer Zunahme der Schadensanfälligkeit von Siedlungen und Umwelt durch Überflutungen aufgrund der anhaltenden Verdichtung urbaner Siedlungsräume entsprechend dem Leitbild der kompakten und energieeffizienten Stadt auszugehen.

Möglichst präventive Anpassungsmaßnahmen sind zu ergreifen, um Überflutungsschäden durch seltene und außergewöhnliche Starkregen zukünftig zu verringern [UBA 2011, Illgen et al. 2013]. Hierzu stehen jedoch seitens der Kommunen nur sehr begrenzte finanzielle Ressourcen zur Verfügung. Zudem lassen sich Überflutungen durch lokale Starkregenereignisse im Gegensatz zu Flusshochwassern sowohl räumlich als auch zeitlich schwieriger vorhersagen, was die Kommunen zu einem „vorausschauenden“ Planen und Handeln unter großen Ungewissheiten zwingt. Demgegenüber herrscht in der wasserwirtschaftlichen Fachdiskussion ein breiter Konsens darüber, dass die notwendige Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an extreme Niederschlagsereignisse und die damit verbundene Überflutungsvorsorge als eine „kommunale Gemeinschaftsaufgabe“ [DWA 2008; Schmitt 2011b] zu betrachten ist. Diese kann weder einseitig von der Siedlungsentwässerung noch alleine mit den bisher gängigen, konventionellen Entwässerungsmethoden (unter der Erde) gelöst werden.

Die konventionellen Kanalsysteme weisen aufgrund ihrer zentralen Ausrichtung und großen Langlebigkeit naturgemäß eine nur geringe Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Beanspruchungen auf [LANUV 2013]. Angesichts der Unsicherheiten der Niederschlagsprognosen bedarf es einer flexiblen Entwässerungsplanung, die insbesondere auf möglichst einfache und dezentrale Anpassungsmaßnahmen fokussiert. Anstelle aufwändiger und kostenintensiver technischer Maßnahmen unter der Erde sind dabei insbesondere oberirdische Lösungen innerhalb des „Aktionsraumes“ der Stadt-, Freiraum- und Straßenplanung erforderlich. Hierzu ist es notwendig, die wasserwirtschaftlichen Anforderungen, insbesondere bei Starkregen, stärker mit städtebaulichen und stadtökologischen Ansprüchen zu kombinieren und Regenwassermanagement im Sinne einer „wassersensiblen Stadtentwicklung“ frühzeitig und kontinuierlich in die Planung und den Umbau von Siedlungen einzubinden [Benden/Siekmann 2009; Geiger et al. 2009; SAMUWA 2017]. Ziel einer wassersensiblen Stadtentwicklung sollte es sein,

möglichst viele Synergien der Entwässerung bzw. des Überflutungsschutzes mit anderen planerischen Themenfeldern (Stadtgestaltung, Ökologie, Erholung, Lokalklima etc.) anzustreben und dabei vor allem solche Maßnahmen zu verfolgen, die einerseits in der Lage sind, ein Problem mit wenig Aufwand zu lösen bzw. zu lindern, andererseits aber keine bzw. kaum Nachteile mit sich bringen, falls sich ihr Anlass im Nachhinein als nicht begründet erweisen sollte ('no regret'-Maßnahmen). Verkehrs- und Freiflächen, die als multifunktionale urbane Retentionsräume (vgl. Abb. 02–04) genutzt werden, sind für die skizzierte Problemstellung als vielversprechende Maßnahme anzusehen, die den Anforderungen einer 'no regret'-Strategie in besonderem Maße entspricht.

Urbane Retentionsräume dienen der gezielten Retention und/oder der „kontrollierten“ Ableitung der bei Überflutungen auftretenden Oberflächenabflüsse in dafür vorbestimmte Bereiche mit geringerem Schadenspotenzial. Faktisch übernehmen Verkehrs- und Freiflächen bei extremen Starkregen zumindest punktuell bereits heute eine solche Speicher- bzw. Ableitungsfunktion. In Bereichen überlasteter Kanalsysteme werden Oberflächenabflüsse z.B. im Straßenraum oder in Freiflächen temporär zwischengespeichert und nach Ende der Überlastungszustände ggf. über Straßeneinläufe wieder dem Kanalnetz zugeführt. Diese unkontrollierte „De-facto-Funktionalität“ von Verkehrs- und Freiflächen bei Starkregen eröffnet aus Sicht der Wasserwirtschaft die Möglichkeit, den Fokus auf bisher nicht genutzte Synergien und Optimierungspotenziale der kommunalen Überflutungsvorsorge zu lenken.

Im Hinblick auf die systematische Planung und Umsetzung solcher Retentionsräume ist noch eine Vielzahl an Fragen offen, die im Rahmen des Forschungsvorhabens MURIEL aufgegriffen und im Hinblick auf ein methodisch fundiertes Vorgehen in der zukünftigen Planungs- und Umsetzungspraxis bearbeitet werden. Dies betrifft bauleitplanerische, städtebauliche, technische, konstruktive, naturschutz- und vegetationsbezogene, administrative, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte.



01 Ist-Zustand



02 Wassersensible Umgestaltung



03 Temporäre Retention bei Starkregen

## 1.2 Zielstellung und Vorgehensweise

Die Planung und Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume zur gezielten und kontrollierten Ableitung und zum Rückhalt extremer Niederschlagsabflüsse erfährt in der kommunalen Planungspraxis, trotz auf den ersten Blick offensichtlicher Vorteile, bislang nur wenig Aufmerksamkeit. Als Gründe hierfür werden die in der Praxis oftmals schwierige interdisziplinäre Bearbeitung über alle Projektphasen vermutet. Hinzu kommen zahlreiche bestehende Vorbehalte, insbesondere bezüglich der Vereinbarkeit derartiger Lösungsansätze mit ökologischen und rechtlichen Anforderungen sowie ungeklärte Zuständigkeitsfragen für den Betrieb und die Finanzierung derartiger Maßnahmen zwischen den kommunalen Akteuren der Entwässerung, Straßen- und Freiraumgestaltung.

Hier setzte das Forschungsprojekt MURIEL an. Ein Hauptanliegen war es, die Bedenken und Hemmnisse gegenüber einer multifunktionellen Flächennutzung als Bestandteil des urbanen Überflutungsschutzes zu identifizieren und möglichst auszuräumen, indem folgende Einzelziele verfolgt wurden:

- Identifikation der Synergie- und Konfliktpotenziale multifunktionaler Lösungen mit Darstellung umsetzbarer Handlungsoptionen unter den aktuellen Rahmenbedingungen
- Umfassende und ganzheitliche Betrachtung sowie Aufarbeitung der vielfältigen und komplexen Fragestellungen aufgrund der planerischen Verflechtung der unterschiedlichen beteiligten Fachdisziplinen (Zusammenführung unterschiedlicher „Planungskulturen“)
- Erarbeitung methodischer Ansätze sowie konkreter Impulse und Anwendungsempfehlungen zur Projektentwicklung und Realisierung urbaner Retentionsräume auf der Basis multifunktionaler Flächennutzungen
- Entwicklung und Beschreibung geeigneter Planungsmethoden und -abläufe sowie Formulierung von Handlungsleitlinien zur erfolgreichen Planung und Gestaltung multifunktionaler urbaner Retentionsräume
- Sicherstellung des hinreichenden Praxisbezugs durch Auswertung ausgewählter geeigneter Pilotprojekte und Fallbeispiele zu Planung, Umsetzung und Betrieb

Die inhaltliche Vorgehensweise des Projektes MURIEL bestand aus insgesamt acht Arbeitspaketen, die sich in zwei Projektphasen untergliederten. Die erste Projektphase widmete sich der Grundlagenermittlung, während in der zweiten Phase Lösungsansätze entwickelt wurden. Flankiert wurden die Arbeitspakete durch eine fachliche Begleitung durch die DWA und durch zwei Expertenworkshops mit Teilnehmern aus Wissenschaft und Praxis.

Die übergeordnete Zielsetzung von MURIEL, „von der Idee zur Realisierung“ die theoretische Konzeption und die wissenschaftlichen Grundlagen auf die Planungs- und Umsetzungspraxis der multifunktionalen Flächennutzung als Beitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge zu übertragen, findet sich formal in der dreiteiligen Dokumentation der Arbeitsergebnisse wieder:

### Teil 1 – Wissenschaftliche Grundlagen

Kenntnis- und Diskussionsstand in Forschung und Praxis, Handlungsrahmen

### Teil 2 – Fallstudien

Entwurfsbeispiele für konkrete Planungsaufgaben in Köln, Karlsruhe und Wesseling

### Teil 3 – Arbeitshilfe

Handlungsempfehlungen für die Planung, für die Umsetzung und für den Betrieb multifunktionaler Retentionsflächen







**Bestandsaufnahme**

**2**

## 2.1 Konzept

Im Folgenden werden der derzeitige Kenntnis- und Diskussionsstand zum Rückhalt von Starkregen auf Verkehrs- und Freiflächen zusammengefasst. Ziel dieser Bestandsaufnahme ist es, aufzuzeigen, welche Erkenntnisse zu multifunktionalen Retentionsflächen bereits vorliegen und inwieweit diese Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung bieten. Damit werden die Wissensgrundlage und die Rahmenbedingungen für MURIEL dokumentiert und festgelegt. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den Erfolgsfaktoren bzw. den Hemmnissen für die Umsetzung des multifunktionalen Ansatzes.

Zunächst werden Konzeption und Prinzip einer multifunktionalen Flächennutzung näher erläutert (Kap. 2.1) und der aktuelle Diskussionsstand aus der Wissenschaft und Praxis zusammengetragen und ausgewertet (Kap. 2.2). Die hierzu durchgeführte Bestandsaufnahme beinhaltet eine umfassende Literatur- und Projektrecherche. Deren Suchraum bildeten u.a. die laufenden bzw. abgeschlossenen Forschungsprogramme zur Anpassung an Klimafolgen und Extremwetter (RISA, KLAS, klimaZwei, KlimaExWoSt, KlimZug, INIS, SAMUWA etc.). Ein besonderer Fokus lag dabei auf der fundierten Analyse der Ausgangslage und des Diskussionsstands in den unterschiedlichen geforderten Planungsdisziplinen. Neben den diversen Vorerfahrungen der Projektbearbeiter aus Forschung und Planungspraxis wurde diese Recherche ergänzt durch Gespräche mit Akteuren aus Städten im In- und Ausland, die sich bereits mit derartigen Themen auseinandergesetzt haben und der Analyse bereits realisierter Projekte (Kap. 2.3).

Darauf aufbauend wurden eine allgemeingültige Begriffsdefinition (Häufigkeit, Umfang etc.) für multifunktionale urbane Retentionsflächen formuliert (Kap. 2.4) und ausgehend von den Analyseergebnissen die Forschungsfragen für die weitere Projektarbeit konkretisiert.

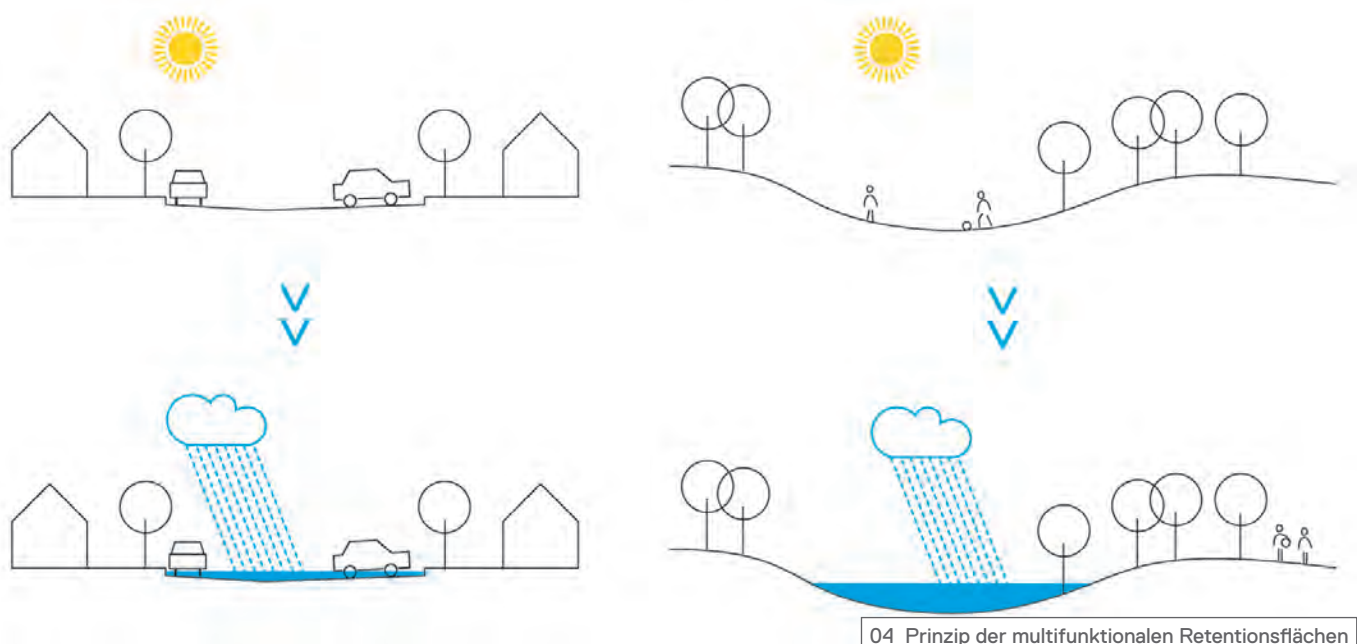
### 2.1.1 Funktionsprinzip multifunktionaler Retentionsflächen

Multifunktionale Flächen erfüllen als i. d. R. öffentliche Räume die meiste Zeit ihren Hauptzweck als Verkehrsfläche (Straßen, Parkplätze) oder dienen als Aufenthaltsort und Erholungsfläche für die Bevölkerung (z. B. als Sport-, Spiel- oder Stadtplätze). Im Fall eines seltenen oder außergewöhnlichen Starkregens ändern sich Erscheinungsbild und Funktion dieser Flächen: Sie übernehmen kurzzeitig und ergänzend zur Kanalisation die entwässerungstechnische Funktion einer oberirdischen Ableitungs- bzw. Retentionsfläche, werden zum temporären urbanen Retentionsraum („City-Polder“). Dadurch sollen Überflutungsschäden in Bereichen mit hohen Schadenspotenzialen, wie z. B. Gebäude mit Kellern oder mit sensiblen Erdgeschossnutzungen sowie unterirdische Infrastrukturen, abgewendet oder zumindest abgeschwächt werden. Im Anschluss an das Regenereignis wird das zurückgehaltene Regenwasser dann an das Kanalsystem oder an ein Gewässer abgegeben oder versickert.



Eine multifunktionale Gestaltung von Verkehrs- und Freiflächen zum Rückhalt von Starkregenabflüssen bietet u.a. vor dem Hintergrund angespannter Haushaltslagen und leerer kommunaler Kassen finanzielle Vorteile. Während der Ausbau des Entwässerungssystems und die Gestaltung öffentlicher Räume in der Regel jeweils unterschiedlichen Haushaltsposten zugeordnet sind, können durch eine Bündelung Investitionen eingespart bzw. effizienter eingesetzt werden. Eine ohnehin vorgesehene Verbesserung der Aufenthaltsqualität öffentlicher Freiflächen im Zuge der Stadterneuerung bzw. eine aus verkehrsplanerischen Gründen notwendige Instandsetzung öffentlicher Straßen und Wege kann so mit Maßnahmen zur städtischen Regenwasserbewirtschaftung und/oder zur Starkregenvorsorge verknüpft werden (Gelegenheitsfenster). Der umfangreiche Ausbau der Kanalisation durch Vergrößerung von Kanalquerschnitten oder Errichtung unterirdischer Rückhaltebecken, welche denselben Entwässerungskomfort bewirken würden, wären wesentlich kostenintensiver. Stattdessen ist eine schrittweise und kleinmaßstäbliche Anpassung bzw. Verbesserung der lokalen Regenwasserbewirtschaftung und des Überflutungsschutzes möglich. Auf diese Weise können große Gebührenerhöhungen aufgrund hoher Investitionen in unterirdische Kanalbaumaßnahmen vermieden und so eine sozialverträgliche Gebührenentwicklung befördert werden.

Das Konzept der multifunktionalen Nutzung von Verkehrs- und Freiflächen ermöglicht auch eine Konfliktlösung hinsichtlich der Raumnutzungskonkurrenzen im Rahmen der aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen wünschenswerten Innenentwicklung. Eine Nachverdichtung vorhandener Siedlungsstrukturen kann bei der Verfolgung eines solchen Ansatzes trotzdem erreicht werden, da durch die Miteinbeziehung vorhandener Anlagen Flächen eingespart werden. Nicht zuletzt bietet eine mehrdimensionale Gestaltung von Verkehrs- und Grünflächen die Möglichkeit, vorhandene Freiräume dauerhaft zu sichern und deren Unterhalt zu finanzieren. Durch eine entsprechende gestalterische Aufwertung dieser Flächen kann zudem ein neues Erlebniselement geschaffen werden.



Angesichts der genannten Potenziale der multifunktionalen Flächennutzung stellt sich die wichtige Aufgabe, die funktionalen Einschränkungen und Konflikte nach Zeit und räumlicher Ausdehnung durch eine entsprechende Gestaltung möglichst gering zu halten und unkontrollierte Abflüsse auf Privatgrund bzw. in Bereiche mit erhöhten Schadensrisiken zu vermeiden. Eine besondere, weitere Herausforderung liegt dabei in der Fragestellung des Umgangs mit aus der Kanalisation austretendem Mischwasser, also von mit Schmutzwasser vermishtem Regenwasser.

### **2.1.2 Ursprung des Konzeptes**

Die Mehrfachnutzung von Flächen mit Integration einer wasserwirtschaftlichen Zweckbestimmung ist grundsätzlich keine neue Idee. Bereits in den römischen Städten wurde Straßenflächen auch eine Entwässerungsfunktion zugewiesen. Oftmals waren die gepflasterten Straßen und Plätze so angelegt, dass das Regenwasser über das natürliche Gefälle abfloss und über wenige Abflussöffnungen in unterirdische Kanäle geleitet wurde. Zudem lief überschüssiges sauberes Wasser aus Brunnen auf die mit hohen Gehsteigen und Übergangsteinen versehenen Straßen und sorgte für eine kontinuierliche Überspülung. Auch in vielen mittelalterlichen Städten und Dörfern Südeuropas sowie in den asiatischen Staaten mit Monsuneinfluss findet man schon lange z. T. pragmatische, multifunktionale Lösungen zum temporären Umgang mit hohen Regenabflüssen.

In Deutschland bilden Retentionsflächen an der Oberfläche einen Bestandteil zahlreicher Konzepte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, die seit den frühen 90er Jahren des letzten Jahrhunderts vorwiegend bei Neubaugebieten umgesetzt wurden. Die Gründe für den Paradigmenwechsel in der Siedlungsentwässerung (bzw. die Abkehr von der konventionellen, rein auf zentrale Ableitung ausgerichteten Entwässerung) lagen damals vor allem in dem zunehmenden ökologischen Bewusstsein (Erhalt bzw. möglichst geringe Beeinträchtigung des lokalen Wasserhaushalts) aber auch darin, dass die hydraulische Kanalnetzsanierung für die Kommunen zu einer kontinuierlichen und zunehmend kostenintensiven, jedoch nur limitiert wirksamen Aufgabe wurde.

Das vorrangige Ziel der Retention und gedrosselten Ableitung von Niederschlagswasser im Rahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung war es bislang, den natürlichen Wasserkreislauf vor Ort möglichst zu erhalten und dabei so weit wie möglich die Abflussverhältnisse eines unbebauten Zustandes herzustellen. Der Schwerpunkt lag auf der Reduzierung des Oberflächenabflusses sowie der Erhöhung von Grundwasserneubildung und Verdunstung. Die Vorsorge gegenüber starkregenbedingten Überflutungen spielte dabei bisher nur eine untergeordnete Rolle, weil solchen Anlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung Bemessungshäufigkeiten entsprechend der Leistungsfähigkeit der Kanalisation zu Grunde liegen (z. B. einmal in fünf Jahren bei Versickerungsanlagen). Dementsprechend sind die Retentionsmöglichkeiten bei den meisten Projekten der Regenwasserbewirtschaftung in der Regel auf dieses Maß begrenzt und mit Ausnahme von Regenrückhaltebecken nicht auf seltene oder gar außergewöhnliche

Regenereignisse technisch ausgelegt. Ungeachtet dessen sind nach den einschlägigen technischen Regelwerken die Folgen einer hydraulischen Überlastung (Überflutung) der Regenwasserbewirtschaftungsanlage planerisch zu berücksichtigen oder gar bei größeren Grundstücken auf Unschädlichkeit nachzuweisen (siehe Kapitel 3.1.1).

In Einzelfällen findet man bereits heute Umsetzungsbeispiele, bei denen es gelungen ist, Flächen der dezentralen Bewirtschaftung von Regenwasser mit anderen Nutzungen zu belegen und multifunktional zu gestalten. Kaiser sprach sich bereits 1998 dafür aus, Regenwasserbewirtschaftungsanlagen (vergleichbar mit Mischverkehrsflächen) nicht ausschließlich eine Funktion wahrnehmen zu lassen, sondern sie so zu gestalten, dass die Flächen auch anderweitig genutzt werden können [Kaiser 1998: 83]. In der Praxis sind es bislang fast ausschließlich öffentliche Grünflächen, die nach dem multifunktionalen Gedanken temporär als Rückhalte- und Versickerungsflächen dienen.



## 2.2 Fachdiskussion und Forschungsstand

Vor dem Hintergrund der einleitend dargelegten Erfordernisse einer Anpassung an intensivere und häufigere Extremniederschläge im urbanen Raum, die weder allein von der Siedlungsentwässerung noch durch konventionelle, (entwässerungs)technische Methoden erfolgreich gestaltet werden kann, hat auch der Lösungsansatz der multifunktionalen Flächennutzung zur oberflächigen Retention von Starkregenabflüssen in den letzten Jahren in Nordeuropa, aber auch in Deutschland an Bedeutung gewonnen. Es werden nachfolgend die fachlichen Hintergründe und Ausgangssituationen für die geforderten Planungsdisziplinen in Deutschland beschrieben und der aktuelle Kenntnis- und Diskussionsstand aus Umsetzungspraxis und Forschung aufgezeigt.

### 2.2.1 Siedlungswasserwirtschaft

Die technische Entwässerungsinfrastruktur (Kanalisation und Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung) gewährleistet im Rahmen ihrer Bemessungsgrenzen einen definierten „Entwässerungskomfort“, der jedoch nur als limitierten Grundbeitrag zum Schutz vor Überflutungen bei Starkregen verstanden werden kann. Dieser Sachverhalt gilt in der Praxis der Siedlungswasserwirtschaft als selbstverständlich gültig und allgemein anerkannt [vgl. z. B. Falk 2015; Dörr und Schöning 2014; Müller 2013]. Er wurde jedoch bislang nicht in der gebotenen Klarheit und Deutlichkeit gegenüber anderen kommunalen Planungsinstanzen, Entscheidungsträgern und nicht zuletzt den Bürgern kommuniziert. Stattdessen suggerierte die bisherige, verbindliche Vorgabe von Häufigkeitswerten für Bemessungsregen, Überstau- und Überflutungsfreiheit ein allgemein gültiges Sicherheitsversprechen, das sowohl aufgrund der jeweils unterschiedlichen Entwässerungsrandbedingungen des Anwendungsfalls als auch angesichts des planmäßigen Systemversagens bei Niederschlägen jenseits der Bemessungsgrenzen nicht eingehalten werden kann. Schmitt [2011a: 48] fordert daher einen Paradigmenwechsel im Sinne einer Abkehr von sicherheitsbetonten Bemessungs- und Nachweiskonzepten und stattdessen eine risikobetonte Bewertung des Abfluss- und Überflutungsverhaltens kommunaler Entwässerungssysteme und daraus abzuleitender Maßnahmen.

Es besteht heute in der Siedlungswasserwirtschaft weitestgehend Einigkeit darüber, dass mit Blick auf seltene Starkregenereignisse eine schadlose Ableitung bzw. ein effizienter Rückhalt der Abflüsse, die an der Oberfläche verbleiben oder wieder aus der Kanalisation austreten, nur durch eine verstärkte Miteinbeziehung der Oberfläche erfolgen können. Die Arbeitsgruppe „Grundsätze und Anforderungen an die Entsorgungssicherheit“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA-AG ES-2.5) forderte bereits in ihrem Arbeitsbericht von 2008, dass bei einem über den überstaufreien Kanalbetrieb hinausgehenden Überflutungsschutz auch vermehrt öffentliche Verkehrs- und Freiflächen mitbenutzt werden:

„Die zukünftig stärkere Einbeziehung der baulichen Gegebenheiten an der Oberfläche sowie von Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und des Objektschutzes machen den Überflutungsschutz zur kommunalen Gemeinschaftsaufgabe. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Überflutungsprüfung zur Würdigung der örtlichen Gegebenheiten und gilt auch vor dem Hintergrund der unvermeidlichen Überflutungsrisiken bei seltenen Extremniederschlägen und möglicher Folgen des Klimawandels“ [DWA 2008]. Der DWA-Arbeitsbericht empfiehlt eine ortsspezifische Analyse des oberflächigen Abflussverhaltens von Starkregen durch die Betrachtung der Fließrichtungen und baulicher Hindernisse. Um die Mitbenutzung von Verkehrsflächen zu ermöglichen, bedarf es künftig einer intensiveren Zusammenarbeit der unterschiedlichen kommunalen Fachbehörden. Hierzu ist es notwendig, dass andere - bislang stark voneinander getrennte - Disziplinen wie die Stadt-, Straßen- und Freiraumplanung für die Thematik des Überflutungsschutzes sensibilisiert und frühzeitig an der Umsetzung beteiligt werden müssen [Schmitt 2011b: 8].

### 2.2.2 Stadt- und Freiraumplanung

Analog zu der durch die DWA formulierten „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe Überflutungsvorsorge“ tritt allmählich auch auf Seiten der Stadt- und Freiraumplanung immer häufiger der Begriff eines „watersensitive urban design“ [Wong 2005; Langenbach et al. 2008; Hoyer/Ziegler 2013] bzw. einer „wassersensiblen Stadtentwicklung“ [Benden/Siekmann 2009; Klimanet 2010] auf. Dieser Ansatz sieht vor, dass Maßnahmen des Regenwasser-Managements stärker als bisher in die städtebauliche Entwicklung integriert werden. Dadurch können Synergien mit anderen räumlichen Herausforderungen (z. B. Klimawandel, Stadtklima, Klimaschutz, Stadtumbau, Erholung, Freiraumgestaltung etc.) genutzt und Konflikte mit entgegenlaufenden Prozessen (z. B. Nachverdichtung, Innenentwicklung, Versiegelung) frühzeitig in der Planung berücksichtigt und ausgeräumt werden. Die verstärkte Integration der Überflutungsvorsorge in die Stadt- und Freiraumgestaltung eröffnet die Möglichkeit, divergierende Nutzungsansprüche auf ein Minimum zu reduzieren, ein möglichst hohes Maß an gegenseitiger Abstimmung zu erreichen und die Entwicklung mit dem Schutz und der Anpassung an Klimafolgen zu verknüpfen, um so zur Verwirklichung der Ziele einer klimagerechten Stadt beizutragen [Benden 2014].

Die Entwicklung mehrfach nutzbarer Freiräume zum Überflutungsschutz bildet einen zentralen Bestandteil einer „wassersensiblen Stadtentwicklung“. Nur wenn die Siedlungswasserwirtschaft gemeinsam mit der Stadt- und Freiraumplanung flexible und multifunktionale Lösungen entwickelt, die auf einer integralen Betrachtung aller maßgeblichen Randbedingungen basieren, wird eine kontinuierliche und nachhaltige Anpassung der gefährdeten Siedlungs- und Infrastruktursysteme an die Herausforderungen des Klimawandels möglich sein.

Bei der Implementierung interdisziplinärer und multidimensionaler Lösungen kann dabei auf die bisherigen erfolgreichen Erfahrungen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zurückgegriffen werden, durch die bereits vielerorts neue Berührungspunkte und Allianzen zwischen Stadtentwässer-

zung auf der einen sowie Städtebau, Freiraum- und Erschließungsplanung auf der anderen Seite entstanden sind. Allerdings geht der Ansatz der multifunktionalen urbanen Retentionsflächen weiter als die bisher verfolgten Strategien der Regenwasserbewirtschaftung und ist gezielt auf den Überlastungsfall der Entwässerungsanlagen ausgerichtet: Bezüglich der betrachteten Jährlichkeiten und Wiederkehrhäufigkeiten (siehe Abschnitt 2.4.1) fokussiert der Lösungsansatz verstärkt auf die seltenen und außergewöhnlichen Niederschlagsereignisse und stellt somit – im Gegensatz zur auf den Wasserhaushalt ausgerichteten Entwässerungskonzeption der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung – Überflutungsvorsorge, Gefahrenabwehr und Schadensminderung an erste Stelle.

Während sich die Anwendung der Konzepte zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in der Praxis bislang meist auf Neubaugebiete konzentriert, wird der Handlungsbedarf für eine multifunktionale Flächennutzung zur urbanen Starkregenvorsorge insbesondere im Siedlungsbestand gesehen. Die mittlerweile vielerorts als Planungsinformation zur Verfügung stehenden Gefährdungs- und Risikoanalysen identifizieren insbesondere die dicht bebauten Bereiche der Stadt als räumliche Risikoschwerpunkte für Starkregenüberflutungen. Gerade dort aber stellt sich die Schaffung von temporären öffentlichen Rückhalteräumen für seltene und außergewöhnliche Starkregenereignisse häufig als schwierig dar. Aufgrund der Bebauungs- und Nutzungsdichte stehen insbesondere in den verdichteten Innenstadtgebieten nur wenige Freiflächen zur Verfügung, die sich zur Abkopplung abflusswirksamer, befestigter Flächen bzw. zum „Notrückhalt“\* von Starkregenabflüssen eignen. Die aktuell vielerorts stattfindenden Nachverdichtungs- und Versiegelungsprozesse vor dem Hintergrund des Leitbildes der kompakten Stadt verschärfen diese Situation noch mehr und stehen der Zielsetzung der Schaffung multifunktionaler urbaner Retentionsräume entgegen. Diesen Zielkonflikt gilt es zu auflösen.

### 2.2.3 Umwelt- und Naturschutz

In Städten gewinnt „grüne Infrastruktur“ oder auch „urbanes Grün“ vor dem Hintergrund negativer Folgen des Klimawandels und hinsichtlich stadtstruktureller Klimaanpassungsmaßnahmen an Bedeutung. Im Vordergrund steht hierbei die Überhitzung von Städten [Gill et al. 2007, Mathey et al. 2011, ASCCUE 2003], wobei aber auch die Nutzbarkeit von Grün- und Freiflächen als temporäre Retentionsflächen in der Literatur zunehmend genannt werden [Gill et al. 2007, KlimaNet 2010, MKULNV 2011, Hartz et al. 2012, BWK/DWA 2013, SenStadtU Berlin 2016]. Bislang fehlen jedoch sowohl auf der objektbezogenen Ebene (u.a. Gestaltung von Parkanlagen) als auch auf der Ebene von vorbereitenden städtischen Entwicklungskonzepten (u.a. Grünordnungsplan) Konzepte, wie temporäre Retentionsflächen konkret in die stadtökologische Entwicklung eingebunden werden können und wie sie zu gestalten sind. So wird beispielsweise in vielen Städten über die Anpflanzung von klimaresistenten Bäumen (d.h. Trockentoleranz) nachgedacht, wohingegen der Aspekt überflutungstolerante und/oder salztolerante Bäume im Rahmen von Klimaanpassungsmaßnahmen unberücksichtigt bleibt. Analysen zu den Risiken (u.a. ökologische Schäden, Sanierungskosten) bzw. zu Risikominimierungsmaßnahmen einerseits und andererseits zu den Chancen

\* Die verwendeten Begriffe „Notrückhalt“, „Notwasserweg“, „Notabfluss“, etc. gelten in einem entwässerungstechnischen Kontext und mit Bezug auf die Problemstellung der urbanen Überflutungsvorsorge. Sie bezeichnen „behelfsmäßige“ Maßnahmen und Lösungsansätze, die in seltenen Fällen jenseits der Leistungsgrenzen der Entwässerungsinfrastruktur und mangels Alternativen der Schadensvermeidung oder -verminderung dienen.

Der damit ausgedrückte entwässerungstechnische „Notfall“ steht in klarer begrifflicher Abgrenzung zu den in Katastrophenschutz und Rettungswesen geltenden, bevölkerungs- oder personenbezogenen Notfalldefinitionen [BBK 2011, DIN 2015]

(Entwicklung von seltenen Stadt-Biototypen, Biotopverbund, Stadtklima) multifunktional genutzter Frei- und Grünflächen, werden in der stadtoökologischen Literatur bislang nicht diskutiert.

#### **2.2.4 Leitfäden und technisches Regelwerk**

In den vergangenen Jahren veröffentlichten mehrere Institutionen unterschiedlicher Disziplinen Praxisleitfäden und Handreichungen, die auch auf die Notwendigkeit multifunktionaler Lösungen hinweisen. So erarbeitete beispielsweise eine gemeinsame Arbeitsgruppe „Starkregen und Überflutungsvorsorge“ des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) und der DWA einen 2013 erschienenen „Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ [BWK/DWA 2013]. Dieser behandelt auch die Rolle des Straßenraums und der Frei- und Grünflächen bei Starkregenüberflutungen. Er fordert u. a. einen „vorübergehenden Wassereinstau auf Straßenflächen und die damit einhergehende Aktivierung des Rückstauvolumens des Straßenraumes“ mittels einer entsprechenden Profilierung der Fahrbahn und Bordsteine [BWK/DWA 2013]. Ferner wird vorgeschlagen, „Frei- und Grünflächen mit vergleichsweise untergeordneter Nutzung in seltenen Ausnahmefällen als Flutflächen heranzuziehen“ [ebenda].

In etwas allgemeinerer Form wird in einem Leitfaden der Länder Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg die Rolle des Straßenraums als Notabflussweg bei Überflutungen aus der Ortsentwässerung und wild abfließendem Wasser von Außengebieten erwähnt [IBH/WBW 2013]. Auch der Deutsche Städtetag veröffentlichte jüngst eine Arbeitshilfe, in der explizit empfohlen wird „den Abfluss über Notabflusstrassen in einen Vorfluter einzuleiten oder in einem temporären Speicherraum zwischen zu speichern“ [DST 2015].

Die vorliegenden Leitfäden beschränken sich bislang auf allgemeine Forderungen nach einer integrierten Herangehensweise bei der Überflutungsvorsorge und beschreiben grundsätzlich die damit verbundenen Nutzungsansprüche an Straßenraum und Freiflächen. Konkrete Lösungsansätze und Antworten auf die entscheidenden Fragen hinsichtlich einer rechtssicheren Umsetzung multifunktionaler Retentionsflächen bleiben überwiegend offen. Ein technisches Regelwerk, das sich der Planung und Umsetzung multifunktionaler Flächennutzung widmet, existiert bislang noch nicht. Das neu erschienene Merkblatt DWA-M 119 zum Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge [DWA 2016] fokussiert auf Methoden der Risikoanalyse für Starkregenüberflutungen zur Schaffung einer Bewertungs- und Arbeitsgrundlage für das anschließende Risikomanagement. Die Entwicklung geeigneter Schutz- und Präventionsmaßnahmen werden nur kurz skizziert. Dabei wird als infrastrukturbezogene Maßnahmen „eine auf die Belange der Überflutungsvorsorge ausgerichtete wassersensible Verkehrs- und Straßenplanung“ gefordert, insbesondere „die gezielte Schaffung von Notwasserwegen an der Oberfläche sowie die multifunktionale Nutzung von Freiflächen, welche auch den flächenbezogenen Maßnahmen zugerechnet werden kann“ [DWA 2016: 48].

### 2.2.5 Forschung

Auch im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte wurde das Thema multifunktionaler Retentionsflächen in den letzten Jahren interdisziplinär betrachtet und unter Beteiligung aller betroffenen Akteure die Umsetzbarkeit sowie die Grenzen einer derartigen Lösung ansatzweise geprüft.

Im Zusammenhang mit dem BMBF-Projekt „KlimaNet – Wassersensible Stadtentwicklung“ wurden zwischen 2006 und 2010 in Bochum, Essen und Herne Szenarienwerkstätten mit Vertretern der Verwaltung, ortsansässiger Unternehmen und Bürgern durchgeführt [KlimaNet 2010]. Ziel war es, die Akzeptanz der Akteure für eine multifunktionale Nutzung von Verkehrs- und Freiflächen zu beleuchten und gemeinsam Umsetzungsstrategien zu entwickeln. Dazu wurden für ausgewählte Testgebiete Überflutungsszenarien simuliert [Siekmann et al. 2010; KlimaNet 2010] und unterschiedliche multifunktionale Lösungen zur Diskussion gestellt. Es wurde erörtert, wie sich die Bedürfnisse des Überflutungsschutzes mit den Interessen der jeweiligen Akteure vereinbaren lassen. Die Untersuchungen zeigten deutlich, dass die Ertüchtigung von Verkehrsflächen zum Wasserrückhalt eine hohe Kompromissbereitschaft und eine Zusammenarbeit aller Beteiligten voraussetzt. Die Notwendigkeit einer oberflächigen Ableitung von Starkregenabflüssen wird generell nicht in Frage gestellt, und die Akteure sind grundsätzlich bereit, eine Nutzung von Verkehrsflächen zu akzeptieren. Die Vorteile einer multifunktionalen Nutzung wurden neben der Schadensabwehr insbesondere im ökonomischen Nutzen einer solchen Lösung gesehen. Während aus Sicht der Verwaltung vor allem Bedenken hinsichtlich der Zuständigkeiten (Finanzierung, Unterhaltung, Reinigung) der entsprechende Verkehrsflächen geäußert wurden, kamen von Seiten der Bürger Forderungen nach Sicherheit und der Vermeidung von Drittschäden. Um Interessenskonflikte im Planungsprozess zu lösen, sollten alle relevanten Akteure intensiv am Planungsprozess beteiligt werden und ein besonderes Augenmerk auf die rechtliche Bewertung multifunktionaler Lösungen gelegt werden [Benden/Siekmann 2010].

Im Forschungsschwerpunkt RESCUE wurde im Juli 2008 ein Workshop der Fachgebiete Stadtplanung, Verkehrsplanung und Siedlungswasserwirtschaft der TU Kaiserslautern mit Vertretern aus Kommunen und Planungsbüros veranstaltet, in dem interdisziplinäre Lösungen des Überflutungsschutzes diskutiert wurden [Schmitt/Scheid 2009]. Die Ergebnisse des Workshops decken sich weitestgehend mit den Erkenntnissen des KlimaNet-Projektes. Die Einbeziehung von Verkehrs- und Freiflächen zum Wasserrückhalt wird als eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe betrachtet, bei der es unterschiedliche Interessen zu berücksichtigen gilt und bei der eine Reihe von Akteuren mitwirken müssen. Die Stadtplanung ist gefordert, oberirdische Abflusswege bei der Umsetzung städtebaulicher Maßnahmen bzw. beim Stadtumbau frühzeitig freizuhalten. Die Verkehrsplanung muss sicherstellen, dass die Leistungsfähigkeit und die Funktionssicherheit von Straßen nicht zu sehr durch die multifunktionale Nutzung beeinträchtigt werden. Gleichzeitig müssen fallspezifisch Zielkonflikte mit den Belangen der Barrierefreiheit und der Rettungsdienste gelöst werden. Während der Veranstaltung wurde ebenfalls von allen Seiten auf die Notwendigkeit der Rechtssicherheit hingewiesen. Demnach besteht aus Sicht aller Beteiligten dringender Bedarf an einer juristischen Bewertung der Frage, inwieweit Wasser auf öffentlichen Frei-



und Verkehrsflächen „billigend in Kauf genommen oder planerisch (gezielt) vorgesehen werden kann“ [Schmitt/Scheid 2009].

Erste Ansätze für eine rechtliche Auseinandersetzung mit der Frage multifunktionaler Retentionsflächen liefert das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser. Das Projekt „Regenwassermanagement für Hamburg“ [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010] widmete sich intensiv dem Thema. Zunächst wurde im April 2008 ein Workshop mit Behördenvertretern durchgeführt, in denen die Chancen und Risiken sowie die Umsetzungsmöglichkeiten von Mitbenutzungsmaßnahmen erörtert wurden. Hinsichtlich der Bedeutung von Verkehrsflächen kamen die Teilnehmer zu ähnlichen Ergebnissen wie die genannten Projekte im Ruhrgebiet und Kaiserslautern: grundsätzlich können sich alle eine Mitbenutzung vereinzelter Straßen und Wege vorstellen, allerdings müssten zunächst Bedenken hinsichtlich der Verkehrssicherung, der Anliegerrechte (Drittsschäden) und abgabenrechtlicher Konflikte verbindlich gelöst werden [HCU/Hamburg Wasser 2010: 30]. Die rechtlichen Fragestellungen, insbesondere zur Unterhaltungs- und Verkehrssicherungspflicht, wurden in einem Arbeitspapier der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb für Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) näher untersucht [BSU/LSBG 2010: 39ff.]. Das Papier stellt an erster Stelle die Notwendigkeit heraus, dass die Hauptnutzung (Verkehr) der Straßen so wenig wie möglich beeinträchtigt werden darf und „für die Benutzer unbeherrschbare“ [ebenda: 43] Gefahren abgewandt werden müssen. Ferner darf aus rechtlicher Sicht kein öffentliches Wasser auf private Grundstücke abgeleitet werden und eine Einleitung von Regenwasser in die Schmutzwasserkanalisation muss vermieden werden. Es wird darüber hinaus empfohlen, die Kostentragung und die Zuständigkeiten für die Unterhaltungs- und Folgebeseitigungspflicht im Rahmen öffentlicher Verträge zu regeln, um Konflikte zu vermeiden. Letztendlich stellt das Arbeitspapier jedoch auch klar, dass jeder Einzelfall gesondert zu betrachten und rechtlich zu interpretieren ist. Grundsätzlich werden die Chancen einer rechtssicheren Umsetzung bei Eingriffen in bestehende Situationen als deutlich geringer eingeschätzt als bei Neuplanungen [ebenda 41].

Aufbauend auf das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser wurde 2011 das Forschungsprojekt RISA („RegenInfraStrukturAnpassung“) [vgl. z. B. Meier 2011; Waldhoff 2011] ins Leben gerufen, im Rahmen dessen auch dem Lösungsansatz der „Mitbenutzung“ von öffentlichen Verkehrs- und Freiflächen einige Aufmerksamkeit geschenkt wurde. In zwei voneinander getrennten Arbeitsgruppen (AG 2 „Stadt und Landschaftsplanung“ und AG 3 „Verkehrsplanung“) wurden fachübergreifend die Möglichkeiten und Grenzen einer Mitbenutzung diskutiert und erste allgemeine Leitlinien für multifunktionale Lösungen formuliert [HCU 2013; ISB 2013]. Zwar konnten entscheidende Rechtsfragen (ins. Haftungsrecht) sowie Finanzierungsregelungen von Investitions- und Unterhaltungskosten im Hinblick auf die temporäre Mitbenutzung von Flächen für die Zwischenspeicherung von Regenwasserabfluss auch hier nicht abschließend geklärt werden [HCU 2013; Benden 2014]. Allerdings konnten durch RISA erste Planungen und Projekte der Mitbenutzung angestoßen werden, die in nächster Zeit in Hamburg realisiert werden sollen [Dreiseitl 2013] und praktische Erfahrungen zur Umsetzung multifunktionaler Flächen liefern werden.

In eine ähnliche Richtung wie RISA laufen die vom BMU im Rahmen der Klimaschutzinitiative geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte („Klimaanpassungsstrategie Extreme Regen“ (KLAS) in Bremen und „Rain-Ahead“ in Lübeck. Allerdings steht in diesen Städten (im Gegensatz zu Hamburg) bislang eine Umsetzung von Pilotprojekten der multifunktionalen Flächennutzung noch aus. Der Fokus der Projekte liegt vielmehr auf der Entwicklung geeigneter Warnsysteme (RainAhead) und auf Fragen des Risikomanagements zur Überflutungsvorsorge und dessen Verankerung in vorhandenen Verwaltungsstrukturen (KLAS). Ähnliches gilt für die vom BMBF im Rahmen der Fördermaßnahme „Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung“ unterstützten Forschungsprojekte KURAS (Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme) und Samuwa (Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts). Während Letzteres auf die Weiterentwicklung planerischer Instrumente, intelligenter IT-Werkzeuge und organisatorischer Prozesse einer anpassungsfähigen Siedlungsentwässerung fokussiert [SAMUWA 2015, Deister et al. 2016], betrachtet KURAS für Berlin Maßnahmen zu einem intelligent gekoppelten Regenwasser- und Abwassermanagement [KURAS 2017]. Beide Forschungsvorhaben beziehen den Lösungsansatz multifunktionaler Flächennutzung zur Überflutungsvorsorge als wichtigen Beitrag einer wassersensiblen Stadtentwicklung in die Gesamtbetrachtungen verschiedener Maßnahmenkombinationen ein. Fragestellungen der konkreten Umsetzung und Realisierung solcher Maßnahmen werden dabei jedoch nur am Rande untersucht.

Auch das Bundesbauministerium widmet sich in Ansätzen der Thematik multifunktionaler Flächennutzung. Im Forschungsprogramm Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) wurde 2012 das zweijährige Forschungsprojekt „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen“ [BBSR 2015] gestartet. Ziel des Projektes war es, aufzuzeigen, wie sich die Städte auf häufigere und verstärkte Überflutungs- und Trockenheitsereignisse vorbereiten können und wie die Siedlungswasserwirtschaft zu einem integrierten Bestandteil der Stadtentwicklung werden kann. Neben Handlungsempfehlungen und Lösungsbeispielen wurden in dem Projekt praktische Planungshilfen zu Klimaanpassungsstrategien erarbeitet. Zu diesen wird auch die multifunktionale Flächennutzung gezählt [BBSR 2015]. In einer begleitenden Fachexpertise wurden internationale Ansätze und Referenzprojekte zu Klimaanpassungsstrategien der Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge zusammen getragen [Stokman et al. 2013]. Eine weitere Expertise analysierte die rechtlichen Rahmenbedingungen und mögliche Steuerungsinstrumente im Zusammenhang mit der Überflutungsvorsorge in Siedlungsgebieten [Groth/Buchsteiner 2014]. Fragen multifunktionaler Retentionsräume und eines temporären Rückhalts werden in der Untersuchung jedoch nur am Rande beleuchtet. Dennoch lassen sich daraus erste Hinweise zum wasserrechtlichen Status multifunktionaler Retentionsräume ableiten (vgl. Kapitel 3.1.1) Im Fokus steht dabei die Frage, ob eine Freifläche, die temporär und selten zur Retention von Oberflächenwasser genutzt wird, als Abwasserbeseitigungsanlage oder gar künstliches Gewässer im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) [WHG 2009] anzusehen und rechtlich zu behandeln ist.

## 2.3 Erfahrungen im Ausland

### 2.3.1 Niederlande

In den Niederlanden ist die Auseinandersetzung mit dem Lösungsansatz multifunktionaler Retentionsflächen am weitesten fortgeschritten. Das Land verzeichnet die höchste Bevölkerungsdichte in Europa und ist gekennzeichnet durch eine erhebliche Flächenknappheit. Der Druck auf noch freie Flächen durch Siedlung, Infrastruktur und Landschaft nimmt stetig zu. Gleichzeitig droht durch mögliche Klimaveränderungen in Zukunft ein häufigeres Auftreten von Starkregenereignissen und daraus resultierende größere Wasserabflüsse, die ebenfalls den entsprechenden Raum für sich fordern.

Die unterschiedlichen Flächenansprüche lassen sich nicht überall erfüllen, weswegen sich die niederländischen Agglomerationsräume seit längerem gezwungen sehen, über alternative Lösungen der Flächennutzung und des Wasserrückhalts nachzudenken. Neben der Transformation brachliegender Flächen bestimmt vor allem die kombinierte Nutzung von Verkehrs- und Freiflächen die aktuelle Diskussion. Gemäß dem planerischen Leitprogramm der Niederlande („Nota Ruimte“) soll dem Wasser, wo immer es möglich ist, durch eine Kombination mit anderen Nutzungen zusätzlicher Raum geboten werden [vgl. VROM et al. 2005].

#### **Beispiel Rotterdam**

Am bisher weitesten fortgeschritten in der Auseinandersetzung mit multifunktionalen urbanen Retentionsräumen ist die Stadt Rotterdam. Angestoßen durch die Architektur Biennale 2005, bei der das Thema „Überflutungsschutz in der Stadt“ eine zentrale Rolle spielte [Gemeente Rotterdam et al. 2005], genießt der integrierte Umgang mit Regenwasser in der Rotterdamer Stadtentwicklung einen besonderen Stellenwert. Auf breiter Basis wird heute diskutiert, wie die Stadt in Zukunft mit den sich wandelnden Niederschlagsverhältnissen umgehen kann. Ergebnis war der Beschluss der Rotterdamer Kommunalpolitik, den vorhandenen Wasserplan der Stadt (der sich bis dato vor allem mit Fragen der Gewässerqualität beschäftigte) neu aufzustellen und vor dem Hintergrund des Klimawandels einen nunmehr integrierten Planungsprozess einzuschlagen. Aus dem Zusammenspiel der örtlichen Stadt-, Freiraum- und Infrastrukturplanung entstand so im Jahr 2007 der „Waterplan Rotterdam 2“ [Gemeente Rotterdam et al. 2007]. Dieser bildet einen Grundpfeiler für das Klimaanpassungskonzept „Climate Proof Rotterdam“ [Gemeente Rotterdam 2009], welches Anfang 2009 etabliert wurde und mit dem sich die Stadt Rotterdam als „internationales Labor für Experimente im Bereich der Klimaanpassung“ [de Greef/Zsiros 2008: 22] profilieren möchte.

Erklärtes Ziel des Wasserplanes ist es, die anhaltende Überflutungsgefahr als Chance zu nutzen, „eine sichere, wirtschaftlich starke und attraktive Stadt zu schaffen“ [de Greef/Zsiros 2008: 22]. Aufbauend auf einer intensiven wasserwirtschaftlichen Bestandsaufnahme formuliert der Rotterdamer Wasserplan Umsetzungsstrategien, mit denen die ambitionierten Ziele der

„Waterstad Rotterdam“ erreicht werden sollen. Die Lösungsansätze enthalten auf Stadtteilebene umfangreiche Zielkataloge und konkrete Projektvorschläge zur Lösung der dringendsten Aufgaben.

Auch in Rotterdam ist das bestehende Kanalnetz den zunehmenden Belastungen durch Starkregenereignisse nicht mehr gewachsen, und es kommt immer häufiger zu Überstauereignissen und daraus resultierenden Überflutungen von Gebäuden. Insbesondere in den Innenstadtgebieten, welche gleichzeitig das höchste Schadenspotenzial gegenüber Überflutungen verzeichnen, stehen kaum Flächen für die Abkopplung oder zur Retention von Niederschlagswasser zur Verfügung. Die Kosten für die Anlage von Rückhaltebauwerken und den Ausbau des Kanalnetzes liegen in der dicht bebauten Rotterdamer Innenstadt so hoch, dass die Stadt gezwungen ist über alternative Formen der Rückhaltung nachzudenken. Daher empfiehlt der Wasserplan Rotterdam ausdrücklich, überschüssiges Regenwasser bei Überlastung der Entwässerungssysteme temporär auf sogenannten Wasserplätzen („waterpleinen“) und in Straßenräumen zurückzuhalten, bevor es dem Kanalsystem bzw. dem Grund- oder Oberflächenwasser weiter zugeführt wird. Mit Hilfe grober Senkenanalysen und Abflussmodellierungen wurden hierfür im Wasserplan grundsätzlich geeignete Standorte identifiziert und deren „Auffangkapazität“ quantifiziert. Anschließend sollen diese hinsichtlich ihrer Eignung für eine Kombination wasserwirtschaftlicher und städtebaulicher Maßnahmen bewertet werden, um jeweils standortgerechte städtebauliche Lösungen entwickeln zu können.

Der Wasserplan Rotterdam trifft auch erste Aussagen zu gestalterischen Möglichkeiten der multifunktionalen Nutzung von urbanen Freiflächen. Hierzu wurde auf eine Untersuchung zurückgegriffen, die im Anschluss an die Biennale vom niederländischen Architekturfonds in Auftrag gegeben wurde. Diese Studie zeigt unterschiedliche Möglichkeiten auf, wie Wasserplätze und –straßen ausgestaltet werden können. Das Spektrum reicht von technisch aufwändigen bis hin zu kostengünstigen und schnell realisierbaren Lösungsansätzen [Stimuleringsfonds voor Architectuur 2007]. So wurden beispielsweise Vorschläge erarbeitet, die eine Kombination aus unterirdischen Regenrückhaltebecken und oberirdischen Aufenthaltsflächen vorsehen. Eine andere Möglichkeit wird in der Anlage flexibler „Wasserballons“ auf öffentlichen Flächen gesehen, die im Falle eines Überstauereignisses aus dem Kanalnetz gespeist werden können, ansonsten jedoch als Spielflächen genutzt werden können. Der gängigste Typ der multifunktionalen Freiraumgestaltung sieht eine vertiefte Lage der Platzfläche vor, wodurch im Bedarfsfall das in der näheren Umgebung anfallende Regenwasser aufgefangen und zeitverzögert an das Grundwasser oder das Kanalsystem abgeleitet werden kann. Die Ergebnisse der Studie wurden 2010 öffentlichkeitswirksam in einer „graphic novel“ zusammengefasst, die der Rotterdamer Bevölkerung in Bildern, Grafiken und Texten anschaulich die Möglichkeiten und Herausforderungen der Wasserplätze illustriert [Boer et al. 2010].

Mittlerweile wurden die ersten multifunktionalen Flächen und Gebäude in Rotterdam umgesetzt. Urbane Räume, die aus Sicht der Stadtverwaltung ohnehin eine städtebauliche Aufwertung erfahren sollten, wurden derart umgestaltet, dass sie gleichzeitig eine Funktion zur Überflutungsvorsorge erfül-

len können. Mit dem „Benthemplein“ und dem „Bellamyplein“ (siehe MURIEL Teil 3, Kapitel 6) entstanden so in den letzten Jahren attraktive Stadtplätze, die einerseits die Aufenthaltsqualität in der Stadt erhöhen und gleichzeitig bei Starkregen in der Lage sind, Abflussspitzen temporär aufzufangen. Infolge des Mangels an geeigneten Freiflächen in der Innenstadt, sucht man darüber hinaus auch nach unterirdischen Kapazitäten für die Starkregenvorsorge bei ohnehin anstehenden Bauvorhaben. So wurden in den letzten Jahren am Rotterdamer Hauptbahnhof und am Museumspark zwei neue Tiefgaragen errichtet, deren Lufträume (z.B. unterhalb der Zufahrtsrampen) ebenfalls als zusätzliche Retentionsvolumen für Starkregen genutzt werden.

### **Beispiel RIONED**

Auch die Idee eines gezielten temporären Rückhalts auf Stadtstraßen wird in den Niederlanden seit längerem thematisiert und ansatzweise untersucht. Angestoßen wurde die Diskussion 2007 durch die Stiftung RIONED, ein kooperatives Organ (vergleichbar mit der DWA), dessen Ziel es ist, das öffentliche Interesse für die Stadtentwässerung zu stärken, Knowhow zu sammeln und zu verbreiten (sowie kostensparende Techniken und Methoden der zukünftigen Siedlungsentwässerung zu entwickeln und anzustoßen [RIONED 2017]).

Die RIONED-Stiftung sieht in der multifunktionalen Nutzung von Straßen und Verkehrsflächen einen wichtigen, unvermeidbaren Lösungsansatz, um den Anforderungen des Klimawandels und den sich ändernden Niederschlagsstatistiken in Zukunft gerecht zu werden. Wasser im Straßenraum wird „nicht direkt als ein Problem, sondern auch als eine Lösung“ angesehen. Sofern kein Niederschlagswasser in die Gebäude dringt, keine größeren Mengen Mischwasser aus dem Kanal austreten und keine wichtigen Verkehrsadern (insb. Rettungswege etc.) für längere Zeit blockiert werden, wird Regenwasser im Straßenraum als zumutbar angesehen und rechtfertigt keine kostenintensiven Anpassungsmaßnahmen im Entwässerungssystem [RIONED 2007c: 2].

Die Stiftung ist überzeugt davon, dass nur durch eine „wasserbewusste Gestaltung der Oberfläche“ Schäden vermieden und Kosten eingespart werden können [RIONED 2007a: 3]. In der 2007 erschienenen Vision Klimawandel, Starkregen und Kanalisation („visie klimaatverandering, hevige buien en riolering“) empfiehlt die Stiftung RIONED ihren Mitgliedskommunen dementsprechend, die vorhandenen Verkehrsflächen und Freiräume in der Stadt künftig derart zu gestalten, dass sie einen Beitrag leisten können, das Problem zu minimieren. Als bauliche Maßnahmen im Straßenraum schlägt RIONED den Gemeinden eine Tieferlegung des Straßenkörpers bzw. die Errichtung von Hochborden vor. Auch die unterirdische Speicherung von Regenwasser in Rigolensystemen unterhalb der Straßenkörper wird mancherorts als geeignete Maßnahme angesehen. Neue Gebäude sollten grundsätzlich in erhöhter Lage errichtet werden, im Bestand wird vorgeschlagen, Gebäude und Einfahrten mit Schwellen zu schützen [RIONED 2007b]. Darüber hinaus wird empfohlen, bei der Neuplanung straßenbaulicher Elemente (z. B. Verkehrsberuhigung, Haltestellen etc.) die möglichen Auswirkungen auf das Abflussverhalten zu prüfen. Neben den vorgeschlagenen Maßnahmen im Straßenraum weisen die Empfehlungen von RIONED auf die Option

hin, sofern dies räumlich möglich ist, überschüssiges Niederschlagswasser über Notwasserwege gezielt in öffentliche Freiräume abzuleiten und temporär zu speichern oder die durch Oberflächengewässer in Anspruch genommenen Flächen zu vergrößern [RIONED 2007b].

Die Analyse der RIONED-Stiftung trifft kaum bzw. keine Aussagen über die konkrete bauliche Ausgestaltung derartiger Flächen. Auch eine Auseinandersetzung mit den verkehrlichen Anforderungen an Straßen und eventuell auftretenden Konflikten im Rahmen der Abwägung findet nicht statt. Die RIONED-Vision gibt in diesem Zusammenhang nur erste Impulse, sich zukünftig mit der Thematik mehr auseinanderzusetzen und die Rückhaltepotenziale der Straßenräume bei der Bemessung von Siedlungsentwässerungssystemen mit zu berücksichtigen. Es wird aber auch deutlich klargelegt, dass ergänzende Maßnahmen wie der Objektschutz, die Entsiegelung und die Abkopplung von Regenwasser unverzichtbar bleiben. Darüber hinaus wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass nur durch einen ständigen Unterhalt und eine regelmäßige Reinigung der Straßen und Entwässerungssysteme Verstopfungen bzw. Unterspülungen von Straßenräumen verhindert werden können [RIONED 2007b].

### **Fazit**

Die Diskussion über Multifunktionalität und die daraus entstandenen Projekte in den Niederlanden verdeutlichen, dass nicht immer erst ein Schadensereignis notwendig ist, um ein Umdenken in Gang zu setzen. In Rotterdam ist die „wassersensible“ Planungskultur im Laufe von 10 Jahren durch verschiedene Leitbilder und Planungsinstrumente auf kommunaler Ebene in Politik und Verwaltung verankert worden. Damit ist der Kontext für die Umsetzung multifunktionaler Projekten geschaffen worden. Dank einer intensiven Kooperationsbereitschaft der beteiligten Akteure, eines ausgeprägten Pragmatismus und einer hohen Flexibilität bei der Finanzierung und bei den Zuständigkeiten, ist es gelungen, die Idee der multifunktionalen Flächennutzung in innovativen Pilotprojekten erfolgreich umzusetzen.

Das Beispiel Rotterdam zeigt auch, dass es wichtig ist, die Überflutungsvorsorge nie als ein alleinstehendes Ziel zu betrachten, sondern eher als einen Anlass um mehrere Ziele der Stadtentwicklung zu erreichen. In Rotterdam geht es dabei, neben dem Überflutungsschutz, konkret um die Aufwertung des öffentlichen Raums, um mehr Grün in der Stadt und um ein internationales Standortmarketing der Stadt als Vorreiter in Fragen der Klimaanpassung.

Die bisherigen Erfahrungen in Rotterdam haben jedoch auch gezeigt, dass die multifunktionalen Maßnahmen, zum Beispiel die Wasserplätze, alleine nicht ausreichen, um in allen Bereichen der Stadt eine Überflutungssicherheit zu gewährleisten. Es bedarf vielmehr eines breiteren Spektrums von Maßnahmen, das neben den Plätzen auch Straßenräume, Tiefgaragen und grüne Dächern umfasst und auch Objektschutzmaßnahmen miteinbezieht.

### **2.3.2 Dänemark**

Auch in Dänemark ist man mit der Diskussion um innovativer Ansätze der Überflutungsvorsorge und mit der Umsetzung multifunktionale Projekte fortgeschritten.

### **Beispiel Kopenhagen**

Die negativen Erfahrungen mit mehreren Starkregenereignissen der letzten Jahre, u.a. am 02.07.2011, führten dazu, dass die Stadtverwaltung von Kopenhagen im Jahr 2012 den „Cloudburst Management Plan“ (CMP) [City of Copenhagen 2012] in Kooperation mit der Stadtplanung, Entwässerungsplanung und der Verkehrsplanung als Strategieplan zum Umgang mit und zum Schutz vor Starkregenereignissen aufgestellt hat. Das Beispiel von Kopenhagen führte darüber hinaus zu der landesweiten Initiative der Erstellung eines Klima-Anpassungsplans (action plan for a climate-proof Denmark).

Der CMP formuliert als langfristige Zielsetzung einer Anpassung an den Klimawandel und die damit verbundene wachsende Überflutungsgefährdung bei Starkregen, dass innerhalb eines Zeitraums von 20 Jahren die Niederschlagsabflüsse in Kopenhagen nur noch statistisch einmal in zehn Jahren zu Kanalnetzüberstau und es statistisch nur noch einmal in 100 Jahren zu Wasserständen von max. 10 cm über Geländeoberkante kommt, abseits der für Entwässerungszwecke vorgehaltenen Flächen [City of Copenhagen 2012: 6]. Diese Höhenvorgabe entspricht ungefähr den Bordsteinhöhen des Straßenraums und basiert auf der Überlegung, dass das Wasser bis zu dieser Höhe noch nicht zu Überflutungsschäden an der Bebauung führt und auch die Straßennutzung, wenn auch zeitweise eingeschränkt, möglich ist [City of Copenhagen 2012: 11]. In diesem Zusammenhang wird die multifunktionale Nutzung des Straßenraums auch als Entwässerungsgerinne explizit hervorgehoben. Die damit verbundene Anpassung der Bordsteinhöhen auf das erforderliche Maß wird als effektive und realisierbare Maßnahme angesehen. Die darüber hinausgehende, ambitionierte Zielsetzung einer Überflutungsprävention sogar für eine Wiederkehrzeit bis zu 100 Jahren lässt sich konzeptionell jedoch nicht ohne eine gezielte, leistungsstarke unterirdische Ableitung des Regenwassers bewerkstelligen. Der CMP sieht daher auch den Ausbau der unterirdischen Regenwasserkanalisation in Form mehrerer Hauptsammler in Richtung Hafen bzw. Meer vor. Eine Kosten-Nutzen-Analyse ergab dabei ein wirtschaftliches Optimum für ein 100-jährliches Regenereignis [City of Copenhagen 2012: 12].

Zur Festlegung der Planumsetzung war eine Priorisierung erforderlich, nach der das Stadtgebiet von Kopenhagen in insgesamt 26 hydrologische Einzugsgebiete mit unterschiedlichen Risikoeinstufungen unterteilt wird. Hohe Handlungspriorität genießen dabei Einzugsgebiete,

- die ein hohes (wirtschaftliches) Schadensrisiko aufweisen,
- in denen Präventions- und Anpassungsmaßnahmen leicht, d.h. ohne großen technischen und finanziellen Aufwand, realisierbar sind,
- in denen Präventions- und Anpassungsmaßnahmen eine hohe Kohärenz und Vereinbarkeit mit weiteren, städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen aufweisen oder
- in denen Synergieeffekte, z. B. mit ohnehin erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen, genutzt werden können.

Unabhängig davon wurde ein Notfallplan für besonders gefährdete Bereiche und Gebäude (kritische Infrastrukturen, z. B. Krankenhäuser) entwickelt, der auch über das anvisierte Schutzziel hinaus wirksam sein soll. Für die Gesamtmaßnahmen des CMP sollen bis 2033 insgesamt 3,8 Mrd. DKK

investiert werden, worin auch der eigenverantwortlich im privaten Bereich zu leistende Präventionsbeitrag des Bürgers, beziffert auf ca. 1,2 Mrd. DKK, enthalten ist [ebenda: 19].

Der „Strategic Flood Masterplan“ (SFM) geht als Konkretisierung aus dem CMP hervor und baut auf einer fundierten hydraulischen Analyse der ober- und unterirdischen Flutwege und Ableitungskapazitäten (bzw. deren Begrenzung) einerseits und den konkreten Überflutungserfahrungen des Ereignisses vom 02.07.2011 auf (Schwerpunkte, Risikobereiche). Dabei stellte sich 2011 wie häufig die Problemstellung, dass die am stärksten betroffenen Stadtbezirke „kaum öffentliche Grünflächen und Verkehrsgrün“ aufweisen, stark versiegelt sind und sich somit die wenig Handlungsspielräume bieten. Weiter wurde erkannt, dass die Hauptflutachsen von 2011 („cloudburst boulevards“) im Bereich ehemals existierender Fließgewässersysteme verliefen [Brückmann 2015]. Solche Sachverhalte sind sehr häufig feststellbar und werden oft mit dem Begriff „schlafende Gewässer“ umschrieben.

Als wesentliche städtebauliche Lösungsansätze sieht der SFM folgende Maßnahmen vor:

- Die Umsetzung oberirdischer Überflutungskorridore („Retention-Boulevards“) und Rückhalteflächen im Bereich untergeordneter Straßen, Plätze und Boulevards, kombiniert mit Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung (Versickerung, Verdunstung) bei herkömmlichen Regenernissen. Hierfür wurden acht verschiedene Raumgestaltungstypologien entworfen, die modular realisierbar sein sollen.
- Absenkung des Wasserspiegels des Sankt-Jörgens-Sees auf eine tiefere Höhenlage als die angrenzende städtische Bebauung zur Schaffung von 40.000 m<sup>3</sup> Retentionsraum und Freigefälleentwässerung bei (Stark) regen.
- Ergänzt wird das oberirdisch wirksame, städtebauliche Konzept durch einen unterirdischen Ableitungstunnel (Regenwassersammler) entlang der Hauptentwässerungsachse in Richtung Hafenbecken. Der Ableitungstunnel könnte bzgl. seiner Dimensionierung aufgrund der Maßnahmen an der Oberfläche deutlich kleiner dimensioniert werden (immerhin noch 2,5m).

Zusammengefasst beinhaltet der SFM Kopenhagen ein integrales Gesamtbewirtschaftungskonzept für Oberflächenwasser. Im Zusammenwirken von dezentraler Regenwasserbewirtschaftung, oberflächiger Retention, multifunktionaler Straßenraumgestaltung und hydraulischer Verbesserung der unterirdischen Ableitungsinfrastruktur sollen für alle Niederschlagsbelastungskategorien adäquate und sachgerechte Lösungen gewährleistet sein.

### **Fazit**

Das Beispiel aus Kopenhagen verdeutlicht zum einen die wesentliche Rolle von Politik und Verwaltung bei der Umsetzung ganzheitlicher Überflutungsvorsorgestrategien. Umfassende, ambitionierte Vorhaben, wie CMP und SFM Kopenhagen, sind nur denkbar und realisierbar, wenn diese als öffentlich-private Partnerschaften verstanden werden und auf der Politik- und Verwaltungsebene initiiert, aber vor allem auch finanziell mitgetragen und gefördert werden. Zum anderen zeichnet diese beiden Großprojekte aus, dass in vorbildlicher Weise wichtige kommunale Handlungsebenen (Stadtpla-



nung, Verkehrsplanung und Entwässerungsplanung) kombiniert werden.

Erste Beispiele umgesetzter multifunktionaler Retentionsräume in Dänemark (z.B. Rabalder Park Roskilde oder Brøndby Stadionhal 1, siehe Kapitel 6 der MURIEL Arbeitshilfe) belegen, wie sich Anliegen der Überflutungsvorsorge durch multifunktionale Flächennutzung sehr gut mit Konversionsmaßnahmen kombinieren lassen oder zur Erweiterung dezentraler Regenwasserbewirtschaftungskonzepte geeignet sind. Die Auswertung dieser Fallbeispiele lässt den Schluss zu, dass diese Lösungsansätze auch auf Fragestellungen in Deutschland unmittelbar übertragbar sind.

## 2.4 Begriffe und Definition

### 2.4.1 Begriffliche Abgrenzung und Definitionskriterien

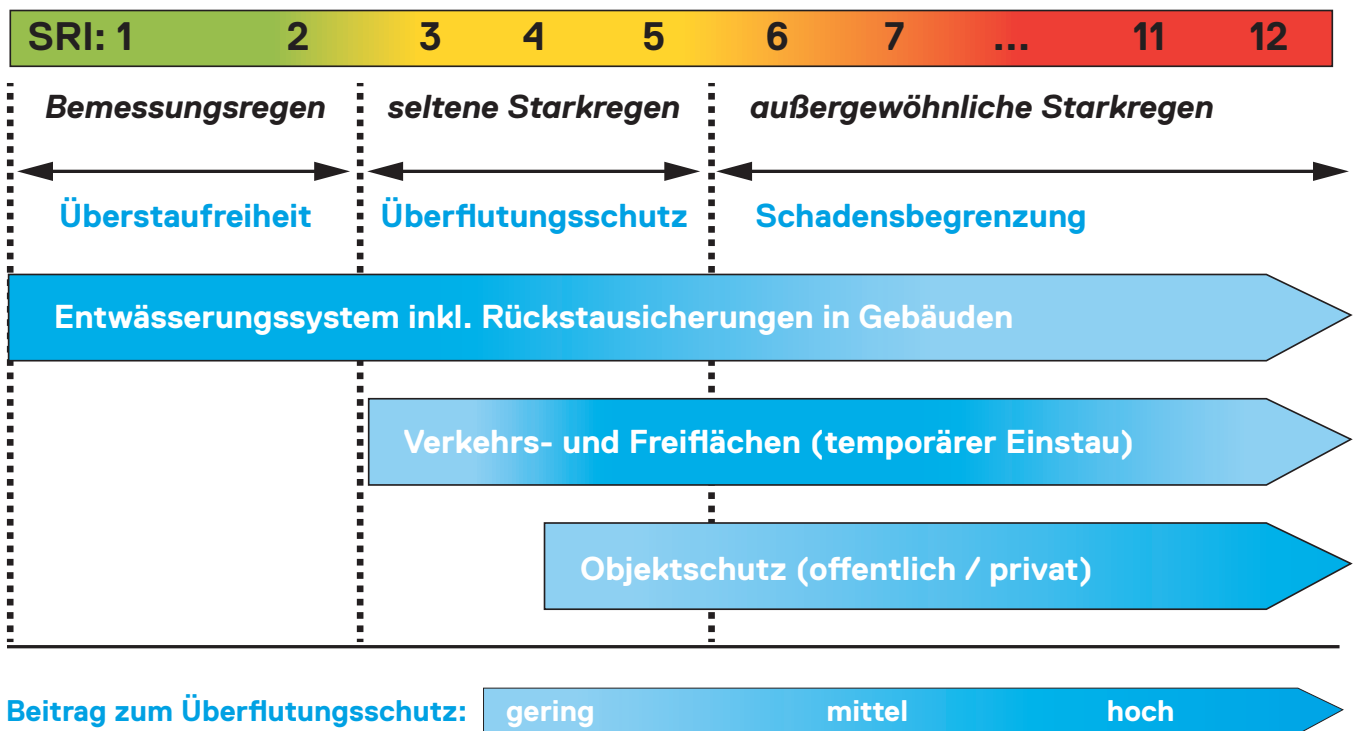
Die Betrachtung des aktuellen Forschungsstandes verdeutlicht, dass eine allgemein anerkannte Definition einer multifunktionalen Nutzung von Verkehrs- und Freiflächen bislang noch nicht existiert. In der Literatur werden unterschiedliche Begriffe verwendet. Die Vertreter der Stadt- und Freiraumplanung beschreiben dabei vor allem die Flexibilität und die Vielfältigkeit der Funktionen, indem sie von „multifunktionalen“ [Benden 2008], von „mehrdimensionalen“ [Stokman et al. 2013; BBSR 2015] und von „multicodierten“ [Becker 2014] Flächen und deren Nutzung sprechen. Dagegen fokussieren die Akteure der Siedlungswasserwirtschaft insbesondere auf die seltene und temporäre wasserwirtschaftliche Funktion der Flächen. Die DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5 [2008] spricht von einer „Einbeziehung der Ableitungs- und Speicherkapazität“, Schmitt [2011] von einer „temporären Nutzung“ von Verkehrs- und Freiflächen. Das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser prägte 2010 den Begriff der „Mitbenutzung“ [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010].

#### *Häufigkeiten*

Die größten Unstimmigkeiten bezüglich der Definition einer multifunktionalen Nutzung von Flächen bestehen bei der Frage, wie oft die Flächen zur Ableitung und zur temporären Zwischenspeicherung von Abflussspitzen herangezogen werden. Zur eindeutigen Differenzierung wird vorliegend auf die in der Siedlungsentwässerung etablierten Häufigkeitsbegriffe von (Stark-) Regenereignissen Bezug genommen.

Die DWA-AG ES-2.5 unterscheidet in ihrem Arbeitsbericht von 2008 drei Belastungskategorien für die Entwässerungsinfrastruktur, denen definierte Niederschlagshäufigkeiten zu Grunde liegen [DWA 2008; siehe auch DWA 2015]. Aufgrund der definierten Bemessungsregen mit Wiederkehrzeiten bis  $T_n = 5$  a kann das Entwässerungssystem nur einen Grundbeitrag zum Überflutungsschutz leisten. Für darüber hinausgehende Niederschlagsbelastungen ist man auf die Aktivierung und Miteinbeziehung von Verkehrs- und Freiflächen angewiesen, um einen weitergehenden Überflutungsschutz bei „seltenen Starkregen“ ( $T_n \approx 20 - 30$  a) oberhalb der Bemessungsgrenzen zu erreichen. Die Kombination von mitbenutzten Verkehrs- und Freiflächen mit gezieltem Einsatz von lokalem baulich-technischem Objektschutz soll eine bestmögliche Schadensbegrenzung für die dritte Belastungskategorie bei außergewöhnlichen Starkregen erreichen (siehe Abbildung 06).

Die angegebenen Wiederkehrzeiten variieren nach Charakteristik des Siedlungsgebiets und sind als rein statistische Kennwerte nur eingeschränkt zur Problemmittlung mit anderen in das Risikomanagement von Starkregenüberflutungen einzubeziehenden Akteuren (Politik, Fachplaner, Bürger, etc.) geeignet. Schmitt [2017] schlägt daher die Verwendung des Starkregenindex (SRI) vor, der in Abstufungen von 1 bis SRI 12 [Schmitt 2015a]



06 Ziele und Instrumente des Überflutungsschutzes in unterschiedlichen Belastungskategorien; verändert nach [DWA 2008]

eine pragmatische Kennzeichnung des gesamten Niederschlagsspektrums und der damit verbundenen Problemstellungen ermöglicht.

Das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser geht davon aus, dass eine Mitbenutzung von Verkehrs- und Freiflächen nur bei solchen Ereignissen in Frage kommt, „die in der Regel seltener als alle fünf Jahre, für Straßen in der Regel seltener als alle 10 Jahre auftreten. Die Mitbenutzung von Flächen ist daher nicht der Normalfall, sondern die Ausnahme“ [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010].

Im Rahmen des Projektes RISA („RegenInfraStrukturAnpassung“) in Hamburg beschäftigte sich 2011-2013 eine Arbeitsgruppe mit der Frage, welchen Beitrag Stadtstraßen zur Überflutungsvorsorge leisten können [ISB 2013]. Hinsichtlich der Frequenzen der Nutzung des Straßenkörpers zur Ableitung oder Zwischenspeicherung von Regenwasser ging man hier davon aus, dass derartige Zustände (insb. im Bestand) deutlich häufiger eintreten, als es das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser bzw. die DWA vorsehen, z. T. bis zu einmal jährlich. Aus Sicht der RISA-AG erfüllen Straßen bereits heute bei seltenen und außergewöhnlichen Starkregen faktisch eine Speicher- bzw. Ableitungsfunktion, in dem sie das bei Kanalüberstau aus den Schachtdeckeln und Straßeneinläufen kurzzeitig austretende Regen- bzw. Mischwasser auffangen und nachfolgend wieder in das Kanalnetz abführen [ebenda]. Diese Funktionalität spiegelt sich auch in der Differenzierung zwischen Begrifflichkeiten „Überstau“ und „Überflutung“ und den damit korrespondierenden Häufigkeiten für Überflutungen nach DIN EN 752 [DIN 2008] und rechnerischem Überstau nach DWA-A 118 [DWA 2006a] wider. Ungeachtet dessen kommt es zudem an mancher Stelle (trotz Restkapazitäten im

Kanalnetz) zu einer faktischen Mitbenutzung des Straßenkörpers aufgrund verstopfter bzw. zu gering dimensionierter Ablaufsysteme [ebenda].

Auch im Ausland unterscheiden sich die gewählten Bemessungsansätze bezüglich der Häufigkeiten: Während die multifunktionale Skateanlage in Roskilde (Dänemark) darauf ausgelegt ist, erst bei einem zehnjährlichen Regenereignis vollständig als Retentionsraum in Anspruch genommen zu werden [Stokman et al. 2013], verfolgt die Stadt Rotterdam bei der Einrichtung der sogenannten „Wasserplätze“ eine andere Strategie. Im Gegensatz zu der Diskussion um Bemessungsansätze in Deutschland werden die entsprechenden Flächen hier deutlich häufiger (bis zu 20 mal pro Jahr) für den Rückhalt von Regenwasser in Anspruch genommen [vgl. z. B. Goedbloed und de Nooijer 2013]. Die Funktionen der Plätze als Element der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung und als Notrückhalt bei Starkregen überlagern sich dabei.

Wesentliche Einschränkungen bei der Festlegung von Häufigkeiten der wasserwirtschaftlichen Inanspruchnahme ergeben sich aus der Differenzierung nach dem Verschmutzungsgrad des Wassers. Grundsätzlich gilt, dass vergleichsweise häufige Mitbenutzungen nur bei oberflächigen Regenwasserabflüssen denkbar und tolerierbar sind. Für aus der Kanalisation austretendes Mischwasser kommen die vorgenannten Wasserplätze im Sinne einer Mitbenutzung allenfalls nur zur Notflutung infrage mit den entsprechend größeren Wiederkehrzeiten (> 5 a, siehe hierzu auch MURIEL Teil 2).

Aufgrund der dargelegten hohen Relevanz dieses Kriteriums definiert MURIEL zwei Prinzipien der Retention mit multifunktionaler Flächennutzung, die sich signifikant hinsichtlich der Auftretenshäufigkeit der ihnen zugeordneten Niederschlagsbelastungen unterscheiden. Dabei wird zu deren eindeutigen Quantifizierung auf den Starkregenindex (SRI12) nach SCHMITT [2015a] Bezug genommen (vgl. Seiten 40–41).

### ***Einstauvolumen und Einstauhöhen***

Auch die Frage, in welchem Umfang die Flächen zur Ableitung oder Zwischenspeicherung genutzt werden, ist bislang nicht eindeutig geklärt. Eine eindeutige Definition der maximalen Einstauhöhe multifunktionaler Flächen liegt bislang nicht vor.

Aus Sicht des Hamburger KompetenzNetzwerkes ist die Mitbenutzung „entsprechend des Gefahrenpotenzials durch die Überflutung und der Nutzungsintensität der mitzubeneutzenden Flächen (...) im Einzelfall abzuwägen. In der Regel beschränkt sich die Einstauhöhe des Regenwassers auf wenige Zentimeter“ [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010].

Die bislang in Deutschland realisierten Projekte einer multifunktionalen Flächennutzung zur Überflutungsvorsorge (z. B. Zollhallenplatz Freiburg, Regenwasserspielplatz Hamburg, Potsdam Bornstedter Feld, siehe Kapitel 6 der MURIEL-Arbeitshilfe) orientieren sich in der Regel an den gängigen Höchstwerten, die in der Praxis aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht für die Umzäunung von Versickerungsmulden und Regenrückhaltebecken herangezogen werden. Das DWA-Arbeitsblatt A 138 [DWA 2005] empfiehlt

demnach für offen zugängliche Versickerungsmulden eine Einstauhöhe von nicht mehr als 30 Zentimeter. Dieser Wert ergibt sich nicht nur aus Gründen der Verkehrssicherung, sondern vielmehr aus hydraulisch-technischen Anforderungen: Einerseits sollen ausreichend schnelle Entleerungszeiten und eine damit einhergehende, möglichst kurzfristige Wiederbereitstellung des Retentionsvolumens der Versickerungsanlage sichergestellt werden. Andererseits erlaubt die vergleichsweise geringe Einstauhöhe gewisse Vereinfachungen bei der hydraulischen Bemessung der Muldenversickerung [DWA 2005]. Die andernorts genannte Obergrenze der Einstauhöhe von 40 Zentimetern ergibt sich dagegen eher aus unfallrechtlichen Bestimmungen unter Bezugnahme auf eine DIN-konforme Ausgestaltung von Kinderspielplätzen [vgl. Otto/Ostermeyer 2003]. Gemäß DIN 18034 „Spielplätze und Freiräume zum Spielen - Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb“ [DIN 2012] beispielsweise darf bei Wasserbecken auf oder im Umfeld von Spielflächen eine Tiefe von 40 cm nicht überschritten werden. Zudem sollten die Uferzonen eine Böschungsneigung von weniger als 6% aufweisen, um einen sicheren Zu- und Abgang zu ermöglichen.

In der Praxis finden sich vereinzelt auch Projekte multifunktionaler Freiflächen, bei denen in begrenzten Bereichen größere Einstauhöhen von ungefähr 60 cm (z. B. Hemmingen – Weißer Kamp; Langenhagen Weiherfeld) bis zu ca. 75 cm (z. B. Hamburg Mitte Altona) umgesetzt wurden bzw. geplant sind. Allerdings wird dort durch eine Anpassung der Neigungswinkel sichergestellt, dass vom Ufer aus kein direkter Zugang zu den Tiefwasserbereichen möglich ist [Dreiseitl 2013; HCU 2009; Otto/Ostermeyer 2003]. Anders sieht es in den Niederlanden aus: auf den beiden gebauten Wasserplätzen (Bellamyplein und Benthemplein) in Rotterdam sind beispielsweise deutlich größere maximale Einstauhöhen von 70 cm bzw. teilweise bis zu 2 Metern möglich [vgl. Rotterdam Climate Initiative o.J.; Gemeente Rotterdam 2009]. Im Bereich von Stadtstraßen ergibt sich die potenziell mögliche Einstauhöhe durch die Bordsteinhöhe bzw. die Oberkante der Gehwege. Angesichts der in der Praxis gängigen Bordsteinhöhen (bis max. 20 Zentimeter) und Neigungsgradienten werden dabei die schadensrelevanten Sturzgrenzen von Menschen (ca. 50 cm) sowie Wattiefen von Fahrzeugen (ca. 70 cm) weit unterschritten [Benden 2014].

### **Retentionsdauer**

Die Dauer des Einstaus bei einer multifunktionalen Flächennutzung ist in der Regel abhängig von der Hauptnutzung der in Anspruch genommenen Fläche. So werden aus Sicht der Straßenverkehrsplanung angesichts der potenziellen Nutzungskonflikte vor Ort kürzere Entleerungszeiten angestrebt als beispielsweise auf Grünflächen. Das KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser setzt die Einstaudauer der mitgenutzten Freiflächen auf etwa 12 bis maximal 24 Stunden an „so dass innerhalb kürzester Zeit die Hauptnutzung wieder erfolgen kann“ [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010]. Dies entspricht der Zeit, die in der Regel bei Versickerungsmulden empfohlen wird, um eine Verschlickung bzw. Verdichtung der Mulde zu vermeiden, wodurch die Sickerleistung des Oberbodens beeinträchtigt würde [BSU 2013]. In Rotterdam sind auf den Wasserplätzen Einstauzeiten von maximal 24-48 Stunden vorgesehen.

### 2.4.2 Typen multifunktionaler Retentionsräume

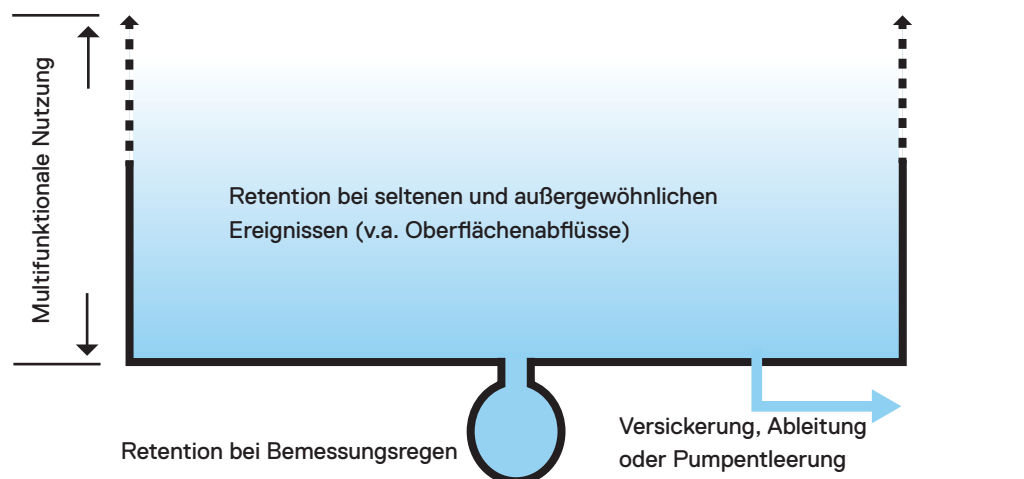
MURIEL geht primär davon aus, dass die temporäre Nutzung von Verkehrs- und Freiflächen zur Überflutungsvorsorge zunächst und in erster Linie bei „seltenen“ oder „außergewöhnlichen“ Ereignissen in Frage kommt, bei denen die Entwässerungsinfrastruktur (Kanalisation, Oberflächenentwässerung) „planmäßig“ überlastet ist. Wann genau von einem „seltenen“ oder „außergewöhnlichen“ Starkregenereignis gesprochen wird, ergibt sich dabei aus dem für die Bemessung des Entwässerungssystems relevanten Gebietskontext (ländlicher Raum, Wohngebiete, Stadtzentrum) und der Zuordnung von Anliegen der Überflutungsvorsorge, wie in Abb. 06 (Seite 37) dargestellt.

In der Regel findet eine Inanspruchnahme der Oberfläche somit statistisch seltener als alle drei bis fünf Jahre statt. MURIEL folgt in diesem Sinne bei der reinen Mitbenutzung zur Bewältigung von Starkregen der o. a. Definition des KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser von 2010 [KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser 2010]. Allerdings gilt diese Interpretation nicht für alle Bereiche in der Stadt. Vielmehr können im Hinblick auf die Häufigkeit der Inanspruchnahme als wasserwirtschaftlicher Retentionsraum zwei Grundtypen unterschieden werden:

- **Typ 1:** Reiner Notretentionsraum mit einer anderen (nicht wasserwirtschaftlichen) Hauptnutzung, z.B. Verkehrs- oder Freiflächen, die nur bei sehr seltenen Starkregen für die Abflussretention in Anspruch genommen werden (z. B. seltener als einmal in 10–30 Jahren)
- **Typ 2:** Regenrückhalte- und Versickerungsanlagen mit zusätzlichem Retentionsraum für seltene Extremniederschläge

#### **Typ 1: Multifunktionale Retentionsflächen mit seltener Beschickung**

Die Retentionsflächen des Typ 1 haben keine wasserwirtschaftliche Hauptnutzung und dienen primär nicht der regulären Siedlungsentwässerung. Es handelt sich um solche Bereiche, die einer intensiven Nutzung z.B. für Verkehr, Sport etc. dienen und die im Normalzustand keinen gezielten Regenwasserzufluss zur Retention erhalten. Nur im Fall außergewöhnlicher



Starkregen nehmen diese Flächen das aus den Kanälen austretende bzw. nicht mehr aufnehmbare Oberflächenwasser auf, um Überflutungen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 118 [DWA 2006a] zu vermeiden oder zumindest zu vermindern (vgl. Abbildung 07). Die entwässerungstechnischen und umweltrechtlichen Anforderungen sind angesichts des ausschließlichen und seltenen Einsatzes zur Katastrophenvorsorge weitaus geringer als bei Retentionsräumen mit integrierter Regenwasserbewirtschaftung und regelmäßigem Regenwasserzufluss. Dafür bleibt ihr Speichervolumen bei weniger extremen Niederschlägen ungenutzt.

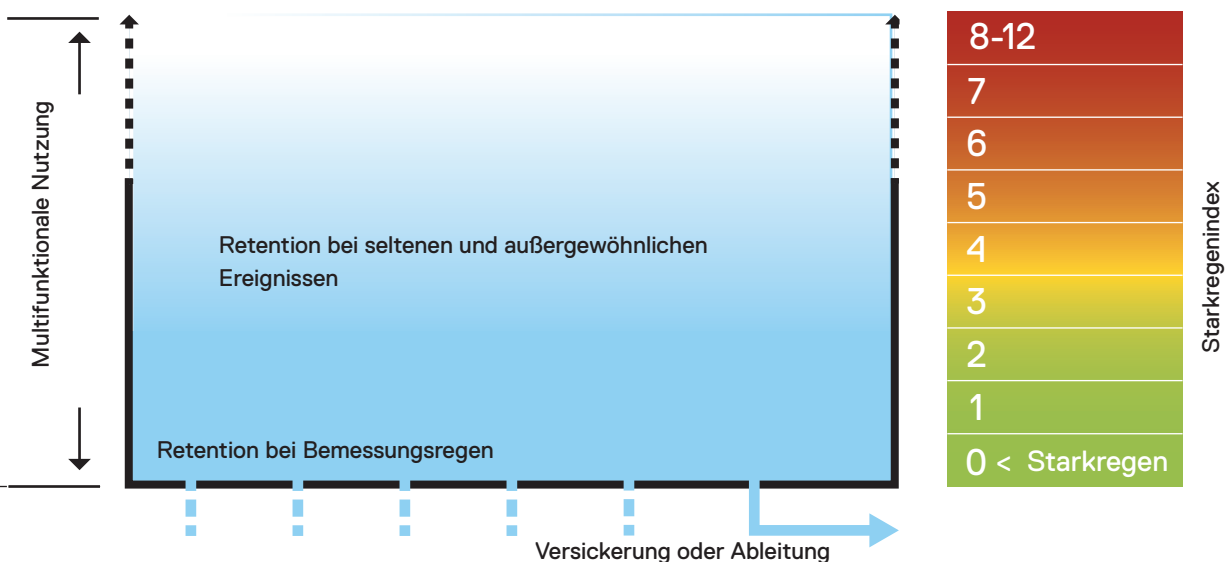
### Typ 2: Multifunktionale Retentionsflächen mit häufiger Beschickung

MURIEL bezieht ergänzend zu Typ 1 auch solche Bereiche als potenzielle Retentionsflächen bei Starkregen ein, die bereits in ihrer bestehenden, planmäßigen Funktion der Retention in Verbindung mit der Abflussdrosselung, der Versickerung oder Verdunstung dienen, z. B. als Bestandteil einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung.

Regelmäßig beschickte Retentionsräume des Typ 2, wie z. B. Versickerungsanlagen oder Rückhaltebecken, die um einen zusätzlichen Speicherraum zur weitergehenden Überflutungsvorsorge bei seltenen Starkregen ergänzt werden, müssen hingegen die strengeren Anforderungen an Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung erfüllen (vgl. Abbildung 08). Dies betrifft z. B. Anforderungen an die stoffliche Beschaffenheit der Regenwetterzuflüsse. Die reguläre wasserwirtschaftliche Hauptnutzung des allgemeinen Regenwassermanagements wird bei diesem Anlagentyp in seltenen und außergewöhnlichen Starkregenfällen um die Funktion der Überflutungsvorsorge erweitert („Regenwasserbewirtschaftung plus“). Zusätzlich kann die Multifunktionalität hier durch die planmäßige Integration weiterer Funktionen bei Trockenwetter (z. B. als Sport- oder Erholungsfläche) ergänzt werden. Diese Anlagen sind nach dem technischen Regelwerk für ihre Grundfunktion zu planen (z. B. DWA-Arbeitsblatt 138, 2005). Ihr Speichervolumen wird im Gegensatz zu reinen Notretentionsräumen des Typ 1 auch bei häufigeren Starkregen aktiviert.

#### Starkregenindex:

- 1–2: Bemessungsregen Kanalisation
- 3–5: seltene Starkregen (Häufigkeit 1 x in 10–30 Jahren)
- 6–7: außergewöhnliche Starkregen (1 x in 50–100 Jahren)
- > 8: extreme Starkregen (seltener als 1 x in 100 Jahren)



08 Typ 2 – Retentionsraum mit regelmäßiger Beschickung

### 2.4.3 Entscheidungs- und Auswahlkriterien

Bei der Planung multifunktionaler Lösungen zur Überflutungsvorsorge sollte aus Sicht von MURIEL folgender Grundsatz gelten: Je größer die Synergiepotenziale des Wasserrückhalts an der Oberfläche mit anderen Zielsetzungen und positiven Effekten (Stadtgestaltung, Lokalklima, Wassernutzung etc.) sind, umso eher empfiehlt sich eine häufigere Inanspruchnahme einer Fläche zur Retention von Regenwasser (Starkregenindices 1 bis 2) ergänzt durch Kapazitäten für eine Notretention bei seltenen und außergewöhnlichen Ereignissen (Starkregenindex 3 oder höher).

Umgekehrt gilt: Je größer das Konfliktpotenzial (Sicherheit, Komfort, Umweltauswirkungen, Unterhaltung etc.) eines Rückhaltes von Regenwasser an der Oberfläche mit anderen Nutzungen ist, umso seltener sollte eine Inanspruchnahme angestrebt werden.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal bezüglich der Häufigkeit der Inanspruchnahme der „Retentionsfunktion“ ist neben den Wassermengen vor allem die Herkunft des Wassers. Bei Typ 2 mit häufiger Beschickung im Zuge einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung werden Niederschlagswasserabflüsse oberirdisch gesammelt, die im Anschluss verdunsten, versickern oder in das Entwässerungssystem oder Gewässer abgeleitet werden („Rückhalt alternativ zum Kanal“). Dagegen handelt es im Falle von seltenen Starkregen, die eine Beschickung der Flächen vom Typ 1 zur Folge haben, entwässerungstechnisch um Überflutungen, d. h. um Regenwasserabflüsse, die aus den Kanälen austreten bzw. aufgrund überlasteter Einlaufsysteme gar nicht erst in diese gelangen (Rückhalt nach bzw. parallel zum Kanal“). Dass es sich hierbei auch um Mischwasser, also mit Schmutzwasser vermishtem Regenwasser, handeln kann, ist als gesonderte Fragestellung und Herausforderung im Sinne verschärfter Randbedingungen anzusehen (siehe Kapitel 3.2).



## 2.5 Bewertung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Thema multifunktionale Retentionsräume im Siedlungsraum aktuell in Forschung und Praxis wachsende Aufmerksamkeit genießt. In der Fachwelt besteht weitestgehend Einigkeit darüber, dass dem Problem starkregenbedingter Überflutungen in den Städten nur mithilfe einer verstärkten Einbeziehung der Oberfläche begegnet werden kann. Insbesondere von Seiten der Wasserwirtschaft wird mittlerweile auf breiter Basis eine integrierte Herangehensweise bzw. eine verstärkte Zusammenarbeit der Stadt- und Freiraumplanung mit den Vertretern wasserwirtschaftlicher Belange gefordert. Die zahlreichen vorliegenden Forschungsberichte und Leitfäden zum Umgang mit Starkregen betonen auch explizit die Notwendigkeit multifunktionaler Lösungen, insbesondere im Siedlungsbestand. Das hier formulierte Ziel ist es, möglichst viele Synergien der Entwässerung mit anderen planerischen Themenfeldern (Stadtgestaltung, Erholung, Lokalklima etc.) anzustreben und dabei vor allem solche Maßnahmen zu verfolgen, die einerseits in der Lage sind, ein Problem mit wenig Aufwand zu lösen bzw. zu lindern, andererseits aber kaum Nachteile mit sich bringen, falls sich ihr Anlass im Nachhinein als nicht stichhaltig erweisen sollte. Die Schaffung urbaner Retentionsräume durch eine temporäre Nutzung multifunktionaler Verkehrs- und Freiflächen wird als Maßnahme gesehen, die den Anforderungen einer solchen 'no regret'-Strategie in besonderem Maße entspricht. Allerdings findet man bis heute nur wenig konkrete praktische Hilfestellungen zur Umsetzung derartiger Maßnahmen. Im Hinblick auf die systematische Planung und Umsetzung solcher Retentionsräume ist noch eine Vielzahl an Fragen offen, was dazu führt, dass bislang nur wenige Projekte umgesetzt wurden. Die in der Praxis oftmals schwierige interdisziplinäre Bearbeitung über alle Projektphasen stellt nach wie vor ein wesentliches Hemmnis dar. Daneben bestehen zahlreiche Vorbehalte insbesondere bezüglich der Vereinbarkeit derartiger Lösungsansätze mit ökologischen und rechtlichen (insb. Haftungsrecht) Anforderungen. Nicht zuletzt agieren die Akteure der Straßen- und Freiraumgestaltung bei der Umsetzung multifunktionaler Lösungen aufgrund ungeklärter Zuständigkeiten für den Betrieb und die Finanzierung derartiger Maßnahmen (Herstellung und Betrieb) bislang noch sehr zurückhaltend.

Trotz aller Bedenken und Zweifel finden sich im In- und Ausland mancherorts bereits erfolgreich umgesetzte Projektbeispiele, bei denen ein gezielter Rückhalt von Regenwasser auf Freiflächen vorgesehen ist. Betrachtet man allerdings die Jährlichkeiten der Inanspruchnahme und die dabei auftretenden Einstauhöhen, muss man feststellen, dass es sich dabei oftmals eher um „klassische“ Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung handelt. Der Aspekt der Überflutungsvorsorge bei seltenen und außergewöhnlichen Regenereignissen ist bislang bei vielen Projekten nicht bzw. sehr zurückhaltend berücksichtigt worden. Einige laufende Planungen lassen jedoch die Realisierung eines überzeugenden und rechtssicheren Pilotprojektes zur temporären Retention von extremen Regenereignissen erwarten.





Handlungsrahmen

3

## 3.1 Recht

Die vorhandenen bzw. aktivierbaren Handlungsspielräume zur Umsetzung multifunktionaler urbaner Retentionsräume werden maßgeblich von den geltenden unterschiedlichen rechtlichen Randbedingungen bestimmt, die es zu beachten und würdigen gilt. Insofern ist zu analysieren, wie die Umsetzungschancen und -hemmnisse multifunktionaler urbaner Retentionsräume bezüglich der unterschiedlichsten rechtlichen Einschränkungen einerseits und Aktionsspielräume andererseits zu bewerten sind.

Der Tatbestand, dass multifunktionale Retentionsflächen temporäre Entwässerungsfunktionen erfüllen, erfordert zunächst eine wasserrechtliche Bewertung. Darüber hinaus sind jedoch auch die vielfältigen planungsrechtlichen Aspekte von Retentionsflächen als Elemente der Stadt- und Freiraumplanung zu hinterfragen, ebenso wie sie als Notwasserweg oder Retentionsvolumen im Straßenraum einer straßenverkehrsrechtlichen Bewertung bedürfen. Nicht zuletzt ergeben sich durch die (Mit-)Nutzung von urbanen Frei- und Grünflächen über den Kontakt des abfließenden Wassers mit Vegetation und der Bodenmatrix auch boden- und naturschutzrechtliche Bewertungserfordernisse.

In diesem Abschnitt werden multifunktionale Retentionsflächen bzgl. der genannten, rechtlichen Sparten zunächst getrennt erläutert und diskutiert, jedoch abschließend einer integralen, gesamtrechtlichen Bewertung unterzogen.

### 3.1.1 Wasserrecht

Die Umsetzung multifunktionaler urbaner Retentionsräume und zeitweilige Nutzung öffentlicher Verkehrs- und Freiflächen zur vorübergehenden Aufnahme von Regenwetterabflüssen sollen künftig effektive Maßnahmen einer kommunalen Überflutungsvorsorge darstellen und einen wesentlichen Beitrag zum Überflutungsschutz als Schutzgut einer integralen Siedlungsentswässerung leisten [DWA 2006b: 11]. Da multifunktionale Retentionsflächen bislang nur in Einzelfällen realisiert und noch nicht breit etabliert sind, bestehen noch diverse Rechtsunsicherheiten. Als Beitrag zur Überflutungsvorsorge sind multifunktionale urbane Retentionsräume anhand der Vorgaben des geltenden Wasserrechts zu bewerten, welches aber auch einwirkt auf das städtebauliche Planungsrecht [vgl. Groth/Buchsteiner 2014: 4], wie in Abschnitt 3.1.2 dargelegt.

Als wichtigste Rechtsnorm zur Überflutungsvorsorge ist auf europäischer Ebene die EU-Richtlinie 2007/60/EG vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie) [HWRM-RL 2007] zu nennen. Allerdings kommt in Deutschland in der nationalen Umsetzung dieser Richtlinie zum Tragen, dass man Überflutungen infolge Starkregen bei den entsprechenden Betrachtungen ausklammert und damit auch die Überflutungsvorsorge bezüglich

Starkregen von der Hochwasservorsorge trennt. Konsequenz dieser Abgrenzung ist u. a., dass es keine gesetzlichen Anforderungen und Vorgaben zur Erstellung von Gefahren- und Risikokarten sowie Risikomanagementplänen für Starkregen gibt. Ungeachtet dessen erfolgt derzeit de facto die Etablierung eines Risikomanagements für Starkregenüberflutungen, u.a. durch die Regelwerksergänzung DWA-M 119, das die Grundzüge des Risikomanagements nach [HWRM-RL 2007] aufgreift (vgl. u. a. [Schmitt 2011; BWK/DWA 2013]).

Auf Bundesebene wird das Wasserrecht geregelt über das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG) vom 31.07.2009 [WHG 2009]. Dieses war vor seiner letzten Novellierung noch als Rahmengesetz für die Wassergesetze der Länder angelegt. Seither liegt es als Vollregelung des Bundes vor und steht für dessen konkurrierende Gesetzgebungskompetenz im Wasserrecht. Die Regelungen und Vorgaben des WHG in Bezug auf den Umgang mit Niederschlagswasser werden im Zuge der vorliegenden Fragestellung noch detaillierter diskutiert, vor allem im wichtigen Kontext der Vorgaben zur Abwasserbeseitigung. Die Wassergesetze der Länder wurden bedarfsweise aufgrund der geänderten Gesetzgebungskompetenz an die Neufassung des WHG angepasst oder befinden sich aktuell im Anpassungsprozess. Die Landeswassergesetze können Abweichungen vom WHG festlegen und darin enthaltene Öffnungsklauseln ausnutzen.

Als wesentliche untergesetzliche Regelungen gelten die einschlägigen technischen Normen (EN und DIN) und Regelwerke der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), die u. a. die allgemein anerkannten Regeln der Technik im Bereich der Siedlungsentwässerung definieren. Relevant sind vor allem die bereits in Abschnitt 1 aufgegriffenen Regelwerke zur Bemessung von Entwässerungssystemen ([DIN 2008] und [DWA 2006a]), Regen- und Hochwasserrückhalteräumen ([DWA 2013] und [DIN 2004]) und Versickerungsanlagen [DWA 2005].

Die noch fehlende Etablierung multifunktionaler Flächennutzungen zur Überflutungsvorsorge hat auch zur Folge, dass es bislang noch keine breite wasserrechtliche Diskussion dieses Ansatzes gibt. Es liegen zudem nur wenige juristische Abhandlungen und Expertisen zum Themenkomplex Starkregen und Überflutungsvorsorge in Siedlungsgebieten vor, die in Ansätzen zur Erörterung der Problemstellung herangezogen werden und Rückschlüsse auf die wasserrechtliche Bewertung und Einstufung multifunktionaler Flächennutzungen zulassen. Aus diesem Grund wurden die nachfolgenden wasserrechtlichen Fragestellungen formuliert und im Rahmen eines Projekt-Workshops mit externen Sachverständigen und Experten diskutiert:

- Inwieweit sind Konzepte und Ansätze der multifunktionalen Flächennutzung mit dem gültigen Wasserrecht vereinbar und worin liegen wasserrechtliche Konflikte? Damit verbunden stellt sich konkret die Frage, ob und unter welchen Randbedingungen es wasserrechtlich zulässig ist, Niederschlagsabflüsse auf Freiflächen abzuleiten, das Wasser dort temporär zu speichern (z. B. bis zur Rückführung in die Kanalisation oder bis zur Einleitung in ein Oberflächengewässer) oder es anteilig oder vollständig zu versickern.

- Inwieweit handelt es sich bei multifunktionalen Retentionsflächen nach wasserrechtlicher Bewertung um Abwasseranlagen, wenn keine „geordnete“, d.h. regelmäßig auftretende bzw. wiederkehrende Inanspruchnahme der Flächen erfolgt?
- Muss oder darf zur wasserrechtlichen Bewertung bei Inanspruchnahme der multifunktionalen Flächennutzung bei seltenen (z.B.  $T_n > 10$  a) oder bei außergewöhnlichen Starkregen (z.B.  $T_n > 30$  a) gegenüber „regelmäßiger“ und häufigerer Inanspruchnahme differenziert werden?
- Bezüglich welcher Aspekte wäre im Falle einer wasserrechtlichen Unzulässigkeit eine Anpassung des Wasserrechts erforderlich und anzustreben? In welcher Form wäre dies möglich?
- Welche rechtlichen Schlussfolgerungen ergeben sich aus der Einbindung urbaner Retentionsräume in Gesamtentwässerungskonzepte für eine Ergänzung oder Anpassung des technischen Regelwerks zur Überflutungsvorsorge?

#### **Bestehende wasserrechtliche Randbedingungen**

Das WHG definiert Abwasser als „Niederschlagswasser, das von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließt“ (§ 54 Abs. 1 Nr. 2 WHG). Darauf aufbauend regelt das WHG Grundsätze und Maßnahmen der Abwasserbeseitigung (§ 54 Abs. 2 WHG), indem Niederschlagswasser „ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden [soll], soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen“ (§ 55 Abs. 2 WHG). Der Abwasserbegriff differenziert nicht nach Menge oder Häufigkeit der Niederschlagsabflüsse, die gesammelt abgeleitet werden. Insofern kommen Groth und Buchsteiner [2014: 6] zu der Einschätzung, dass der Abwasserbegriff auch im Kontext der Überflutungsvorsorge jenseits typischer Belastungsgrenzen von Entwässerungsanlagen gültig bleibt und dass die Überflutungsvorsorge als Handlungsfeld der Niederschlagswasserbeseitigung ein Bestandteil der Abwasserbeseitigung im Sinne des WHG darstellt, zu der in der Regel die Kommune verpflichtet ist (§ 56 WHG). Die Verfasser sehen den Abwasserbegriff auch bei einer untrennbaren Vermischung von abfließendem Niederschlagswasser mit „wild abfließendem Wasser“, z. B. von an den Siedlungsraum angrenzenden natürlichen Außengebieten, als gültig und die Abwasserbeseitigungspflicht als gegeben an unter Berufung auf das sog. „Weinbergurteil“ des BGH von 1999 [BGH, Urteil vom 18.02.1999].

Zur Abwasserbeseitigung sind Abwasseranlagen vorzusehen, für deren Errichtung, Betrieb und Unterhaltung gem. § 60 WHG die allgemein anerkannten Regeln der Technik gelten. Es wird damit auf das untergesetzliche technische Regelwerk (DIN-Normen und DWA-Regelwerk) verwiesen. Dies beinhaltet jedoch den Bemessungsgrundsatz der „langfristigen Sicherstellung der Entwässerungsfunktion bei vertretbarem Einsatz an Investitionen“ [Groth/Buchsteiner 2014: 9] und damit eine grundsätzlich limitierte Leistungsfähigkeit der Abwasseranlage. Eine eindeutige juristische Festlegung der Grenze der Zumutbarkeit und des vertretbaren Einsatzes der Kommune

zur Abwasserbeseitigung gibt es nicht. Es kann lediglich anhand ergangener Urteile abgegrenzt werden, wann Überflutungsschäden als unvermeidlich im Sinne „höherer Gewalt“ hinzunehmen sind und wann nicht. Verweise auf die einschlägige Rechtsprechung finden sich u. a. in [Groth/Buchsteiner 2014; Queitsch 2013; Becker 2013; Werp 1992]. Davon unabhängig sind nach Nisipeanu [2015b] alle Anlagen, die der Abwasserbeseitigung im Sinne des § 54 Abs. 2 WHG dienen, wasserrechtlich als Abwasseranlagen einzustufen, unabhängig davon, ob diese die allgemein anerkannten Regeln der Technik erfüllen oder wie häufig und umfangreich sie für die Funktion der Abwasserbeseitigung beansprucht werden. Nach dieser Einschätzung trifft der Begriff der Abwasseranlage im Sinne des § 60 Abs. 1 WHG auf multifunktionale Retentionsflächen als Anlagen, die auch der Überflutungsvorsorge dienen, zu, ungeachtet ihrer weiteren Zweckbestimmung und Funktion. Daraus ergeben sich unmittelbare Konsequenzen für die möglichen Arten der Finanzierung einer multifunktionalen Retentionsfläche (siehe Kapitel 3.3).

Bezüglich der technischen Umsetzung von Maßnahmen der Überflutungsvorsorge, die über die durch Bemessungsansätze technischen Regelwerk beschriebene Niederschlagswasserbeseitigung hinausgeht, bestehen Rechtsunsicherheiten, weil „kein klares Anforderungsprofil und ein unklarer Handlungsauftrag für die Kommunen“ vorliegen [Groth/Buchsteiner 2014: 14]. Multifunktionale Retentionsflächen sind rechtssystematisch als Anlagen einzustufen, die sich einem technischen Anforderungsprofil (noch) entziehen, dem „Stand von Wissenschaft und Lehre“ entsprechen und die zudem keiner allgemeinen Genehmigungspflicht unterliegen [Nisipeanu 2015b].

Die Frage nach der wasserrechtlichen Genehmigungspflicht stellt sich nur unter bestimmten Randbedingungen, nämlich dann, wenn mit der Entleerung eines Retentionsraums eine Einleitung des zwischengespeicherten Wassers ins Gewässer (Oberflächenwasser oder Grundwasser) verbunden ist. Für diesen Fall ist im Grundsatz eine wasserrechtliche Einleiterlaubnis erforderlich. Es wäre jedoch mit der Wasserbehörde abzustimmen, ob dies tatsächlich auch für den Tatbestand einer „seltenen“ Einleitung (z. B. seltener als 1-mal in 5 Jahren) gilt und verbunden mit der Frage nach der anzugebenden Einleitmenge (Abfluss).

Eine wasserrechtliche Genehmigungspflicht wäre auch dann erforderlich, wenn durch die Sammlung und Ableitung von Niederschlagswasser ein Gewässer nach Definition des WHG vorläge. Die Herstellung eines solchen „Gewässers“ wäre als Gewässerausbau gem. § 67 Abs. 2 WHG planfeststellungs- bzw. plangenehmigungspflichtig (§ 68 WHG). Groth/Buchsteiner [2014] kommen nach Erörterung dieser Frage zu der Gesamteinschätzung, dass multifunktional genutzte Freiflächen, die zur temporären Ableitung, Speicherung, Verdunstung und Versickerung genutzt werden, nicht den Gewässertatbestand erfüllen. Dies lässt sich im Wesentlichen damit begründen, dass kein Gewässerbett\* vorliegt und dass die maßgebliche Gewässerfunktion durch u. a. Einbindung in den natürlichen Wasserkreislauf (Versickerung und Verdunstung) nur selten und dann nur kurzzeitig erfolgt [Groth/Buchsteiner 2014: 26]. Der Vergleich und Verweis auf entsprechende Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung, deren Entleerungsdauern auf höchstens 24 Stunden ausgelegt sind und für die der Gewässerstatus klar verneint wird,

\* Ein solches besteht bei „einer in der Natur äußerlich wahrnehmbaren Vertiefung der Erdoberfläche, die als solche eindeutig vom übrigen Erdreich abgegrenzt ist und schon nach dem äußeren Erscheinungsbild ausschließlich oder im Wesentlichen dazu dient, Wasser zu sammeln oder fortzuleiten“ [Faßbender 2015].

wird explizit angeführt. Die Planungsprämisse „kurzzeitiger Einstau“ sollte demnach auch auf multifunktionale urbane Retentionsräume mit seltener Inanspruchnahme angewendet werden.

#### **Vorgaben und Anforderungen des technischen Regelwerks**

Die vorgenannte juristische Feststellung des unklaren technischen Anforderungsprofils an Anlagen der Überflutungsvorsorge ist insofern zu bestätigen, dass die geltenden technischen Regeln und Normen nur pauschale, zielorientierte Vorgaben bei Überlastung der technischen Anlagen und zur Überflutungsvorsorge machen (können). Es sind an vielen Stellen des Regelwerks Hinweise an den Abwasserbeseitigungspflichtigen auf das Erfordernis einer Überflutungsvorsorge und Bewertung des Überlastungsrisikos der jeweiligen Anlage als Planungsauftrag erkennbar:

- Für die hydraulische Bemessung von Entwässerungssystemen (Kanalisationen) sind Anforderungen an den Überflutungsschutz in DIN EN 752 [DIN 2008] sowie zur entsprechenden Nachweisführung der hydraulischen Leistungsfähigkeit in DWA-A 118 [DWA 2006a] definiert.
- Das Merkblatt DWA-M 119 zum Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge [DWA 2016] thematisiert die Notwendigkeit der stärker risikoorientierten Bewertung der Überflutungsgefährdung in/ bei Entwässerungssystemen und ergänzt in diesem Punkt das Anliegen von DWA-A 118 [DWA 2006a].
- Bei der Bemessung von Regenrückhalteräumen fordert das Arbeitsblatt DWA-A 117, „die Überschreitungshäufigkeit (...) in Abhängigkeit vom Schutzziel unter allen Planungsbeteiligten festzulegen. Die Schadensrisiken infolge von Überstau- oder Überflutungsvorgängen sind zu analysieren und zu bewerten“ [DWA 2013: 13].
- Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen fordert das Arbeitsblatt DWA-A 138 in ähnlicher Weise, „im Zusammenhang mit Betrachtungen zur Überflutungssicherheit im Sinne der DIN EN 752-4 (...) jedoch Überlegungen anzustellen, welche Schadenswirkung von einem Versagen der Anlage (...) ausgehen kann“ [DWA 2005: 23].

#### **Bewertung aus Sicht von MURIEL**

In der wasserrechtlichen Bewertung von multifunktionalen Retentionsflächen ist zunächst nach den beiden in Abschnitt 2.4.2 vorgestellten Typen multifunktionaler Retentionsflächen zu differenzieren. Während bei Typ 1 (Notretention, seltene Beschickung) Starkregenlastfälle und Belastungsszenarien jenseits der Bemessungsansätze von Abwasseranlagen gem. § 60 WHG zum Tragen kommen, werden bei Typ 2 (häufige Beschickung) i. a. die technischen Regeln der Regenwasserbewirtschaftung angewendet, und es liegt bereits eine wasserwirtschaftliche (Haupt-)Nutzung vor.

Die beschriebenen wasserrechtlichen Randbedingungen verdeutlichen, dass die multifunktionale Nutzung von urbanen Flächen als Beitrag der Überflutungsvorsorge jenseits der technisch gültigen Bemessungsvorgaben und „beherrschbaren“ Niederschlagsbelastung als Stand der Wissenschaft



anzusehen sind und nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik der „konventionellen“ Siedlungsentwässerung und Abwasserbeseitigung entsprechen. Unabhängig davon besteht dennoch die eindeutige juristische Einschätzung, dass multifunktionale Retentionsflächen Anlagen der Abwasserbeseitigung im Sinne des WHG darstellen. Damit verbunden gilt die Einschätzung, dass das bei Starkregen auftretende und abfließende Niederschlagswasser zu Abwasser gem. § 54 WHG wird, sofern es z. B. durch einen multifunktionalen Retentionsraum in seinem Abfluss verändert, zwischengespeichert oder versickert wird.

Gleichwohl fehlt derzeit noch die wasserrechtliche Forderung, die Starkregenüberflutungsvorsorge in den Regelungsbereich für Hochwasserrisiken einzubeziehen und entsprechende Vorsorgeplanungen verbindlich zu machen. Groth und Buchsteiner [2014] kommen zu der Einschätzung, dass eine solche Forderung die Bemühungen um eine effektive Schadensprävention und -minderung, zu denen auch multifunktional genutzte Flächen als wesentlicher Beitrag anzusehen sind, auf eine verlässlichere wasserrechtliche Basis stellen und geltende rechtliche Vorbehalte umgehen oder zumindest abschwächen würde.

Es bleibt festzuhalten, dass das geltende Wasserrecht einer Umsetzung multifunktionaler Retentionsräume zwar nicht entgegensteht und aufgrund fehlender technischer Regeln sogar Freiheitsgrade in der Ausgestaltung einräumt. Allerdings ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Aspekte Umsetzungshemmnisse und -einschränkungen für derartige Retentionsflächen:

- Die strikte Einstufung der Flächen als Abwasseranlagen entspricht nicht der gängigen Auffassung im Vollzug kommunaler Verwaltungen. Sie würde die praktische Umsetzung als „Gemeinschaftslösung“ verschiedener kommunaler Planungsdisziplinen und die Generierung der erwünschten Nutzungssynergien erheblich erschweren: Indem damit die Planung, Finanzierung, Errichtung und der Betrieb einer multifunktionalen Retentionsfläche in der (alleinigen) Zuständigkeit der Abwasserbeseitigung und damit des kommunalen Entwässerungsbetriebs gelegt ist, wird die Bereitschaft zur Teilhabe und Mitwirkung weiterer kommunaler Akteure (z. B. Stadtplanungs- oder Grünflächenamt) verhindert oder zumindest gehemmt. Die kommunalen Entwässerungsbetriebe sind umgekehrt wenig bereit, den eigenen Verantwortungs- und Zuständigkeitsbereich als alleinige Instanz auf multifunktionale Flächen auszudehnen, insbesondere dann nicht, wenn die entwässerungstechnische Funktion als Mitnutzung der Fläche bei wenigen, seltenen Ereignissen erforderlich ist.
- Für Verkehrsflächen verbleibt gemäß Regelung der Landeswassergesetze die Abwasserbeseitigungspflicht beim Baulastträger der Verkehrsanlage, auch wenn diese temporär zur „Abwasseranlage“ wird. Allerdings wird diese Abwasserbeseitigungspflicht bislang noch nicht im Sinne der multifunktionalen Konzeption durch temporäre Zwischenspeicherung und/oder Ableitung wahrgenommen (siehe hierzu auch Abschnitt 3.1.3).
- Die bislang gültige Definition des Abwasserbegriffs nach § 54 Abs. 2 WHG als das von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abflie-

ßende Niederschlagswasser in Abgrenzung zum „natürlichen Ablauf wild abfließenden Wassers“ (vgl. § 37 Abs. 1 WHG) schränkt den Einsatz multifunktionaler Flächen als bedeutsames Element der Überflutungsvorsorge gravierend ein. Die Lösungsansätze, das bei Starkregen in großen Mengen oberirdisch abfließende Niederschlagswasser gezielt, d. h. ggf. auch über bauliche Maßnahmen entweder innerhalb eines Straßenraums zu halten oder zwecks Zwischenspeicherung und Versickerung geeigneten Freiflächen zuzuleiten, können nicht nach den Maßstäben einer „geordneten“ Abwasserbeseitigung beurteilt werden. Da diese bei Typ 1 nur in Ausnahmefällen und jenseits der Bemessungshäufigkeiten auftreten und wirken, sind die Nutzungsansprüche der Überflutungsvorsorge im Abwägungsprozess gegenüber den Ansprüchen der nicht-wasserwirtschaftlichen Flächennutzungen eher von untergeordnetem Stellenwert.

Insgesamt widerspricht es der Philosophie des Lösungsansatzes multifunktionaler urbaner Retentionsräume, diese allein in wasserrechtlicher Betrachtung, bspw. als Abwasseranlagen im Sinne des WHG, aufzufassen und zu bewerten, zumal diese Bewertungsgrundlage wie dargelegt auch nicht eindeutig ist. Es muss vielmehr in einer übergeordneten rechtlichen Bewertung der andersartige Charakter solcher Maßnahmen gewürdigt und beachtet werden, weil diese durch die multifunktionale Ausrichtung auf Synergieeffekte in ihrer Nutzung abzielen und gleichzeitig verschiedenen Zwangspunkten unterschiedlicher Fachplanungen unterliegen.

Vor diesem Hintergrund wird dafür plädiert, den Rechtsrahmen auf Bundes- und Länderebene im Hinblick auf seltene Starkregen (jenseits von Bemessungshäufigkeiten von Abwasseranlagen) sowie die rechtlichen und verwaltungstechnischen Regelungen zur weitergehenden Überflutungsvorsorge auf den Prüfstand zu stellen, zu präzisieren und sachgerecht fortentwickeln. Dies gilt auch für die Definition von „Sturzfluten“ bzw. die rechtliche Abgrenzung zum Terminus „Hochwasser“, für den gesonderte Regelungen gelten. Eine erste Nachschärfung ist mit dem sogenannten Hochwasserschutzgesetz II zu erwarten, das derzeit im Entwurf ist und u.a. auch in das BauGB eingreift.

Weitergehende Bewertungen zum Anpassungsbedarf des technischen Regelwerks zur Siedlungsentwässerung finden sich in Kapitel 4.2.

### **3.1.2 Planungsrecht**

Der Bund fordert die Städte in der Klimaschutznovelle des Baugesetzbuchs (BauGB) vom 30. Juli 2011 [KlimaSchFöG 2011] in § 1 Abs. 5 dazu auf, im Rahmen der Bauleitplanung „eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern“. Durch die neue Klimaschutzklausel im § 1a Abs. 5 BauGB [BauGB 2004] wird zudem den Klimabelangen bei der planungsrechtlichen Abwägung ein zusätzliches rechtliches Gewicht verliehen und die Stadtplanung wird dazu veranlasst, die Koordinierungs- und Steuerungsfunktion der Bauleitplanung voll auszuschöpfen, um den in § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB geforderten „allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die

Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung“ mit Hilfe integrierter Anpassungskonzepte für die Stadt- und Infrastrukturplanung gerecht zu werden. Um die Anfälligkeit von Mensch und Umwelt gegenüber dem Klimawandel (und somit auch gegenüber zunehmenden starkregenbedingten Überflutungen) zu verringern, müssen auch mit Hilfe der Bauleitplanung rechtzeitig Maßnahmen geplant und umgesetzt werden. Essentiell für den Erfolg dieser Maßnahmen ist, dass sie mit den anderen dringlichen Aufgaben einer nachhaltigen Stadtentwicklung abgestimmt werden, um so möglichst viele Synergien zu erzielen.

### ***Festsetzungen zur Überflutungsvorsorge in der Bauleitplanung***

Ansatzpunkte für die bauleitplanerische Verankerung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge finden sich vor allem in der Bebauungsplanung, weil diese, im Gegensatz zur Flächennutzungsplanung, die Bodennutzung parzellscharf und verbindlich festlegt. Alle im Bebauungsplan getroffenen Festsetzungen sind städtebaulich zu begründen. Da es sich jedoch beim Schutz der Siedlungsstruktur vor Überflutungen um ein legitimes städtebauliches Motiv handelt, lassen sich derartige Maßnahmen einfach rechtfertigen.

§ 9 BauGB zeigt in Verbindung mit der BauNVO die Möglichkeiten auf, die als Inhalt der bodenrechtlichen Regelungen eines Bebauungsplanes zulässig sind. Im Gegensatz zum Darstellungskatalog für den Flächennutzungsplan in § 5 Abs. 2 BauGB („insbesondere“) ist der Festsetzungskatalog in § 9 Abs. 1 BauGB abschließend, d.h. es dürfen in einem Bebauungsplan nur die Festsetzungen getroffen werden, die der Gesetzgeber vorgesehen hat. Es besteht darüber hinaus kein „Festsetzungsfindungsrecht“. Allerdings ist es möglich, „unselbstständige“ Festsetzungen miteinander zu kombinieren, solange dadurch kein Widerspruch entsteht und die Regelungsinhalte eindeutig nachvollziehbar bleiben [Groth/Buchsteiner 2014: 23].

Nicht erst seit der Klimaschutz-Novelle des Baugesetzbuches von 2011 [KlimaSchFöG 2011] bietet sich ein breites Spektrum an Möglichkeiten, Maßnahmen der urbanen Überflutungsvorsorge über Planzeichen oder textlich im Bebauungsplan festzusetzen. Tabelle 1 (Seite 54) gibt eine Übersicht über geeignete Anpassungsmaßnahmen für die Starkregenvorsorge im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung. Einige der in der Tabelle aufgelisteten Festsetzungen bieten in Ansätzen unmittelbare oder indirekte Potenziale zur Verankerung einer multifunktionalen Flächennutzung im Bebauungsplan. Diese werden im Folgenden näher erläutert.

- *Festsetzung von Flächen die von der Bebauung freizuhalten sind*  
§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB ermöglicht die Festsetzung von „Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind“, soweit dies städtebaulich erforderlich ist und nicht in den Regelungsbereich anderer Rechtsvorschriften eingreift. Das Gesetz lässt dabei offen, aus welchen städtebaulichen Gründen von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wird. Da die Festsetzung jedoch einen Eingriff in das Grundeigentum darstellt, bedarf es gewichtiger städtebaulicher Gründe, die eine solche Einschränkung rechtfertigen (z.B. Sicherheit und Gesundheit der Bevölkerung). Neben der Freihaltung von Flächen zur (temporären) Retention von Niederschlagswasser ist auch die Freihaltung von Notabflusswegen denkbar.

Tabelle 1: Festsetzungsmöglichkeiten mit Bezug zur Überflutungsvorsorge		
Festsetzung		Potenziale für MURIEL
§ 9 (1) Nr. 1-3	Verringerung baulicher Dichte (Maß der baulichen Dichte, Bauweise, Überbaubare Flächen)	nein
§ 9 (1) Nr. 10	Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind	ja
§ 9 (1) Nr. 14	Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser	ja
§ 9 (1) Nr. 15	Öffentliche Grünflächen	ja
§ 9 (1) Nr. 16	Wasserflächen sowie Flächen für Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen, für die Regelung des Wasserabflusses sowie künftig Flächen, für die Schutz- und Vorsorgemaßnahmen für Hochwasser und Starkregenüberflutungen vorzusehen sind	bislang nein, jedoch ja nach Novellierung des BauGB
§ 9 (1) Nr. 20	Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	ja
§ 9 (1) Nr. 21	mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zugunsten der Allgemeinheit, eines Erschließungsträgers oder eines beschränkten Personenkreises zu belastende Flächen	ja (z.B. Notabflusswege)
§ 9 (1) Nr. 24	von der Bebauung freizuhaltende Schutzflächen und ihre Nutzung, die Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen	ja
§ 9 (1) Nr. 25	Flächen zum Anpflanzen oder Pflanzbindungen für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und Bepflanzungen sowie Gewässern	nein
§ 9 (3)	Höhenlage (z.B. Erdgeschossbodenhöhe und Straßenoberkante)	nein
§ 9 (5) Nr. 1	Flächen, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder besondere bauliche Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten erforderlich sind	ja
§ 9 (6a)	Überschwemmungsgebiete	bislang nein

– *Festsetzung der Flächen zur Abwasserentsorgung*

Die Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 (1) Nr. 14 BauGB ermöglicht der Planung eine Aufnahme von „Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser“ in den Bebauungsplan. Hierunter werden u. a. auch Regenrückhaltebecken und -flächen sowie Rieselfelder gefasst. Es stellt sich die Frage, ob multifunktionale Retentionsflächen auch dazu gezählt werden können. Wenn ja, könnten mittels dieser Festsetzung Flächen für derartige Maßnahmen gesichert werden.

– *Festsetzung von öffentlichen Grünflächen*

Im Bebauungsplan kann gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 15 BauGB eine Grünfläche verbunden mit einer bestimmten Zweckbestimmung festgesetzt werden. Diese sind nicht abschließend im Gesetz aufgezählt. Beispielsweise ist auch die Zweckbestimmung einer (temporären) Regenwasserrückhaltung auf Grünflächen möglich. Hier bieten sich konkrete Ansatzpunkte für eine multifunktionale Flächennutzung.

- *Festsetzung von Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses*  
Nach § 9 (1) Nr. 16 BauGB können „Wasserflächen sowie Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses“ festgesetzt werden. Konkret handelt es sich im Sinne des BauGB bei „Wasserflächen“ um stehende oder fließende Gewässer während „wasserwirtschaftliche Flächen“ vor allem wasserrechtliche Gegenstände zum Inhalt haben. Als „Wasserschutzanlagen“ werden in der Regel Deiche und Dämme festgesetzt, Flächen zur „Regelung des Wasserabflusses“ umfassen Gräben, Kanäle, Vorfluter, Hochwasserabflussgebiete und dergleichen. Die Möglichkeiten der Regelung multifunktionaler Retentionsflächen mittels dieser Festsetzung, hängen davon ab, ob es sich bei ihnen aus Sicht des Wasserrechts um eine „wasserwirtschaftliche Anlage“ handelt.\*
- *Festsetzung von Gebieten, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden einschließlich Schäden durch Starkregen dienen sowie die Art dieser Maßnahmen.*  
Über die derzeit gültigen Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 (1) Nr. 16 BauGB wird mit der Novellierung des BauGB [BauGB-Novelle 2017] eine weitere, vielversprechende Option in Bezug auf die eindeutige Vermeidung von „Hochwasserschäden einschließlich der Schäden durch Starkregen“ geschaffen (§ 9 (1) Nr. 16c BauGB). Mit dem klar formulierten Anwendungsbezug und der Intention der Hochwasser- und Überflutungsvorsorge ist davon auszugehen, dass sich darüber die Möglichkeiten der baurechtlichen Regelung multifunktionaler Retentionsflächen deutlich verbessern.
- *Festsetzung von Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft*  
Insbesondere in Bezug auf den Ausgleich von Eingriffen in die Natur ermächtigt § 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB den Plangeber zur Darstellung bzw. Festsetzung von Flächen und Maßnahmen „zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“. In diesem Zusammenhang besteht beispielsweise die Möglichkeit, in Kombination mit Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 - 15, dezentrale Systeme z.B. der Mulden- oder Grabenentwässerung festzusetzen. Diese Flächen können im Rahmen der Eingriffsregel als Teilausgleich angerechnet werden und könnten unter Umständen eine zusätzliche Retentionsfunktion mit dem Ziel der Starkregenvorsorge erfüllen.
- *Festsetzung von der Bebauung freizuhaltender Schutzstreifen*  
Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB können zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Bebauungsplan „von der Bebauung freizuhaltende Schutzstreifen“ festgesetzt werden. Die Festsetzung solcher Bereiche verfolgt vor allem das Ziel, durch Abstände einen erforderlichen Schutz zu erreichen. Obwohl die Festsetzung in der Praxis bisher vorwiegend zum Immissionsschutz herangezogen wird, bietet sich hier eventuell durch eine kombinierte Nutzung dieser Flächen ein Ansatzpunkt für eine

\* Am 6. Juli 2017 ist das Gesetz zur weiteren Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Vereinfachung von Verfahren des Hochwasserschutzes (Hochwasserschutzgesetz II) in Kraft getreten. Dabei handelt es sich um ein Artikelgesetz, das u. a. auch eine Änderung des Baugesetzbuches (BauGB) herbeigeführt hat. Gemäß §9 (1) Nr. 16 c) und d) können nun im Bebauungsplan aus städtebaulichen Gründen auch solche Gebiete festgesetzt werden, „in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden einschließlich Schäden durch Starkregen dienen, sowie die Art dieser Maßnahmen“. Eine weitere Festsetzungsmöglichkeit ergibt sich für „Flächen, die auf einem Baugrundstück für die natürliche Versickerung von Wasser aus Niederschlägen freigehalten werden müssen, um insbesondere Hochwasserschäden, einschließlich Schäden durch Starkregen, vorzubeugen“

Aus der Sicht von MURIEL sind die beiden genannten Ergänzungen des Baugesetzbuches (§9 (1) Nr. 16 c) und d) zu begrüßen. Zum einen stellen sie einen klaren Bezug zur Starkregenvorsorge her und zum anderen erleichtern sie nach erster Einschätzung auch die Festsetzung multifunktionaler Retentionsräume als „Anlagen bzw. Maßnahmen zur Vermeidung/Verringerung von Schäden durch Starkregen“, die im einfachsten Fall durch Versickerung entleert werden. Mit einer alleinigen Versickerung ohne vorherige Zwischenspeicherung an der Oberfläche lässt sich der Überflutungsgefährdung bei selteneren Starkregenereignissen nicht ausreichend begegnen.

Nutzung des Instrumentes zum Schutz vor den schädlichen Einwirkungen von Überflutungen bei Starkregenereignissen.

- *Sicherung von Notwasserwegen über Geh-, Fahr und Leitungsrechte*  
Es besteht die Möglichkeit, Notwasserwege im Bebauungsplan vorzusehen, über die im Starkregenfall Abflussspitzen in weniger gefährdete Bereiche geleitet werden können. Um eine Freihaltung der hierfür benötigten Flächen zu gewährleisten, können die Notwasserwege nach § 9 Abs. 1 Nr. 21 mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zugunsten der Gemeinde bzw. des Leitungsträgers (Stadtentwässerung) belastet werden.

#### **Bewertung aus Sicht von MURIEL**

Die Festsetzung multifunktionaler Retentionsflächen in einem Bebauungsplan kann ohne Zweifel aus den gesetzlich geforderten „städtebaulichen Gründen“ (vgl. § 9 Abs. 1 Halbs. 1 BauGB) gerechtfertigt werden. Auch wenn eine Änderung oder Ergänzung eines bereits bestehenden Bebauungsplans ansteht, können nachträgliche Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge unter Berücksichtigung des Klimawandels städtebaulich gerechtfertigt werden. Vor dem Hintergrund der Zielsetzung einer „geordneten städtebaulichen Entwicklung“ nach § 1 Abs. 1 und Abs. 3 BauGB ist es erforderlich, Niederschlagswasser in einem Baugebiet zu beseitigen. Dies kann auch über bestimmte Formen der Bodennutzung, wie z.B. dem Anlegen von temporären Retentionsflächen, erreicht werden.

Das Baugesetzbuch bietet bereits heute die eine oder andere Möglichkeit, eine Ableitung oder den Rückhalt von Starkregenabflüssen auf öffentlichen Verkehrs- und Freiflächen über Festsetzungen im Bebauungsplan zu regeln. Dies kann einerseits indirekt erreicht werden, indem entsprechende Flächen restriktiv freigehalten werden. Andererseits besteht die Möglichkeit der Wasserwirtschaft dienliche Anlagen als solche unmittelbar festzusetzen oder öffentliche Wege und Freiflächen mit einer konkreten Zweckbestimmung (z.B. Regenrückhaltung oder Notentwässerung) zu belegen. Die Planzeichenverordnung enthält derzeit keine Signatur für eine derartige Nutzungsüberlagerung. Gemäß § 2 (2) Plan ZV können die in der Verordnung enthaltenen Planzeichen jedoch ergänzt werden, „soweit dies zur eindeutigen Darstellung des Planinhalts erforderlich ist“. Eine explizite Nennung der Zweckbestimmung „(temporärer) Regenrückhalt“ und die Aufnahme eines entsprechenden Planzeichens in den Katalog, z.B. einer Umrandungssignatur für die Überlagerung von Verkehrs- und Freiflächen mit Vorsorgefunktionen bei Starkregen, wäre aus Sicht von MURIEL wünschenswert und könnte die Planungspraxis stärker für deren Einsatz sensibilisieren. Inwieweit die BauGB-Novelle im Zuge des Hochwasserschutzgesetzes II und die Änderungen in § 9 (1) Nr. 16 BauGB hierbei unterstützen können, bleibt abzuwarten.

Insbesondere Bebauungspläne „auf der grünen Wiese“ bieten viele Möglichkeiten Maßnahmen zur Starkregenvorsorge zu regeln. Schwieriger ist es, das Thema bei Neuaufstellungen bzw. Planänderungen im Siedlungsbestand in ausreichender Form zu berücksichtigen. Einerseits behindern hier der Bestandschutz, der Freiflächenmangel und die Vielzahl an Nutzungskonflikten die Festsetzung von Maßnahmen, gleichzeitig entstehen häufig Kosten z.B. durch den Flächenerwerb oder nachträgliche Änderungen (inkl. Planungsschaden).

Angesichts einsetzender Schrumpfungsprozesse sind die meisten deutschen Städte davon abgerückt, weitere neue Flächen am Stadtrand zu erschließen. Stattdessen konzentrieren sich die meisten Kommunen mittlerweile darauf, die bestehenden Lebensräume zukunftsfähig zu gestalten. Hierfür müssen räumlich differenzierte Strategien zur Revitalisierung, Stabilisierung oder Umnutzung urbaner Flächen entwickelt werden. Die meisten Bebauungspläne konzentrieren sich daher vor allem auf den Siedlungsbestand. Anstelle einer Neudimensionierung der vorhandenen Entsorgungssysteme kann hier eine „Nachrüstung“ des Plangebietes mit Retentionsräumen und/oder Notwasserwegen erfolgen. Allerdings können mit planungsrechtlichen Festsetzungen nur die Flächen für derartige Maßnahmen gesichert werden, nicht die Umsetzung der Maßnahmen selbst. Eine tatsächliche Realisierung multifunktionaler Retentionsflächen muss über die Abwasserbeseitigungssatzung und entsprechendes Ordnungsrecht erfolgen [Groth/Buchsteiner 2014: 22].

### 3.1.3 Straßen- und Verkehrsrecht

In Deutschland besteht ein breites Regelwerk, das die Grundlage für die Planung und den Entwurf von Straßen bildet. Hierzu zählen auf der einen Seite einschlägige Rechtsnormen und Verwaltungsvorschriften zu verschiedenen raumbezogenen Themenbereichen mit Bezug zu Verkehrsflächen (Verkehrsplanning, Stadtplanung, Umwelt). Auf der anderen Seite steht ein umfangreiches technisches Regelwerk für einen funktionsgerechten und verkehrssicheren Entwurf, Bau und Betrieb von städtischen Straßen zur Verfügung. Konkrete Regeln zur baulichen Gestaltung von Straßen finden sich vor allem in den Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Dieses Regelwerk markiert den Stand der Technik und besitzt teilweise Rechtsverbindlichkeit.

Das zentrale Regelwerk für die (bei MURIEL relevanten) innerstädtischen Verkehrsflächen, bilden die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RAS 06) [FGSV 2006]. Anhand typischer Entwurfsituationen, die ca. 70% der in der Praxis auftretenden Aufgaben abdecken, enthalten diese Vorschriften Lösungen für den Entwurf und die Gestaltung von Erschließungsstraßen sowie angebauten Hauptverkehrsstraßen. Im Hinblick auf den möglichen temporären Beitrag von Straßen als Retentionsflächen zum Überflutungsschutz ist ergänzend die Richtlinie für die Anlage von Straßen - Teil Entwässerung (RAS-Ew) [FGSV 2005] von besonderer Bedeutung. Diese formuliert die baulichen Anforderungen an die Entwässerung von Straßen und leitet daraus planerische Grundsätze und Lösungsvorschläge ab. Sie ist v.a. auf außerörtliche Fernstraßen fokussiert, wird jedoch in der allgemeinen Praxis generell der Straßenplanung zugrunde gelegt. Die Besonderheiten des Straßenbaus und der Entwässerung von Straßen in Wasserschutzgebieten werden durch die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) geregelt [FGSV 2002].

In MURIEL wird der „Straßenraum“ zur temporären Retention von Starkregen als die Gesamtheit aller Straßen, Wege und Plätze einschließlich der Halte- und Stellplätze des öffentlichen und des ruhenden Verkehrs und einschließlich der straßenbegleitenden öffentlichen Bepflanzung (Banket-

te, Seiten- und Mittelstreifen etc.) betrachtet. Diese Definition deckt sich weitestgehend mit dem planungsrechtlichen Begriff der „Verkehrsfläche“ [Kunze/Welters 2012: 6/4.11, 4].

Hinsichtlich der Typen bzw. der Kategorien von Straßen wird der Fokus in MURIEL auf sämtliche öffentliche Stadtstraßen gemäß RAS 06 [FGSV 2006] sowie auf die dazugehörigen Wege und Plätze gelegt. Derartige gemeindliche Straßen verzeichnen in Deutschland eine Gesamtlänge von ca. 400.000 km [Wolf et al. 2013]. Autobahnen und Landstraßen werden in MURIEL ausgeklammert, da sie angesichts ihrer verkehrlichen Bedeutung, ihres Verkehrsaufkommens und der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, besondere Anforderungen an die Entwässerung stellen. Die Erfahrungen zeigen zudem, dass vor allem innerstädtische Gebiete aufgrund ihrer Dichte und des erhöhten Versiegelungsgrades von Überflutungen bei Starkregen betroffen sind. Zudem konzentrieren sich in den zentralen städtischen Bereichen häufig die höchsten Schadenspotenziale, wodurch der Anpassungsbedarf gerade hier besonders groß ist. Nicht zuletzt stehen in innerstädtischen Lagen auch selten alternative Rückhaltungsmöglichkeiten zur Verfügung. Der Verkehrsraum bildet hier häufig die faktisch einzige Möglichkeit Regenwasser temporär zurückzuhalten, um Schäden von Gebäuden und kritischen Infrastrukturen zu vermeiden. Andererseits verzeichnen Stadtstraßen aber aufgrund ihrer verkehrlichen und funktionalen Ansprüche auch das höchste Konfliktpotenzial für eine temporäre Nutzung der Straße als Ableitungstrasse oder Retentionsfläche.

### ***Straßenverkehrliche Anforderungen***

Die Bedürfnisse des Verkehrs an Straßen und deren Seitenräume resultieren aus den unterschiedlichen Belangen von Fußgängern, Radfahrern, öffentlichen Verkehrsmitteln und dem motorisierten Individualverkehr. Das Ziel der Gestaltung von städtischen Straßen ist es, diese Ansprüche möglichst in Einklang zu bringen bzw. „durch die Priorisierung der Belange der jeweils planerisch maßgebenden Verkehrsarten“ eine integrierte Lösung zu finden [Mehlhorn/Köhler 2001: 308].

Die Anforderungen des Verkehrs an die Gestaltung städtischer Straßenräume werden ergänzt durch nicht verkehrsbezogene Nutzungsansprüche, die sich aus städtebaulichen und ökologischen Zielsetzungen bzw. aus den technischen Notwendigkeiten der Ver- und Entsorgung ergeben und gegebenenfalls einen eigenen Raumbedarf erzeugen [FGSV 2006: 25f.]. Eine dieser technischen Anforderungen bildet die Entwässerung. Bereits heute erfüllen Straßen faktisch die Funktion, Regenwasser aufzufangen und über die Fahrbahn bzw. über Entwässerungsrinnen in das Kanalnetz oder gegebenenfalls in dezentrale Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung abzuleiten.

Planungshinweise, Bemessungsgrundsätze und Lösungsvorschläge zur Entwässerung von Straßen liefern die RAS-Ew [FGSV 2005]. Diese fordern in ihren Grundsätzen, dass Entwässerungseinrichtungen von Straßen „im Normalfall“ in der Lage sein müssen, das ihnen zufließende Wasser aufzunehmen und schadlos abzuleiten [FGSV 2005: 12]. Dabei darf generell kein außerhalb der Straße anfallendes Wasser auf die Fahrbahn gelangen. Nur in Ausnahmefällen kann das Wasser von Nebenflächen wie Rad- und Geh-



wegen über die Fahrbahn geleitet werden. Diese Vorgaben stellen jedoch auf Bemessungsregen mit Wiederkehrzeiten  $T < 5$  a ab, nicht jedoch auf seltenere Starkregen. Die RAS-Ew verlangen darüber hinaus, dass bei der Straßenentwässerungsplanung auch die Versickerungsmöglichkeiten im Straßenseitenraum mit berücksichtigt werden. Der Wasserrahmenrichtlinie folgend dürfen der Bau und der Betrieb einer Straße jedoch zu keinen nachteiligen Beeinträchtigungen des Grund- und Oberflächenwassers führen [ebenda: 9ff.]. Nur sofern die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, ist der Straßenabfluss (bevorzugt in Böschungen und Banketten) sachgerecht über die belebte Bodenzone zu versickern, gegebenenfalls nach Vorbehandlung. Für Stadtstraßen scheidet diese Möglichkeit allerdings häufig aufgrund des Raummangels und der Schadstoffbelastung in den Abflüssen aus.

In die Dimensionierung der Anlagen zur Straßenentwässerung (Rinnen, Straßeneinläufe etc.) und die Bemessung von Regenwasserbehandlungsanlagen nach RAS-Ew geht als maßgebliche Größe der Regenwasserabfluss ein. Gängige Praxis zur Bestimmung der maßgeblichen Niederschlagswasserabflüsse ist analog zur Kanalnetz Bemessung die Verwendung des KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes [DWD 2005a/b], so dass auch hier die ortstypischen Bemessungsniederschläge bei der Dimensionierung der Anlagen berücksichtigt werden [FGSV 2005: 13ff.]. Der Klimawandel und die in dessen Zusammenhang projizierten Veränderungen der Niederschläge finden jedoch bislang in den Richtlinien der FGSV keine Berücksichtigung. Auch die Rolle von Straßen bei seltenen außergewöhnlichen Starkregenereignissen wird nicht betrachtet. Stattdessen soll ein Rückhalt von Regenwasser an der Straßenoberfläche gemäß den RAS-Ew weitestgehend ausgeschlossen werden. Das auf der Straße und auf befestigten Plätzen anfallende Regenwasser soll „sicher und auf kurzem Weg“ dem Rand zugeführt und höhere Wasserfilmdecken unter Beachtung fahrdynamischer Gesichtspunkte vermieden werden [FGSV 2005: 25].

Straßen, Wege und Plätze erfüllen an erster Stelle Erschließungs- und Aufenthaltsfunktionen. Die mit dem Klimawandel immer bedeutender werden den Ansprüche der Entwässerung und des Überflutungsschutzes müssen mit diesen in Einklang gebracht werden. Eine zukunftsfähige Straßenraumgestaltung hat dabei die Aufgabe, durch eine gerechte und ausgewogene Flächen- und Raumverteilung allen Anforderungen gerecht zu werden. Gemäß RAS 06 muss sich der Entwurf städtischer Straßen und Plätze „an Zielsetzungen orientieren, die sich aus der Wohnbarkeit und Funktionsfähigkeit der Städte und Gemeinden ergeben und die eine ausgewogene Berücksichtigung aller Nutzungsansprüche an den Straßenraum verfolgen (...)“. Das Hauptziel bei der Planung und beim Entwurf von Stadtstraßen ist die Verträglichkeit der Nutzungsansprüche untereinander und mit den Umfeldnutzungen, die auch die Verbesserung der Verkehrssicherheit einschließt. Diese Verträglichkeit muss in der Regel auf vorgegebenen Flächen unter Wahrung der städtebaulichen Zusammenhänge und unter Berücksichtigung gestalterischer und ökologischer Belange angestrebt werden. Voraussetzung für die Verträglichkeit ist, dass Straßenräume in ihrer ganzen Vielfalt erfasst und unter Abwägung aller Nutzungsansprüche und ihrer jeweiligen Bedeutung bewertet und entworfen werden“ [FGSV 2006: 15]. Eine multifunktionale Nutzung von Verkehrsflächen zur Retention von Starkregen muss sich

in diese Abwägung und in den für die Straßen- und Verkehrsplanung maßgebenden Rechtsrahmen einfügen.

### ***Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs***

Ab dem Moment einer rechtlichen Widmung wird die Benutzung einer Verkehrsfläche unter straßenverkehrsrechtlichen Gesichtspunkten geregelt [Janker 2008: 31, Rn 92]. Das Straßenverkehrsrecht hat seinen Ursprung im Polizei- und Ordnungsrecht bzw. der Gefahrenabwehr und regelt die Benutzung des öffentlichen Verkehrsraumes (vor allem über die StVO). Es soll „die Teilnahme am Straßenverkehr, vor allem dessen Sicherheit und Leichtigkeit gewährleisten“ [Janker 2008: 31, Rn 86]. Die temporäre Einbeziehung einer Verkehrsfläche als Retentionsfläche muss diesem Anspruch Rechnung tragen.

Eine Arbeitsgruppe im Rahmen des Hamburger Projektes RISA und eine diese begleitende Dissertation hat die Vereinbarkeit einer stärkeren Einbeziehung von Straßen zum Überflutungsschutz mit den Aspekten der Sicherheit und der Leichtigkeit des Verkehrs geprüft [Benden 2014; ISB 2013]. Die Untersuchungen kommen zu dem Erkenntnis, dass die straßenrechtlichen Bedenken, die häufig gegenüber einer Nutzung von Verkehrsflächen zur Starkregenvorsorge angebracht werden, größtenteils ausgeräumt bzw. relativiert werden können.

Bezüglich einer eventuellen Beeinträchtigung der Leichtigkeit des Verkehrs bzw. eines geregelten Verkehrsablaufes durch den gezielten Rückhalt bzw. Abfluss von Niederschlagswasser auf Straßen muss festgestellt werden, dass solche Einschränkungen, aufgrund der im Vergleich zu anderen externen Einschränkungen (Lieferverkehr, Verkehrsunfälle, Straßenreinigung, Baustellen etc.) geringeren Eintrittshäufigkeiten, grundsätzlich als hinnehmbar erscheinen. Nichtsdestotrotz sollte im Rahmen der konkreten Einzelfallbetrachtung bei einer Baumaßnahme die verkehrliche Bedeutung einer Straße hinsichtlich ihrer Erschließungs- und Verbindungsfunktion sowie ihrer durchschnittlichen Verkehrsbelastungen geprüft werden. Wichtige Routen (insb. für Rettungsdienste) und Straßen mit regelmäßigen Überlastungen könnten evtl. generell von gezielt geplanten Mitbenutzungsmaßnahmen ausgeschlossen werden, um weitere störende Einflüsse auf den Verkehrsabfluss zu vermeiden. Allerdings gilt dies nur für die Mitbenutzung der Fahrbahn, eine Ableitung bzw. ein Rückhalt von Wasser in den Seitenräumen oder im Fahrbahnuntergrund bleiben auch an diesen Standorten Optionen, die beim Variantenvergleich geprüft werden können.

Mit Blick auf die Nutzung von Straßen zum Wasserrückhalt bei extremen Niederschlagsereignissen stellt sich die Frage, ob, und wenn ja, auf welchen Straßenabschnitten eine solche Maßnahme hinsichtlich ihrer potenziellen Auswirkungen für den Verkehrsablauf hinnehmbar ist bzw. welche Straßen aufgrund ihrer Bedeutung für den Verkehrsfluss in der Stadt für derartige Maßregeln eher nicht in Frage kommen.

Die Untersuchungen in RISA haben gezeigt, dass Niederschlagsereignisse an sich (wie andere Witterungsbedingungen) bereits Einfluss auf den Verkehrsablauf haben können. Je stärker ein Regenergebnis ausfällt, so lässt sich

vermuten, umso eher werden Verkehrsteilnehmer ihre Geschwindigkeit an die Gegebenheiten (nasse Fahrbahn, eingeschränkte Sichtverhältnisse etc.) anpassen. Durch den gezielten Rückhalt von Niederschlagswasser im Straßenraum würden die Einschränkungen der Verkehrsablaufqualität auch nach dem Ereignis für eine bestimmte Zeit bis zum Abfluss des zurückgehaltenen Niederschlages bestehen bleiben. Die witterungsbedingten Einflüsse auf den Verkehr würden somit nur zeitlich „verlängert“.

Angesichts der Tatsache, dass es sich bei der Nutzung einer Straße zur Starkregenvorsorge um einen selten auftretenden Zustand handelt, der hinsichtlich seiner Häufigkeit im Vergleich zu anderen externen Einschränkungen (Lieferverkehr, Unfall, Straßenreinigung, Baustellen etc.) kaum hervortritt, erscheint diese Maßnahme vor dem Hintergrund der Verkehrsablaufqualität grundsätzlich als hinnehmbar. Mitentscheidende Faktoren bei der Beurteilung sind neben der verkehrlichen Bedeutung der Straße die maximal möglichen Einstauhöhen, die Rückhaltedauer (bzw. die Art der Abflussdrosselung) sowie der konkrete Ort der Rückhaltung bzw. Ableitung (z.B. Fahrbahn, Stellplätze oder Seitenraum).

Aus Sicht der Verkehrssicherheit birgt eine gezielte Nutzung von Verkehrsflächen als Ableitungs- und Retentionsflächen bei seltenen Starkregen in erster Linie Risiken von Personenschäden, von Aquaplaning und von Sachschäden an Fahrzeugen.

Die Gefahr von Personenschäden durch eine temporäre Retention im Straßenraum erscheinen bei näherer Betrachtung durchaus überschaubar bzw. kontrollierbar. Untersuchungen an der Colorado State University bzw. der Helsinki University of Technology [RESCDAM 2000] haben gezeigt, dass die meisten Menschen – je nach Rutschfestigkeit des Untergrundes sowie nach individueller körperlicher Verfassung ab einer Strömung mit einer Fließgeschwindigkeit von 2 Metern pro Sekunde und einer Höhe von 0,5 Metern stürzen würden [Oertel/Schlenkhoff 2008: 40]. Bei einem gezielten Einstau von Straßen geht es in der Regel jedoch um deutlich geringere Wasserstände (max. Bordsteinkante) und Strömungsgeschwindigkeiten (in Abhängigkeit vom jeweiligen Längsgefälle). Gemäß der RESCDAM-Studie „kann für lokale Überschwemmungswasserstände  $h$  kleiner 0,25 m von geringen Gefährdungen ausgegangen werden“ [ebenda]. Eine gewisse Gefahrenquelle stellen die Schächte des Kanalsystems dar, deren Abdeckungen bei einem Starkregen durch Wasseraustritt aus der Kanalisation abgehoben werden können. Dennoch lässt sich konstatieren, dass die durch die temporäre Nutzung einer Straße als Retentionsfläche hervorgerufene Gefahr von Personenschäden eher gering ist. Dies gilt jedoch nicht für Straßen in stark bewegtem Gelände und für Rampen oder Treppen. An deren Fußpunkten wirken die Impulskräfte von Wasser bereits bei sehr kleinen Wasserständen deutlich stärker als in der Ebene und bergen daher größere Risiken [Oertel 2007].

Mit Blick auf die Unfallgefahr bzw. das Risiko von Sachschäden an Fahrzeugen kann festgestellt werden, dass sich das Risiko von Aquaplaning bzw. die Beeinträchtigung des Fahrkomforts durch den gezielten temporären Rückhalt von Wasser im Straßenraum grundsätzlich erhöht. Allerdings zeigen die vorliegenden Forschungserkenntnisse, dass Aquaplaning bei höheren

Wasserständen im Straßenraum vermehrt bei Geschwindigkeiten über 60 km/h auftritt. Für eine multifunktionale Retention kommen jedoch, aufgrund deren Betroffenheit (Dichte, Versiegelung, hohes Schadenspotenzial), vor allem innerstädtische Bereiche in Betracht, in denen die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten 60 km/h größtenteils nicht überschreiten. Aus Sicht der Verkehrssicherheit kann das Risiko von Aquaplaning-Unfällen als Folge einer temporären Retention im Straßenraum daher als eher gering eingeschätzt werden, zumal erwartet werden kann, dass die Verkehrsteilnehmer ihre Geschwindigkeit im seltenen Falle eines Starkregens den Witterungs- bzw. Straßenverhältnissen anpassen. Die Gefahr, dass es durch Auftrieb bzw. durch den Widerstand der Wasserverdrängung zu einem Verlust an Bodenhaftung kommt, kann für eine kontrollierte Nutzung der Straßen aufgrund der begrenzten Einstauhöhen (maximal Bordsteinkante) ausgeschlossen werden. Auch die für Fahrzeugbeschädigungen relevante Wattiefe würde (anders als z.B. bei unkontrollierten Überflutungen in Unterführungen) bei einer gezielten Retention von Starkregen in Straßenräumen nicht erreicht.

#### ***Bewertung aus Sicht von MURIEL***

Angesichts der geringen Frequenz und der kurzen Dauer eines temporären Einstaus von Straßen, können die dadurch entstehenden Beeinträchtigungen der straßenverkehrsrechtlich geforderten Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs zusammenfassend als hinnehmbar betrachtet werden. Die Sicherheitsrisiken, die möglicherweise aus der Mitbenutzung von Verkehrsflächen entstehen könnten, erscheinen bei näherer Betrachtung durchaus überschaubar bzw. kontrollierbar. Die normalerweise für eine Mitbenutzung vorgeschlagenen Einstauhöhen (Hochborde) und Ableitgeschwindigkeiten stellen grundsätzlich keine Gefahr für Verkehrsteilnehmer oder Fahrzeuge dar. Zudem müssen sich die Verkehrsteilnehmer den jeweiligen Witterungs- bzw. Straßenverhältnissen z.B. durch eine Reduzierung der Geschwindigkeit oder die Wahl eines sicheren Weges anpassen. Das Risiko von Aquaplaning kann sich zwar grundsätzlich durch den gezielten temporären Rückhalt von Wasser im Straßenraum erhöhen, allerdings können die Gefahren aufgrund der durchschnittlichen Geschwindigkeiten auf Stadtstraßen als gering angesehen werden. Auch hier liegt es mit in der Eigenverantwortung der Verkehrsteilnehmer, sich den jeweiligen Verkehrsverhältnissen anzupassen.

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass es im Falle einer gezielten Ableitung bzw. einem temporären Rückhalt von Niederschlagsspitzen gleichwohl zu gewissen (zeitlich beschränkten) Komforteinschränkungen für die Verkehrsteilnehmer kommen kann. So besteht im Falle hoher Wasserstände ein erhöhtes Risiko von Spritzfahnen durch Fahrzeuge, die den Fuß- und Radverkehr beeinträchtigen können. Darüber hinaus kann durch stehendes bzw. fließendes Regenwasser die Zugänglichkeit mancher Bereiche unterbunden bzw. erschwert werden. So kann es beispielsweise sein, dass für eine bestimmte Zeit die Überquerung einer Straße bzw. der Zugang zu einem Fahrzeug für Fußgänger nicht „trockenen Fußes“ möglich ist. Auch kann der Rückhalt von Niederschlagswasser im Straßenraum manche Verkehrsfläche kurzzeitig blockieren (z.B. Stellflächen, Plätze etc.) oder Fahrzeuge zu Umwegen zwingen, um ihr Ziel zu erreichen. Darüber hinaus können im Einzelfall unmittelbar nach einer Retention Rückstände auf Verkehrsflächen zurückbleiben, welche die Begehbarkeit mancher Bereiche erschweren bzw.

die Verkehrsteilnehmer Rutschgefahren bzw. potenziellen Verschmutzungen aussetzen.

Komforteinschränkungen entstehen nicht ausschließlich durch den Rückhalt von Starkregen. Tatsächlich können die beschriebenen Umstände auch durch andere Witterungsbedingungen (Schnee, Eis, Laub etc.) hervorgerufen werden. Derartige Ereignisse kommen bereits heute regelmäßig vor und zwingen einen Verkehrsteilnehmer dazu, sich den Witterungs- bzw. Straßenverhältnissen anzupassen und die Straße so hinzunehmen, wie sie sich ihm darstellt. Einer erkannten Beeinträchtigung der gesetzlich geforderten Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs durch Niederschlagswasser im Straßenraum müssen Fußgänger, Radfahrer und Kraftfahrer ebenso (z.B. durch Anpassung der Geschwindigkeit oder die Wahl eines sicheren Weges) Rechnung tragen wie der Rutschgefahr bei nassem Laub oder winterlicher Glätte [König 2011: 943, 68].

#### **3.1.4 Landschafts-, Boden- und Naturschutzrecht**

Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Bewertung von multifunktionalen urbanen Retentionsräumen sind zwei Aspekte zu betrachten. Zum einen ist zu prüfen, welche Ansatzpunkte das Naturschutzrecht für die Förderung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge bietet. Zum anderen kann die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche zur „Veränderungen der Gestalt oder Veränderung der Nutzung von Grundflächen“ führen, die naturschutzfachlichen Zielsetzungen entgegenstehen können. Beide Aspekte werden nachfolgend erläutert.

##### ***Förderung von Überflutungsschutzmaßnahmen nach Naturschutzrecht***

Die normativen Zielsetzungen des Naturschutzes und damit auch der naturschutzrechtlichen Planungsinstrumente ergeben sich aus den Zielen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) [BNatSchG 2010]. Die Belange der Überflutungsvorsorge werden speziell bei den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im § 1 Abs. 3 (3) BNatSchG genannt. Im Sinne des BNatSchG hat der „Hochwasserschutz auch durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen zu erfolgen“ und „für einen ausgeglichenen Niederschlags-Abflusshaushalt“ haben auch „Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege Sorge zu tragen“. Demzufolge unterstützt § 1 Abs. 3 BNatSchG die Anlage multifunktionaler Retentionsflächen, wenn dies durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen erfolgt. In diesem Sinne können alle Maßnahmen als geeignet eingestuft werden, die zu einer naturschutzfachlichen Aufwertung der Ausgangssituation beitragen, wie beispielsweise die Entsiegelung von versiegelten Flächen oder die Anlage von Dachbegrünungen.

Zur Förderung bzw. zur naturschutzrechtlichen Festsetzung von multifunktionalen Retentionsflächen bieten sich zwei Planungsinstrumente an: Die Grünordnungsplanung und die Eingriffsregelung, die nachfolgend erläutert werden.

#### ***Grünordnungsplanung***

In Grünordnungsplänen (GOP) können die Inhalte der Landschaftsplanung auf Ebene der verbindlichen Bauleitplanung konkretisiert und um grünordnerische Aufgaben erweitert werden. Zu den Belangen der Grünordnung zählen: Darstellung von Verkehrsgrün, kommunale Grün- und Freiflächen, Spiel-, Freizeit- und Erholungsanlagen [BFN 2007, Bunzel et al. 2000]. Dabei können auch gemäß Zielsetzung des BNatSchG Festlegungen über Zustand, Funktion, Ausstattung und Entwicklung von Frei- und Grünflächen bezüglich Klimaanpassungsmaßnahmen (siehe § 1 (3,4) BNatSchG) im GOP gemacht werden.

Die Aufnahme des GOP in das BNatSchG von 2010 (§ 11 (1, 2, 5) BNatSchG) stärkt die Belange der Landschaftsplanung im Siedlungsbereich. Allerdings besteht weiterhin keine Verpflichtung zur Erstellung des GOP und die Bundesländer treffen unterschiedliche Regelungen. GOP können dabei 1) als eigenständiger Plan zum B-Plan aufgestellt werden und über die Aufnahme in den B-Plan rechtsverbindlich werden 2) als unselbständiger grünordnerischer bzw. landschaftspflegerischer Beitrag zum B-Plan oder 3) als eigener Plan mit eigener Rechtskraft aufgestellt werden [Auhagen et al. 2002].

Der § 9 Abs. 1 und 1a des BauGB regelt die Inhalte eines Bebauungsplanes. Neben den eigentlichen Baufeldern und Verkehrsflächen, die der GOP nachrichtlich aus dem Bebauungsplan übernimmt, werden Inhalte, soweit sie im konkreten Bebauungsplan relevant sind, i.d.R. im Grünordnungsplan behandelt bzw. ebenfalls nachrichtlich übernommen. Planinhalte, die speziell dem GOP vorbehalten sind, sind die Nr. 15 und Nr. 25 des § 9 Abs. 1 BauGB (siehe Tabelle 1, Seite 52) sowie die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bzw. -flächen nach § 9 Abs. 1a BauGB (siehe nachfolgend: Eingriffsregelung). Wie bereits in Kap. 3.1.2 erläutert, können gemäß Nr. 15 § 9 Abs. 1 BauGB (Anlage öffentlicher und privater Grünflächen) in Verbindung mit § 1 Abs. 3 BNatSchG naturschutzrechtliche Festsetzungen getroffen werden, die den naturnahen Umgang mit „unbelastetem“ Niederschlagswasser regelt. Der GOP bietet daher auf Stadtteilebene die Chance zur Konkretisierung klimatischer Anpassungsmaßnahmen (und somit auch gegenüber zunehmenden starkregenbedingten Überflutungen), die im Rahmen der Ausgestaltung von Grün- und Freiflächen berücksichtigt werden können. So kann beispielsweise naturschutzrechtlich festgelegt werden, dass das auf öffentlichen oder privaten Grundstücken anfallende Niederschlagswasser über ein offenes Entwässerungssystem (Mulden oder Gräben) zu versickern ist, um den lokalen naturnahen Wasserkreislauf zu erhalten. Ebenso kann im GOP die Anlage von Dachbegrünungen rechtsverbindlich festgelegt werden.

### ***Eingriffsregelung***

Die Ausgleichserfordernisse im Rahmen der „städtebaulichen Eingriffsregelung“ (nach § 1a Abs. 2 Nr. 2, § 5 Abs. 2a, § 9 Abs. 1a BauGB in Verbindung mit § 18 BNatSchG) bieten Möglichkeiten, Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge zu fördern, da

- die räumliche und zeitliche Entkoppelung von Eingriff und Ausgleich eine höhere Flexibilität eröffnet,
- eine zwingende Anforderung, den Ausgleich funktional und räumlich dem

Eingriff anzupassen oder ihn zeitgleich auszuführen, nicht besteht.

Für die Zuordnung und Festsetzung von Ausgleichsmaßnahmen steht demzufolge rechtlich ein breites Spektrum unterschiedlicher Handlungsmöglichkeiten in Stadtgebieten zur Verfügung. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge in Ausgleichsflächenkonzepten und Ökokonto-Modellen von Städten aufzunehmen. Diese Maßnahmen müssten aber verschiedene Voraussetzungen erfüllen. Sie sollten

- Möglichkeiten für eine naturschutzfachliche Aufwertung bieten, d.h. eine positive Ökobilanz (Aufwertungspunkte gegenüber dem IST-Zustand) aufweisen,
- verträglich mit einer geordneten städtebaulichen Entwicklung und den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sein.

Entscheidend für die Bewertung des naturschutzfachlichen Aufwertungspotentials einer Fläche durch die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche ist zum einen, wie oft die Fläche zur Ableitung und zur temporären Zwischenspeicherung von Abflussspitzen herangezogen wird und zum anderen, wie hoch die stoffliche Belastung des Abflusses ist. Grundsätzlich ist das naturschutzfachliche Aufwertungspotential einer Fläche umso höher, je häufiger die Überflutung stattfindet (u.a. 20mal im Jahr) und je geringer die Stoffbelastung (u.a. unbelastetes Niederschlagswasser) des Abflusses ist. Hier bieten sich einige Maßnahmentypen auch innerhalb von Stadtgebieten an, die ein ökologisches Aufwertungspotential aufweisen. Zu nennen wären in diesem Sinne beispielsweise:

- die Entsiegelung versiegelter Flächen,
- die Anlage offener Entwässerungssysteme (Mulden und Gräben) mit Feuchtgesellschaften (u.a. Weidengebüsche, feuchte Hochstaudenfluren, Wiesen mit feuchteliebende Arten etc.),
- Anlage „naturnaher Retentionsgärten“ oder extensiv genutzter Feuchtgesellschaften (Wiesen, Gebüsch) in Grün- und Freiflächen,
- der naturnahe Umbau von naturfernen städtischem Abstand- und Begleitgrün (vor allem Gebüsch- und Gehölzpflanzungen),
- Dachbegrünungen.

Wenn Retentionsflächen nur selten (u.a. einmalig alle 5 bis 10 Jahre) beaufschlagt werden und/oder der Abfluss mit Schadstoffen belastet ist, sind die Voraussetzungen zur Anwendung von Ausgleichsmaßnahmen i.d.R. nicht erfüllt, da dies mit dem Prinzip der naturschutzfachlichen Aufwertung von Flächen nicht vereinbar ist.

### **Naturschutzrechtliche Regelungen bei der Anlage der Retentionsfläche**

Da es sich bei einer multifunktionalen Retentionsfläche um eine Anlage handelt, die nur begrenzt, also mit geringer Frequenz und für kurze Dauer temporär eingestaut wird, und somit den lokalen Wasserhaushalt nicht erheblich beeinträchtigt, besteht keine Planfeststellungs-, bzw. Plangenehmigungspflicht (keine UVP-Pflicht) gemäß § 68 WHG. Demzufolge können Rückhalteflächen ohne förmliche Verfahren auf öffentlichen Flächen (u.a. Grün- und Freiflächen) oder auf privaten Flächen mit Zustimmung des Eigentümers vorgesehen werden [Groth/Buchsteiner 2014: 28].

In der Bauleitplanung ist die Umweltprüfung ein nach § 2 (4) BauGB gesetz-

lich vorgeschriebenes Verfahren zur Prüfung der Umweltbelange. Der Umweltbericht ist hierbei ein Instrument, das den Umgang mit den Umweltbelangen im Kontext der Bauleitplanung transparent darstellt. Zur Anwendung der „städtebaulichen Eingriffsregelung“ kommt es in folgenden Fällen:

- Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Bauleitplänen, (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, vorhabenbezogener Bebauungsplan)
- Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Satzungen nach § 34 Abs. 4, Satz 1 Nr. 3 BauGB (d.h. Einbeziehung einzelner Außenbereichsflächen, die planungsrechtlich über die Innenbereichssatzung vorbereitet werden)

Demzufolge unterliegt in den genannten Fällen (u.a. verbindliche Bauleitplanung, siehe Kap. 3.1.2) die Anlage eines multifunktionalen Retentionsraumes sozusagen „indirekt“ über das BauGB einer Umweltverträglichkeitsprüfung und ist im Rahmen der städtebaulichen Eingriffsregelung mit zu behandeln. Dies bedeutet, dass die voraussichtlichen Umweltauswirkungen einer multifunktionalen Fläche auf die Schutzgüter Mensch, Pflanzen und Tiere, Boden, Wasser, Luft/Klima und Landschaft im Kontext der Bauleitplanung dargestellt werden müssen und gegebenenfalls negative Umweltwirkungen auszugleichen sind. Bei dem temporären Einstau von unbelasteten Abflüssen (Niederschlagswasser) sind genehmigungsrechtliche Einschränkungen nicht zu erwarten. Bei stofflich höher belasteten Abflüssen ist transparent darzustellen, inwieweit voraussichtlich die einzelnen Schutzgüter betroffen sind, beispielsweise inwieweit mit schädlichen Bodenveränderungen im Sinne des Bodenschutzgesetzes zu rechnen ist. Die Zulassung einer solchen Anlage ist dann im Einzelfall zu prüfen (Abwägungsprozess).

Über die plangenehmigungspflichtigen Zulassungserfahren hinausgehend unterliegen Vorhaben und Planungen weiteren naturschutzrechtlichen Anforderungen. Dies betrifft die Bestimmungen des Biotop- und Artenschutzes und die Festsetzungen des förmlichen Gebietsschutzes. Aufgrund der Vorsorgepflicht des Bodenschutzes sind zudem bei schadstoffbelasteten Abflüssen die Festlegungen gemäß des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG 1998) zu beachten.

### **Bodenschutz**

Nach dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG 1998) sind „schädliche Bodenveränderungen abzuwehren“ (§1 und §4 BBodSchG) sowie „Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen zu treffen“ (§7 BBodSchG). Schädliche Beeinträchtigungen im Sinne dieses Gesetzes sind „Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen“ (§2 BBodSchG). Als Bodenfunktionen definiert sind natürliche Funktionen (u.a. Pufferfunktion), Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie verschiedene Nutzungsfunktionen (u.a. Ertrag).

Sobald „Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung“ vorliegen, z.B. nach der „Aufbringung erheblicher Frachten an Abfällen oder Abwässer auf Böden [...]“ soll die Verdachtsfläche oder altlastverdächti-



ge Fläche nach der Erfassung zunächst einer orientierenden Untersuchung unterzogen werden“ (BBodSchV). Konkrete Prüf- und Maßnahmenwerte liefert dazu die Bodenschutzverordnung (BBodSchV, Anhang 2). Verunreinigter Boden sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen sind zu sanieren. Ergänzend zu den Regelungen des BBodSchG beinhalten einige Landesbodenschutzgesetze (u.a. NRW, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern) den Vorsorgegrundsatz, wonach „Vorsorgemaßnahmen“ gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen, so auch gegenüber dem Eintrag von schädlichen Stoffen und der damit verbundenen Störungen der natürlichen Bodenfunktionen, zu treffen sind.

Die Regelungen des Bundesbodenschutzgesetzes sind bei einem temporären Einstau eines multifunktionalen Retentionsraums mit gering oder unbelasteten Niederschlagsabflüssen nicht betroffen. Für potenziell stärker stofflich belastete Abflüsse sind bei der konkreten Einleitung in die Bodendie Erfordernisse des Bodenschutzes gegenüber den Erfordernissen der Überflutungsvorsorge abzuwägen (Einzelfallprüfung). Dabei sollte jedoch mit Blick auf einen geplanten urbanen Retentionsraum beachtet und angemessen gewürdigt werden, dass sich die stoffliche Belastung des Starkregenabflusses ohne die Maßnahme ebenfalls in der Umwelt verbreitet, dann jedoch ungeordnet und diffus, was eine nachträgliche Flächensanierung oder –wiederherstellung deutlich erschwert und verteuert.

Zur Minimierung des Konfliktpotentials sollten aufgrund der Vorsorgepflicht des Bodenschutzes, schutzwürdige Böden sowie empfindliche Nutzungstypen (u.a. Kinderspielplätze) von dem Einstau besonders schadstoffbelasteter Abflüsse möglichst ausgeschlossen werden (Tabuflächen), es sei denn, es fehlt angesichts potenziell hoher Überflutungsrisiken an weiteren Vorsorge- und Schutzoptionen.

Anhaltspunkte für die Schutzwürdigkeit von Böden geben großmaßstäbige Bodenfunktionskarten, die in einigen Kommunen und Kreisen erstellt wurden bzw. in den Geodatenportalen der Länder i.d.R. vorliegen. Grundsätzlich gilt, dass alle geschützten Böden vom „Auf- und Einbringen von Materialien“ (§12 Abs. 8 Satz 1 BBodSchV) auszuschließen sind. Im urbanen Raum sind geschützte Böden aufgrund der vielfältigen Baumaßnahmen aber eher selten vorhanden.

Da schädliche Bodenveränderungen nach einer Überflutung mit belasteten Niederschlagsabflüssen im Sinne des Bodenschutzgesetzes angenommen werden können, sind nach einem Starkregenereignis die Retentionsfläche einer „orientierenden Schadstoffuntersuchung“ zu unterziehen. Wird dabei eine Überschreitung der Prüf- und Maßnahmenwerte festgestellt, sind nach der Sanierungspflicht des Bodenschutzgesetzes entsprechende Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

### **Gebiets- und Artenschutz**

Der objektbezogene Schutz des Naturhaushalts ist unabhängig von sonstigen genehmigungsrechtlichen Verfahren (u.a. Eingriffsregelung) einer gesonderten Prüfung zu unterziehen (BVerwG B. v. 21. 12. 1994, NVwZ 1995, 601 = NuR 1995, 248 = BRS 56 Nr. 230). Dies betrifft die Bestimmungen

des Biotop- und Artenschutzes und die Festsetzungen des förmlichen Gebietsschutzes.

Zu den geschützten Teilen von Natur und Landschaft (Gebietsschutz) zählen Flächen des Biotopverbundsystems, Naturschutzgebiete, Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, Naturdenkmäler, geschützte Landschaftsbestandteile, gesetzlich geschützte Biotope sowie die ausgewiesenen „Natura 2000 Gebiete“.

Im städtischen Raum ist am ehesten mit einem Vorkommen von Naturdenkmälern (u.a. alte Bäume), geschützten Landschaftsbestandteilen (u.a. Baumreihen, Hecken, Alleen), Flächen des städtischen Biotopverbundsystems sowie seltener mit gesetzlich geschützten Biotopen (§30 BNatSchG) zu rechnen. Die anderen oben aufgelisteten Schutzgebiete kommen in der Regel in Siedlungsgebieten (evtl. am Stadtrand) nicht vor. Grundsätzlich gilt nach dem BNatSchG für die geschützten Teile von Natur und Landschaft, dass die „Beseitigung sowie alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung führen können“, verboten sind.

Der temporäre Flächeneinstau (Überflutungshöhe < 1m, Überflutungsdauer < 24 Stunden) mit gering belasteten Abflüssen wird nur in Ausnahmefällen den Zielen des Gebietsschutzes entgegenstehen. Bei der konkreten Einleitung schadstoffbelasteter Abflüsse oder bei langandauernden Überflutungen (> 5 Tage) sind negative Folgen für Schutzgebiete oder für geschützte Landschaftsbestandteile nicht auszuschließen. Vor der Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche ist demnach zu prüfen, ob und inwieweit geschützte Landschaftsbestandteile oder Schutzgebiete betroffen sind. Können bei dieser Prüfung negative Folgen nicht ausgeschlossen werden, ist nach BNatSchG die Anlage eines multifunktionalen Retentionsraumes auf dieser Fläche unzulässig.

Die gesetzliche Grundlage für den „Besonderen Artenschutz“ bildet das BNatSchG, Abschnitt 3. Nach §44 gelten Zugriffsverbote für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten. Sie sehen den physischen Schutz der Arten inklusive ihrer Entwicklungsformen als auch den Schutz ihrer Lebensstätten vor. Ein Störungsverbot bezieht sich auf den Erhaltungszustand der jeweiligen lokalen Population. Die artenschutzrechtlichen Bestimmungen gelten flächendeckend überall dort, wo solche Arten oder ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätten vorkommen. Daher müssen die Artenschutzbelange sowohl in der Bauleitplanung als auch bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben berücksichtigt werden. Vorhaben in diesem Zusammenhang sind nach § 15 BNatSchG i. V. m. §§ 4 ff LG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässige Vorhaben (§§ 30, 33, 34, 35 BauGB).

Grundsätzlich ist eine Artenschutzprüfung (ASP) bei Vorhaben, auch im Siedlungsbereich, durchzuführen. Hierbei wird ein naturschutzrechtlich fest umrissenes Artenspektrum (sog. planungsrelevante Arten) einem besonderen dreistufigen Prüfverfahren unterzogen. Die Prüfung beschränkt sich auf europäische Vogelarten und europäisch geschützte Arten nach Anhang IV der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebens-

räume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen [FFH-RL 1992]. Letztere gehören zu den „streng geschützten“ Arten nach §7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG.

Bei den sog. planungsrelevanten Arten handelt sich vornehmlich um Fledermäuse, Vögel, Amphibien und Reptilien. Vertreter dieser Artengruppen können auch im Siedlungsbereich (u.a. Zwergfledermaus) vorkommen, wie beispielsweise in alten Bäumen, Alleen, Parkanlagen und sonstigen Grünflächen, aber auch in älteren Gebäuden. Durch die Artenschutzprüfung Stufe 1 ist sicherzustellen, dass durch die Anlage eine multifunktionalen Retentionsfläche Vertreter der planungsrelevanten Arten weder direkt noch indirekt betroffen sind. Konflikte hinsichtlich des „Besonderen Artenschutzes“ sind in Siedlungsgebieten grundsätzlich nicht gänzlich auszuschließen, dürften im Rahmen der Herstellung der Fläche jedoch nur sehr selten auftreten oder sind im Vorfeld der aktuellen Bebauung ohnehin bereits erfolgt.

### ***Bewertung aus Sicht von MURIEL***

Die Belange der Überflutungsvorsorge werden speziell bei den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im §1 Abs. 3 (3) BNatSchG genannt. Im Sinne des BNatSchG ist ein ausgeglichener Niederschlags-Abflusshaushalt durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen zu fördern. Demzufolge unterstützt das BNatSchG grundsätzlich die Anlage von multifunktionalen Retentionsflächen, vor allem dann, wenn zusätzlich weitere Ziele des Landschafts- und Naturschutzes gefördert werden. Bei der Einleitung „tolerierbarer“, d.h. gering bis mittelmäßig schadstoffbelasteter Abflüsse nach DWA-M 153 [DWA 2007] lassen sich einige Maßnahmentypen ableiten, die neben der Überflutungsvorsorge gleichzeitig zu einer naturschutzfachlichen Aufwertung der Ausgangssituation führen. Da diese Maßnahmentypen (Dachbegrünung, offenes Entwässerungssystem mit standortgerechter Vegetation, Entsiegelung undurchlässig befestigter Flächen, Feuchtwiesen, Aufwertung nicht standortgerechter Gehölzpflanzungen) ein relevantes ökologisches Aufwertungspotenzial innerhalb von Siedlungsgebieten aufweisen, lassen sich diese Maßnahmen grundsätzlich in Ausgleichsflächenkonzepte oder Ökokonto-Modellen von Städten integrieren.

Bei der Einleitung „nicht tolerierbarer“, d.h. stark belasteter Abflüsse nach DWA-M 153 [DWA 2007] sind negative Folgen vor allem auf das Schutzgut Boden nicht auszuschließen. In diesem Falle sind die Anforderungen des Überflutungsschutzes gegenüber den anderen Belangen des Natur- und Bodenschutzes abzuwägen (Einzelfallprüfung). Besonders geschützte Landschaftsbestandteile nach BNatSchG sowie schutzwürdige Böden und empfindliche Nutzungen nach BBodSchG sind für die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche, in die auch stark belastete Abflüsse eingeleitet werden sollen, grundsätzlich als ungeeignet zu bewerten (Tabuflächen).

### **3.1.5 Haftungsrecht (Verkehrssicherungspflicht)**

Die Verpflichtung, die Verkehrssicherheit zu gewährleisten, hört nicht bei der Planung bzw. beim Bau einer öffentlichen Verkehrs- oder Freifläche auf, sondern bleibt auch nach deren Widmung bestehen. Die Verkehrssicherungspflicht bezeichnet die „Pflicht, den Verkehrsteilnehmer vor den Gefah-

ren zu schützen, die ihm bei zweckentsprechender Benutzung öffentlicher Flächen aus deren Zustand entstehen, diese insoweit gefahrlos zu gestalten und zu erhalten“ [König 2011: 925, Rn 51]. Sie „verpflichtet denjenigen, der eine Gefahrenlage schafft, die notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen zu treffen, um eine Schädigung anderer möglichst zu verhindern“ [Nisipeanu 2015a: 40].

### **Adressaten der Verkehrssicherungspflicht**

„Die Verkehrssicherungspflicht trifft grundsätzlich denjenigen, der die Gefahr geschaffen hat oder für sie verantwortlich und in der Lage ist, der Gefahrenlage zu begegnen und die zur Gefahrenabwehr notwendigen Maßnahmen zu treffen“ [Rotermund / Krafft 2008: 171]. Im Falle von öffentlichen Verkehrs- und sonstiger begehbaren Freiflächen (z.B. Spielplätze, Stadtplätze etc.) liegt die Verkehrssicherungspflicht in der Regel beim entsprechenden Träger der Baulast [Staab 2003: 689f.]. „Wer Grund und Boden für den öffentlichen Verkehr freigibt, muss ihn verkehrssicher halten“ [König 2011: 388, Rn 13]. Bei den in MURIEL betrachteten kommunalen Flächen liegt die Verkehrssicherungspflicht dementsprechend bei den Gemeinden. Durch das Freigeben einer öffentlich zugänglichen Fläche wird ihre Verantwortlichkeit für einen räumlich-gegenständlichen Bereich (einen „Verkehr“) eröffnet.

Die Baulast umfasst auch die mit der Unterhaltung im Zusammenhang stehenden Aufgaben einschließlich der Erfüllung aller Sicherheitsanforderungen. Die Verkehrssicherungspflicht ist jedoch zu unterscheiden von der Unterhaltungspflicht. Sie geht über die Pflicht zur Unterhaltung des baulichen Zustandes hinaus und „erstreckt sich auch auf Vorkehrungen, die die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs zum Ziele haben“ (z.B. die Beseitigung von Hindernissen oder die Streu- und Reinigungspflicht etc.) [Kurth 2003: 368].

Die Verletzung einer Verkehrssicherungspflicht kann grundsätzlich einen Schadensersatzanspruch auslösen, der entweder privatrechtlich oder hoheitsrechtlich erfüllt werden muss. Da die meisten Länder die Verkehrssicherungspflicht in ihren Straßen- und Wegegesetzen als eine hoheitliche Aufgabe definieren, haften die Baulastträger in der Regel ausschließlich nach den Amtshaftungsgrundsätzen des § 939 BGB i.V.m. Artikel 34 GG [König 2011: 937, Rn 55; Heß 2008b: 600, Rn 11a]. Privatrechtlich bildet § 823 BGB die gesetzliche Grundlage.

### **Inhalt und Umfang der Verkehrssicherungspflicht**

Die konkrete Reichweite der Verkehrssicherung auf öffentlichen Flächen ist nicht gesetzlich geregelt, sondern ergibt sich aus einer umfangreichen Rechtsprechung „nach den Umständen des Einzelfalls“ [Staab 2003: 690]. Grundsätzlich richtet sich der Umfang der Verkehrssicherungspflicht nach dem Verkehrsbedürfnis [König 2011: 925, Rn 51]. Sie wird demzufolge maßgeblich durch die Bedeutung der Fläche und durch das Verkehrsaufkommen bestimmt [Rotermund/Krafft 2008: 171, nach OLG Celle; Staab 2003: 690f.]. Nach Heß [2008a: 599, Rn 11] richten sich Inhalt und Reichweite einer Verkehrssicherungspflicht „nach dem Verkehr, für den der Weg zugelassen ist, sowie nach Erkennbarkeit einer Gefahrenquelle, Frequentierung und Breite“. Für eine Fläche mit hohem Verkehrsaufkommen gelten somit höhere

Sicherheitsanforderungen als für wenig frequentierte Bereiche [Staab 2003: 690f]. Darüber hinaus bestimmt sich der Umfang einer Verkehrssicherungspflicht „nach den berechtigten Sicherheitserwartungen des Verkehrs und der wirtschaftlichen Zumutbarkeit des Verkehrs und der wirtschaftlichen Zumutbarkeit für den Verpflichteten. Die Sicherungserwartungen wiederum richten sich nach den bedrohten Rechtsgütern, der Wahrscheinlichkeit einer Gefahrenverwirklichung und den möglichen Schäden“ [Rotermund/Krafft 2008: 172].

### **Grenzen der Verkehrssicherungspflicht**

Zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht gilt es - im Rahmen der Leistungsfähigkeit - alle Maßnahmen zu ergreifen, mit denen der Baulastträger „nach dem Inhalt der Widmung bei zweckentsprechender Benutzung rechnen muss. Bei vom Verkehrssicherungspflichtigen selbst geschaffenen Gefahrenlagen gilt ein besonders strenger Maßstab“ [König 2011: 925, Rn 5].

Es gibt allerdings viele Gefährdungen, die sich zwar nicht vollkommen ausschließen lassen, deren Eintreten allerdings so unwahrscheinlich ist, dass es keiner Schutzmaßnahmen bedarf. „Nicht jeder abstrakten Gefahr muss durch vorbeugende Maßnahmen begegnet werden. Eine Verkehrssicherung, die jeden Unfall ausschließt, kann nicht erreicht werden, es kann auch nicht für jede denkbare Möglichkeit eines Schadenseintritts Vorsorge getragen werden“ [BGH 1994]. Es bedarf nach ständiger Rechtsprechung des BGH nur solcher Schutzmaßnahmen, „die ein verständiger und umsichtiger, in vernünftigen Grenzen vorsichtiger Mensch für ausreichend halten darf, um andere Personen vor Schäden zu bewahren“ [ebenda].

Ebenso besteht „keine allgemeine Verpflichtung, andere davor zu bewahren, sich selbst zu gefährden oder zu schädigen“ [Rotermund / Krafft 2008: 172]. „ (...) Niemand kann verlangen, dass ihm der Verkehrssicherungspflichtige überall ebene und vollkommen ungefährliche Zustände schafft. Soweit der Verkehrsteilnehmer Gefahren rechtzeitig erkennen und sich auf sie einstellen kann, müssen Maßnahmen nicht getroffen werden. Vielmehr hat sich jeder Verkehrsteilnehmer auf die gegebenen Straßenverhältnisse einzustellen und die Straße so hinzunehmen, wie sie sich ihm erkennbar darbietet“ [ebenda: 184, nach OLG Bamberg 1970 und OLG Düsseldorf 1995]. „Einen Anspruch auf völlig gefahrlose, gute Verkehrswege gibt es nicht“ [Staab 2003: 690.].

### **Allgemein anerkannte Regeln der Technik**

Öffentliche Verkehrs- und Freiflächen werden in Deutschland nach festgelegten Parametern gebaut. Konkrete Regeln zur baulichen Gestaltung der Flächen finden sich vor allem in den verschiedenen Richtlinien und in den ergänzenden DIN-Normen. Diese technischen Regelwerke spiegeln den aktuellen „Stand von Wissenschaft und Technik“ wieder. Allerdings entsprechen sie nicht aus sich heraus den „allgemein anerkannten Regeln der Technik“. Zwar haben technische Regelwerke „die Vermutung für sich“, diese wiederzugeben, allerdings müssen sie hierfür „kraft Ihres materiellen Inhaltes die Voraussetzungen dieses Begriffes erfüllen“ [Lampe 2009]. Per Definition handelt es sich bei den allgemein anerkannten Regeln der Technik um solche technische Regeln, die „wissenschaftlich richtig und unanfechtbar“,

„den in der Baupraxis tätigen, einschlägig aus- und fortgebildeten Fachleuten bekannt“ sowie „allgemein anerkannt und über einen ausreichend langen Zeitraum bewährt“ sind [Bundesingenieurkammer 2010]. Die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind dabei nicht fest stehend, sondern fortlaufenden Änderungen unterworfen. Änderungen ergeben sich insbesondere hinsichtlich „der theoretischen Erkenntnisse darüber, was „richtig“ ist; des Verhaltens der Anwender zu den technischen Regeln und damit der rechtlich relevante Grad ihrer Durchsetzung in der Baupraxis; der Anwendung neuer, als technisch einwandfrei anerkannter Bauweisen und Baustoffe sowie der Anforderung unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes und der Qualitätssicherung“ [Lampe 2009].

Auch wenn es sich bei den meisten Richtlinien nicht um mit direkter Drittwirkung versehene Normen im Sinne hoheitlicher Rechtssetzung handelt, können sie eine „Verkehrserwartung begründen, auf die sich der Verkehrssicherungspflichtige einstellen muss, und daher die Mindestanforderungen an die zu beachtenden Schutzmaßnahmen darstellen. Das schließt nicht aus, dass im Einzelfall die Verletzung der Normen alleine noch keinen Verstoß gegen Sorgfaltspflichten darstellen kann, wenn sich nach den konkreten Umständen der Verkehr gleichwohl auf die Gefahren einstellen kann und sich der Verstoß deshalb auf die Gefährlichkeit nicht auswirkt“ [Rotermund / Krafft 2008: 179f.].

Die Abweichung von den allgemein anerkannten Regeln der Technik bzw. vom Stand der Technik und die daraus potenziell resultierende Schaffung einer Gefahrenquelle stellt zunächst keine Verletzung der Verkehrssicherungspflicht dar, sondern erst das Unterlassen hinreichender Vorkehrungen (z.B. in Form von Absperrgittern oder Warnschildern) zum Schutze Dritter gegen die daraus drohenden Risiken. Die Haftung der Kommune für eventuell auftretende Schäden hängt letztendlich davon ab, ob sie der zulässigerweise geschaffenen Gefahr ausreichend Rechnung getragen und hinreichende Schutzvorkehrungen getroffen hat. Sofern mit zumutbaren Mitteln keine Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr getroffen werden können, müssen die Nutzer einer Fläche zumindest davor gewarnt werden, damit sie eventuelle Gefahren erkennen. Allerdings besteht eine derartige Warnpflicht nicht, „wenn die Gefahr offen zu Tage tritt, so dass sie auch von einem abgelenkten oder unaufmerksamen Benutzer nicht übersehen werden kann und dieser deshalb in der Lage ist, sich durch die zu verlagernde eigene Vorsicht ohne weiteres selbst zu schützen“ [Rotermund / Krafft 2008: 177f.]. „Nur vor solchen Gefahren, die für den Verkehrsteilnehmer unvermutet auftreten, trotz gebotener Vorsicht nicht oder nicht rechtzeitig erkennbar sind und auf die er sich deshalb nicht oder nicht rechtzeitig einstellen kann, muss der Verkehrssicherungspflichtige schützen, ggfls. warnen“ [ebenda: 184 nach LG Bamberg 1990].

Zusammenfassend lässt sich festhalten: „Die Straße ist nicht in einen völlig gefahrlosen Zustand zu versetzen, denn ein solcher Zustand ist mit zumutbaren Mitteln nicht zu erreichen. Vielmehr ist – in jedem Einzelfall – der Punkt zu bestimmen, an dem sich die den Pflichtigen und dem Verkehrsteilnehmer zumutbaren Sorgfaltspflichten treffen und gleichsam die Waage halten“ [Staab 2003: 691]. Auf der einen Seite muss „die öffentliche Hand

die Straßenverhältnisse kontrollieren, vor Gefahren, die nicht sofort beseitigt werden können, warnen, die Art und Weise der Gefahrenbeseitigung an der Wichtigkeit der Verkehrswege und der Gefährlichkeit des Straßenzustands orientieren und notfalls besonders gefährliche Strecken, die noch nicht instand gesetzt werden können, sperren“. Andererseits obliegt es dem Nutzer einer Fläche, sich durch ein bspw. den Witterungsverhältnissen angepasstes Verhalten selbst zu schützen.

### ***Bewertung aus Sicht von MURIEL***

Es stellt sich die Frage, inwieweit eine gezielte Gestaltung bzw. Umgestaltung öffentlicher Verkehrs- und Freiflächen zum Rückhalt von Starkregen (z.B. durch eine Abweichung von bisherigen Baustandards) eine Verletzung der Verkehrssicherungspflicht darstellen kann. Grundsätzlich lassen sich multifunktionale Retentionsflächen hinsichtlich der Verkehrssicherung dadurch charakterisieren, dass sie zu einer räumlichen und zeitlichen Problemverlagerung führen. Sie bewirken zwar in einem zunächst durch Überflutung gefährdeten Bereich eine Gefahrende Eskalation, eskalieren jedoch die Gefahr im Bereich der Retentionsfläche, wo bislang eine solche Gefahrensituation nicht gegeben war. Daraus ergibt sich hier die Verkehrssicherungspflicht und das Ergreifen von Schutzvorkehrungen [Nisipeanu 2015b].

Eine Abweichung von den allgemein anerkannten Regeln der Technik zur Umsetzung multifunktionaler Retentionsflächen bedeutet nicht zwangsweise eine Verletzung der Verkehrssicherungspflicht und ist somit nicht prinzipiell ausgeschlossen, zumal mit multifunktionalen Retentionsflächen keine Missachtung im Sinne einer negativen Abweichung von den technischen Standards der Abwasserbeseitigung darstellen. Allerdings kann sich daraus im Schadensfall das Erfordernis einer gesonderten Nachweisführung gegenüber Geschädigten und den Gerichten ergeben [Nisipeanu 2015b].

Bei zur Retention mitgenutzten Straßenflächen dürfen Verkehrsteilnehmer zwar grundsätzlich nicht mit baulichen Verhältnissen konfrontiert werden, die sie typischerweise nicht erwarten und die bei Nichtbeachtung zu Schäden führen, allerdings sind Abweichungen vom technischen Standard und einschlägigen Regelwerk insofern möglich und kein Verstoß gegen die Verkehrssicherungspflicht, wenn der Baulastträger diese durch geeignete Kennzeichnungen oder Beschilderungen und unter Umständen auch durch Verbote deutlich macht [Werner 2012]. Eine wichtige Voraussetzung zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht und zum Ausschluss von Haftungsansprüchen bei der Umsetzung multifunktionaler Retentionsflächen bildet demnach die Durchführung ausreichender Vorsorgemaßnahmen oder zumindest die Warnung der Flächennutzer vor eventuellen Beeinträchtigungen, die unerwartet aus der Beschaffenheit der Fläche erwachsen [König 2011: 926:51]. Der Träger der Bau- und Unterhaltungslast ist generell verpflichtet, soweit finanziell zumutbar [Staab 2003: 690f.], den Verkehr auf öffentlichen Flächen möglichst gefahrlos zu gestalten und die Nutzer gegen unvermutete und nicht ohne weiteres erkennbare Gefahrenquellen zu sichern bzw. zumindest vor diesen zu warnen. Es wird jedoch immer seltene Situationen geben, in denen der Wegebaulastträger unter Berücksichtigung seiner Leistungsfähigkeit außerstande ist, einen den Verkehrsbedürfnissen genügenden Zustand zu gewährleisten. So liegen die Dinge auch bei einer temporären

Retention: Wegen des außergewöhnlichen Starkregens und der mangelnden Kapazität der Kanäle kann der Wegebausträger die uneingeschränkte Passierbarkeit öffentlicher Straßen und Wege nicht gewährleisten. Die Folge wäre dann, dass die entsprechenden Flächen durch Warnzeichen zu kennzeichnen sind.

Die Warnung der Nutzer muss zunächst auf die baulichen Gegebenheiten bzw. die vom „Normalfall“ abweichenden Gestaltung von Straßen und Freiflächen (z.B. Senken, veränderte Straßenprofile) abzielen und sie auf die ungewohnte Situation aufmerksam machen. In diesem Zusammenhang ist zu untersuchen, ob die derzeitigen Instrumente von Beschränkungen, Warnungen und Hinweisen nach Straßenverkehrsrecht ausreichen oder ob neue, besser geeignete für die besonderen Situationen überfluteter Straßen hinzukommen müssen.

Neben Hinweisen über eventuell ungewöhnliche bauliche Eigenschaften einer öffentlichen Verkehrs- oder Freifläche muss auch vor den Konsequenzen gewarnt werden, die aus den Merkmalen der Fläche hervorgehen (in diesem Fall der temporäre Rückhalt von Niederschlagswasser im Falle eines extremen Regenereignisses). Wenn aufgrund der baulichen Gegebenheiten einer Fläche die Gefahr von Überflutungen besteht, muss davor durch eine entsprechende Beschilderung permanent gewarnt werden; bei bereits eingetretenen Überschwemmungen muss die Fläche unter Umständen sogar gesperrt werden [Rotermund / Krafft 2008: 184, nach OLG Hamm 1999]. Auf letzteres Mittel sollte jedoch nur dann zurückgegriffen werden, wenn dies zur Gefahrenbeseitigung notwendig ist und „wenn die Beeinträchtigung des Verkehrs durch die Sperrung nicht erheblich ist“ [Staab 2003: 692].

Wenn eine „bekanntermaßen latente Gefahrenstelle“ (z.B. eine gezielt zum Regenrückhalt entworfene Fläche) nicht durch entsprechende Beschilderung gesichert ist (hier eine von starken Niederschlägen überflutete Senke), haftet grundsätzlich die verkehrssicherungspflichtige Gemeinde [OLG Hamm 1999: Leitsatz 1]. Nichtsdestotrotz wird auch von den betroffenen Nutzern einer Fläche eine durch die Wetterlage bedingte Vorsicht erwartet. Sofern diese ausbleibt, kann ein Eigenverschulden unter Umständen zur Anspruchsminderung führen [ebenda: Leitsatz 2].

Gemäß einem Urteil des Landgerichtes Mannheim führt eine temporär wetterbedingte Wasseransammlung nicht automatisch zu einer Haftungsverpflichtung des Baulastträgers. Vielmehr entfällt die Pflicht, tätig zu werden, dann, wenn ein Verkehrsteilnehmer die Gefahr rechtzeitig erkennt und sich darauf einstellen kann: „Hat sich auf einer stark befahrenen Umgehungsstraße auf Grund eines wolkenbruchartigen Regens ein Wasserstau gebildet, so kommt auch dann, wenn das Wasser nur langsam abläuft, eine schuldhaft Verletzung der Verkehrssicherungspflicht im Allgemeinen nicht in Betracht. Die Verkehrssicherungspflicht entfällt im Übrigen dort, wo die Gefahrenquelle offensichtlich ist und durch die Anwendung gewöhnlicher Sorgfalt - etwa durch Herabsetzen der Geschwindigkeit oder durch Absehen vom Überholvorgang - gemeistert werden kann. (...) Es ist allgemein bekannt, dass derartig große Niederschlagsmengen nicht immer sofort abfließen und auch auf Straßen mit Kanalabfluss zu Wasserstauungen und Überschwemmungen



führen können. Solche vorübergehenden Störungen lassen sich in keinem Fall ausschließen. Eine schuldhaft Verletzung der Verkehrssicherungspflicht kann hierin nicht erblickt werden“ [LG Mannheim 1966].

Es empfiehlt sich also, im Falle der Umsetzung einer multifunktionalen Retentionsfläche ausreichend vor potenziellen Wasseransammlungen zu warnen. Hierzu kann das Verkehrszeichen 101 („Achtung Gefahrenstelle“) mit jeweils konkreten Gefahrenhinweisen genutzt werden, das bereits heute an regelmäßigen Überflutungsstandorten im Straßenraum (z.B. an Senken und Unterführungen) platziert wird und den Verkehrsteilnehmer zur Vorsicht mahnt. Alternativ kann wie in Überschwemmungsgebieten von Flüssen durch individuelle Beschilderung auf Gefahren hingewiesen werden. Im konkreten Überflutungsfall ist darüber hinaus der temporäre Einsatz des Verkehrszeichens 2014 („Fahrbahn überflutet“) denkbar.

Um die Restrisiken von Aquaplaning zu verringern, sollten bei Straßen die entsprechenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten überprüft und ggf. für den Überflutungsfall nach unten angepasst werden (z.B. durch das Verkehrszeichen 1052-36 „bei Nässe“). Dies gilt besonders für innerstädtische Bereiche mit Höchstgeschwindigkeiten von über 60 km/h, sofern diese Bereiche überhaupt für Retentionsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Wenn eine Gefahrenstelle einen besonderen Reiz auf Kinder ausübt und deren Fehlverhalten einkalkuliert werden muss, müssen besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden. Umstritten ist, ob das Aufstellen eines Warnschildes ausreichend ist, um Kinder auf die Gefahren aufmerksam zu machen und sie zu einem angepassten Handeln zu bewegen. Von Kindern ist ein situationsgerechtes und vorschriftsmäßiges Verhalten nicht ohne weiteres zu erwarten, da sie die Gefahren in Folge von Ablenkung, Neugier oder Spieltrieb eventuell nicht richtig einschätzen. Die Verkehrssicherungspflicht gegenüber Kindern ist jedoch insoweit eingeschränkt, als darauf vertraut werden darf, dass die Aufsichtspflichtigen ihrer Pflicht nachkommen oder wenn angenommen werden kann, dass die Kinder sich „durch ihr natürliches Angstgefühl der Gefahr bewusst sind“ [Rotermund/Krafft 2008: 175]. Dennoch sollten in Abhängigkeit von der örtlichen Gefährdungslage (Einstauhöhe, Fließverhalten etc.) bei der Auswahl multifunktionaler Retentionsflächen stark von Kindern frequentierte Bereiche möglichst ausgespart bzw. entsprechend gesichert werden.

Eine weitere Voraussetzung dafür, der Pflicht der Verkehrssicherung bei einer multifunktionalen Flächennutzung gerecht zu werden, bildet eine regelmäßige Überwachung des Flächenzustands. Die Sorgfaltspflicht der Gemeinde umfasst an Stellen, die bei Starkregen einer Überflutungsgefahr ausgesetzt sind „die sachgemäße Unterhaltung und regelmäßige Beaufsichtigung“ [BGH 1970: sonstiger Orientierungssatz]. Gemäß einem Urteil des OLG Hamm [1999] haftet der verkehrssicherungspflichtige Baulastträger, wenn er eine Überflutungsgefahr infolge mangelhafter Überwachung nicht erkannt hat. Die Kontrollfrequenz ist abhängig von den örtlichen Verhältnissen und der Bedeutung einer Fläche. Daher empfiehlt es sich für den Straßenbaulastträger, einen Kontrollplan zu erstellen, aus dem sich Inhalt und Abfolge der Kontrollmaßnahmen ergeben [Staab 2003: 692].

Neben der regelmäßigen Überprüfung des Zustands öffentlich zugänglicher Flächen umfasst die Verkehrssicherungspflicht auch die Räum- und Streupflicht. In manchen Ländern wird diese Pflicht jedoch zum Teil per Gesetz auf Private übertragen. Der Umfang bzw. die Frequenz der Räum- und Streupflicht ist abhängig von der „Verkehrsbedeutung des Weges, seiner Gefährlichkeit, der Zumutbarkeit und der Witterung [Heß 2008a: 601, Rn13].

Soweit der Gemeinde die Räumspflicht obliegt, hat sie die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um die Räum- und Streupflicht „nach besten Kräften“ (§ 3 BFernStrG) zu erfüllen. In dichten städtischen Gebieten sollte der Fokus dabei auf verkehrswichtige und gefährliche Stellen gelegt werden [Heß 2008a: 601, Rn 13].

Im Falle einer gezielten Retention von Niederschlagswasser auf öffentlichen Verkehrs- und Freiflächen kann sich aufgrund der gesetzlichen Verkehrssicherungspflicht die Notwendigkeit einer anschließenden Reinigung der genutzten Flächen ergeben (z.B. die Entfernung schmieriger Rückstände). Da Starkregenereignisse jederzeit auftreten können, müssten derartige Reinigungsmaßnahmen im Einzelfall auch außerhalb üblicher Dienstzeiten erfolgen [König 2011: 938ff.]. Es bedarf daher der Festlegung flexibler Reinigungsstrategien sowie einer Klärung der Zuständigkeiten, um zeitnah auf Starkregenereignisse bzw. auf die Inanspruchnahme multifunktionaler Retentionsflächen reagieren zu können. Allerdings hat die sich aus der Verkehrssicherungspflicht ergebene Räumspflicht „zeitliche und örtliche Grenzen, da nicht überall gleichzeitig geräumt und gestreut werden kann“ [König 2011: 942, Rn 65]. Es kann von dem Verkehrssicherungspflichtigen nicht erwartet werden, dass er während bzw. unmittelbar im Anschluss an ein Starkregenereignis überall Sicherheits- bzw. Reinigungsmaßnahmen durchführt. Die Haftungsfrage ist im Schadensfall daher auch davon abhängig, ob sich der betroffene Nutzer der Fläche vor Ort auf die witterungsbedingten Gefahren einstellt und Maßnahmen (z.B. Halten, Ausweichen etc.) ergreift, die nach der aktuellen Gefahrenlage auf regen-, schnee- oder eisglatten Flächen geboten sind, um Schäden zu vermeiden. Tut er dies nicht, kann dies anspruchsmindernd wirken [Staab 2003: 697f.].

Die Ergebnisse der Analyse der aktuellen Rechtsprechung lassen sich aus Sicht von MURIEL wie folgt zusammenfassen: Die Anforderungen an die Verkehrssicherheit multifunktionaler Retentionsflächen sind umso höher, je größer und konkreter eine Gefährdung ist. „Gegen (...) nur selten auftretende Gefahren können vom Verkehrssicherungspflichtigen (...) keine Maßnahmen verlangt werden“ [Staab 2003: 690]. Parallel dazu gilt, dass sich die Wertigkeit von Sicherheitsmaßnahmen und Schutzvorkehrungen an das durch multifunktionale Retentionsflächen geschaffene Gefahrenpotenzial anpassen muss [Nisipeanu 2015b].

Zur Erfüllung der gemeindlichen Verkehrssicherungspflicht und zum Ausschluss eventueller Haftungsansprüche bei der Umsetzung mehrfachgenutzter Retentionsräume stellt jedoch die Durchführung ausreichender Vorsorgemaßnahmen und die Warnung der Verkehrsteilnehmer vor eventuellen Beeinträchtigungen (insb. bei der Abweichung vom technischen Standard)

eine zentrale Bedingung dar. Auch eine sachgemäße Unterhaltung (inkl. Reinigung) und die regelmäßige Beaufsichtigung der mitbenutzten Bereiche bilden wichtige Voraussetzungen, um der Pflicht der Verkehrssicherung bei einer multifunktionalen Retentionsfläche gerecht zu werden.

### 3.1.6 Gesamtbewertung der rechtlichen Randbedingungen

In Zusammenfassung der erarbeiteten rechtlichen Randbedingungen ergeben sich die in Tabelle 2 (Seite 78) dargestellten Chancen und Hemmnisse für eine Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume. Die Zusammenstellung verdeutlicht, dass keine der Rechtssparten einer Umsetzung von multifunktionalen Retentionsflächen grundsätzlich entgegenstehen bzw. dass solche Flächen als Handlungsoption zur Verbesserung der Überflutungsvorsorge innerhalb des rechtlich definierten Rahmens möglich sind, wenn auch der jeweilige Handlungsrahmen maßgeblich von den Merkmalen und der Charakteristik der Fläche im Einzelfall und der daran gekoppelten Flächennutzung bestimmt wird. Die festgestellten Umsetzungshemmnisse ergeben sich einerseits aus Sonderfragen und -problemstellungen (bspw. Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf Kinder, Barrierefreiheit im Straßenraum), andererseits aufgrund der rechtlichen Begründung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, wenn bspw. multifunktionale Retentionsflächen als Abwasseranlagen mit entsprechender Gebührenfinanzierung angesehen werden. Letztgenannte Aspekte sind jedoch auch ambivalent zu bewerten, indem sich in Einzelfällen aus der klaren abwassertechnischen Einordnung einer multifunktionalen Retentionsfläche auch deren Umsetzungsrandbedingungen vereinfachen können. Gleiches gilt für die noch fehlenden, verbindlichen entwässerungstechnischen Vorgaben und Regelwerke, die sowohl Planungsspielräume als auch Planungsunsicherheiten darstellen können.

In jedem Fall ist erkennbar, dass der geltende gesetzliche Rahmen auch Handlungsspielräume und Umsetzungschancen für multifunktionale Flächennutzung bietet. Besonders deutlich wird dies sowohl am Beispiel der haftungsrechtlichen Fragen als auch an der verkehrsrechtlichen Bewertung einer Straßenraummitbenutzung als multifunktionale Retentionsflächen: Unter der Voraussetzung, dass nur geringe Bestandsanpassungen im Straßenraum erforderlich sind, resultieren aus der Erweiterung der bereits bestehenden Entwässerungsfunktion für vergleichsweise seltene Starkregenereignisse keine gravierenden Nutzungseinschränkungen.

Auch die so wichtige Entwicklung von Nutzungssynergien als Erfolgs- und Akzeptanzfaktor von multifunktionalen Retentionsflächen erscheint anhand der Rahmenbedingungen des Planungs- und Baurechts in vielen Fällen bereits nach derzeit geltender Rechtslage möglich, wenn gleich hier noch nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind (siehe fehlende Signaturmöglichkeiten für multifunktionale Retentionsflächen in B-Planung).

Vor diesem Hintergrund gilt die abschließende Empfehlung und Betonung, dass sich eine eindimensionale rechtliche, z. B. allein wasserrechtliche oder planungsrechtliche Bewertung von multifunktionalen Retentionsflächen im Sinne einer synergetischen Planung multifunktionaler urbaner Retentions-

räume verbietet. Auch sollte eine, möglicherweise konkurrierende Abwägung in der Einhaltung unterschiedlicher Rechtsanforderungen vermieden werden. Es sollten vielmehr erforderliche Ausnahmetatbestände in der rechtlichen Prüfung ermöglicht werden, um die Realisierbarkeit einer Maßnahme zu gewährleisten. Hierzu bedarf es einer umfassenden Kooperation und Kommunikation aller von der Planungsmaßnahme betroffenen Stakeholder.

Tabelle 2: Zusammenfassende Bewertung der rechtlichen Rahmenbedingungen für multifunktionale Retentionsflächen		
Chancen	Hemmnisse	Erläuterungen und Anmerkungen
<b>Wasserrecht</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multifunktionale Flächen sind mit geltendem Wasserrecht vereinbar</li> <li>– Freiheitsgrade bei der Planung (fehlendes technisches Regelwerk)</li> <li>– Option der Kofinanzierung durch Abwassergebühren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bestehende Rechtsunsicherheiten bzw. unklare Definitionen (Abwasser, Hochwasser)</li> <li>– Genehmigungs- und Anzeigepflicht mit Einzelfallabstimmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Flächen des Typ 1 gelten als Stand der Wissenschaft, die der Überflutungsvorsorge als einen erweiterten Beitrag zur Abwasserbeseitigung dienen. Flächen im Sinne von Typ 2 sind nach den a.a.R.d.T. wasserrechtskonform.</li> <li>– Multifunktionale Retentionsflächen sind insgesamt Anlagen der Abwasserbeseitigung im Sinne des WHG. Es gilt darüber hinaus der Abwasserbegriff gemäß WHG.</li> <li>– Bei Verkehrsflächen obliegt die Abwasserbeseitigungspflicht auch bei multifunktionalen Flächen dem Straßenbaulastträger</li> <li>– Die noch fehlenden technischen Regeln für multifunktionale Retentionsflächen eröffnen Freiheitsgrade in der Umsetzung.</li> </ul>
<b>Planungsrecht</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Städtebauliche Gründe zur Festsetzung von MUR gegeben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Festsetzungen im Bestand: Nutzungskonflikte, Bestandsschutz, Freiflächenmangel</li> <li>– Nur indirekte Beeinflussung (Flächen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Festsetzung von multifunktionalen Retentionsflächen ist „aus städtebaulichen Gründen“ gerechtfertigt und gem. BauGB möglich.</li> <li>– Es fehlt in der PlanZV eine Signaturmöglichkeit für Nutzungsüberlagerungen. Es kann nur indirekt auf die Umsetzung von multifunktionalen Retentionsflächen durch Flächenbereitstellung eingewirkt werden</li> </ul>
<b>Straßen- und Verkehrsrecht</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwässerungsanliegen bereits im Rahmen des technischen Regelwerks definiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gering bzw. in Abhängigkeit von Umgestaltungserfordernis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beeinträchtigungen von Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs durch Nutzung des Straßenraums zur temporären Retention sind begrenzt auf Komforteinschränkungen und Sonderfragen (Barrierefreiheit), ansonsten tolerierbar.</li> <li>– Multifunktionale Retentionsflächen lediglich als temporäre Verschärfung und Erweiterung der ohnehin vorhandenen Entwässerungspflicht</li> <li>– Verkehrsrechtliche Einschränkungen bei gezielter Zuleitung von externem Oberflächenwasser</li> </ul>
<b>Landschafts-, Boden- und Naturschutzrecht</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Synergiepotenzial bei ökologischer Aufwertung von Freiflächen</li> <li>– Integration in Ausgleichsflächen- bzw. Ökokonto-Modelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unsicherheiten bei der Bewertung der stofflichen Abflussbelastung</li> <li>– Genehmigungs- und Abstimmungspflicht im Einzelfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Konzeption multifunktionaler Retentionsflächen steht den umweltrechtlichen Randbedingungen nicht entgegen. Einschränkungen ergeben sich lediglich bei sicher zu erwartenden, hohen stofflichen Flächenbelastungen. In den häufigeren Fällen einer geringen bis moderaten stofflichen Flächenbelastung überwiegen ökologische Synergien.</li> </ul>
<b>Haftungsrecht (Verkehrssicherungspflicht)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– multifunktionale Retentionsflächen sind grundsätzlich mit Verkehrssicherungs- und Sorgfaltspflicht vereinbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Problemstellung: Flächennutzung durch Kinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Multifunktionale Retentionsflächen unterliegen der Verkehrssicherungspflicht (Problemverlagerung), deren Umfang an die durch die Retention geschaffene Gefahrensituation anzupassen ist</li> <li>– Verkehrsflächen: Warnung (Beschilderung) vor Beeinträchtigung und Konsequenzen als Vorsorgemaßnahme ausreichend</li> <li>– Eigenverantwortung des Nutzers zu angemessenem Verhalten, jedoch strengere Bewertung und besondere Maßnahmen bei Nutzergruppe Kinder</li> <li>– Sorgfaltspflicht: Regelmäßige Überwachung</li> </ul>

## 3.2 Umwelt und Hygiene

Durch die gezielte Einleitung von Regenabflüssen in multifunktionale Retentionsflächen sollen physische Schäden (menschliche Gesundheit, wirtschaftliche Schäden an Gebäuden, Objekten und Infrastruktur) vermindert oder vermieden werden. Es gilt aber demgegenüber, mögliche ökologische Schäden, die mit der temporären Beaufschlagung einer Vegetationsfläche als Retentionsfläche bei Starkregenereignissen zu erwarten sind, mit zu berücksichtigen. Das Risiko einer möglichen ökologischen Schädigung ist dabei zum einen abhängig von der Belastungscharakteristik, definiert durch Einstau- und Überflutungsdauer und stofflicher Belastung der Abflüsse (z. B. Auftausalze, sonstige Schmutz- und Schadstoffe), sowie zum anderen von der Empfindlichkeit bzw. Widerstandsfähigkeit der betroffenen ökologischen Schutzgüter (Boden, Vegetation, Grundwasser).

Nachfolgend werden zunächst der Kenntnisstand zur stofflichen Belastung urbaner Niederschlagsabflüsse aus der Sichtweise der Niederschlagswasserbehandlung skizziert und diese auf den Lastfall Starkregenüberflutung projiziert. Darauf aufbauend werden die allgemeinen Risiken einer ökologischen Schädigung durch die Retention erläutert und bewertet sowie Möglichkeiten zur Minimierung denkbarer ökologischer Schäden aufgezeigt. Die Zielsetzung der Schadensminimierung bedeutet, dass Schäden nicht gänzlich ausgeschlossen werden können bzw. als Resultat einer sorgsam Abwägung (Überflutungsschäden versus ökologische Schäden) auch billigend in Kauf genommen werden (müssen). Es werden daher abschließend Kosten für die Beseitigung möglicher ökologischer Schäden nach einer Retention abgeschätzt.

### 3.2.1 Kenntnisstand zur stofflichen Belastung von Regenabflüssen

Mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) [WHG 2009] haben sich die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit Niederschlagswasser insofern geändert, als dass nach § 55 WHG Niederschlagswasser ortsnah versickert oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden soll, soweit dem weder wasserwirtschaftliche, wasserrechtliche oder sonstige öffentlich-rechtliche Belange entgegenstehen. Das Wasserhaushaltsgesetz unterstützt und befördert somit die Niederschlagswasserbeseitigung durch (dezentrale) Versickerung und Einleitung in Oberflächengewässer möglichst am Ort des Entstehens. Entsprechende Forderungen finden sich seit den 1990er Jahren bspw. auch in diversen Landeswassergesetzen.\*

Allerdings ist zu beachten, dass ein erheblicher Anteil der Stoffbelastung in Fließgewässern auf siedlungsbedingte Niederschlagsabflüsse zurückzuführen ist, wie diverse Bilanzierungen und Forschungsarbeiten unterstreichen (u. v. a. Helmreich [2010]; Welker [2005]; MKULNV [2014]). Vor diesem Hintergrund liegt bei der Niederschlagswasserbeseitigung zukünftig ein

\* beispielhaft genannt: § 45b Abs. 3 Satz 3 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG), a. F. vom 01.01.1999; § 51a des Wassergesetzes für das Land Nordrhein Westfalen (Landeswassergesetz – LWG), a. F. vom 25.06.1995; Art. 61 Abs. 1 Punkt 2 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG), a. F. vom 19. Juli 1994

stärkerer Fokus auf der Bewertung der stofflichen Belastung von Niederschlagswasser zur Vermeidung von Verunreinigungen des Grundwassers und der oberirdischen Gewässer.

Die stofflichen Belastungen urbaner Niederschlagsabflüsse sind in mehrfacher Hinsicht schwer zu quantifizieren: Zum einen unterliegt die stoffliche Zusammensetzung des Niederschlagsabflusses maßgeblich der Charakteristik der jeweiligen Herkunftsflächen und deren Nutzungsarten (Dachflächen, Hofflächen, Verkehrsflächen, Grünflächen, etc.). Demnach setzt sich dies aus einer heterogenen Mischung von Stoffgruppen unterschiedlichster Eigenschaften und Wirkungen zusammen. Zum anderen existieren starke, auch saisonale Schwankungen im Aufkommen der einzelnen Stoffe und Stoffgruppen, wie zahlreiche Messkampagnen anhand breit gestreuter Konzentrationsspannweiten selbst bei vergleichsweise häufigen Regenereignissen bestätigen [vgl. Welker 2005]. Darüber hinaus bestimmen auch Luftbelastungen und die Dynamik des Niederschlagsgeschehens (Stoffakkumulation und –abtrag) die stoffliche Zusammensetzung von urbanen Niederschlagsabflüssen.

#### ***DWA-Regelwerk***

Die beschriebene Komplexität der stofflichen Belastung von Niederschlagsabflüssen macht in der Anwendungspraxis der Niederschlagswasserbehandlung verschiedene Vereinfachungen und Annahmen erforderlich, die sich auch in den einschlägigen technischen Regeln der DWA ausdrücken. Sie zielen auf Bemessungsregen mit vergleichsweise geringen Wiederkehrzeiten  $T < 5$  a ab. U. a. wird die Komplexität des räumlich-zeitlichen Schutzstoffaufkommens dahingehend vereinfacht, dass eine grobe Flächencharakterisierung des Siedlungsraums über eine pauschalierte Zuweisung von Verschmutzungsgraden vorgenommen wird. Aus dieser Zuweisung resultieren dann die etwaige Erfordernis und die Art einer Regenwasserbehandlung vor Einleitung des Oberflächenwassers in oberirdische Gewässer oder das Grundwasser. Bezüglich der Versickerung von Niederschlagswasser gelten die Empfehlungen und Regelungen des Arbeitsblatts DWA-A 138 [DWA 2005], welches die Versickerungseignung der Abflüsse von befestigten Flächen anhand ihrer stofflichen Belastung pauschal in die drei Kategorien „unbedenklich - tolerierbar - nicht tolerierbar“ einteilt und zugehörige Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Regenwasserversickerungsanlagen in Form einer Entscheidungsmatrix darstellt.

Eine ähnliche, ebenfalls pauschale Kategorisierung wird hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit des Regenabflusses vor Einleitung in ein Oberflächengewässer bislang im Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ [DWA 2007] vorgenommen. Dieses emissionsbezogene Merkblatt kategorisiert in Abhängigkeit von der Flächennutzung und bei Dachbedeckungen nach dem Werkstoff „geringe – mittlere – starke Belastungen“ des Oberflächenabflusses und definiert über ein Punkteschema das etwaige Behandlungserfordernis vor Einleitung ins Gewässer. Das Merkblatt DWA-M 153 wird künftig durch das Arbeitsblatt DWA-A 102 Teil A „Niederschlagsbedingte Siedlungsabflüsse – Emissionsbezogene Regelungen zum Umgang mit Regenwetterabflüssen“ [DWA/BWK 2016] ersetzt werden. Methodisch bleibt dabei die dreistufige Kate-

gorisierung der stofflichen Belastung in „gering – mäßig – stark belastete“ Niederschlagsabflüsse (Kategorien I bis III) erhalten, wobei die unmittelbare Behandlungsbedürftigkeit für mäßig und stark belastete Abflüsse über den neuen Leitparameter AFS63 (AFS-Feinanteil < 63 µm) festgeschrieben wird [vgl. Schmitt 2015b].

Tabelle 3 fasst die in den o. a. Arbeits- und Merkblättern beschriebene Kategorisierung der Herkunftsflächen hinsichtlich ihrer stofflichen Belastung grob zusammen. Es gilt dabei einerseits zu beachten, dass diese Zuordnungen des Regelwerks stets als allgemeine Orientierungshilfe mit ortsbezogenem Ermessensspielraum im Einzelfall zu verstehen sind. Darüber hinaus sind sie ausgerichtet auf die Bewertung langjähriger, mittlerer Stoffbelastungen des Niederschlagswassers und dem daraus ableitbaren kontinuierlichen Erfordernis einer Regenwasserbehandlung.

Für den vorliegenden Anwendungsfall und die Fragestellung, wie intensiv und häufig eine multifunktional genutzte Fläche temporär als urbaner Retentionsraum beansprucht werden kann, sind zusätzliche Aspekte und Sonderfälle zu berücksichtigen, die nachfolgend thematisiert werden.

Tabelle 3: Kategorisierung der Herkunftsflächen hinsichtlich ihrer stofflichen Belastung	Belastung nach DWA-M 153 bzw. DWA-A 102 / Eignung zur Versickerung nach DWA-A 138		
	gering / unbedenklich	mäßig (mittel)/ tolerierbar	stark / nicht tolerierbar
Unbefestigte Flächen:			
Grünflächen (Gärten, Wiesen, Kulturland)	•		
Befestigte Flächen:			
Nicht-metallische Dachflächen	•	•	
Metallische Dachflächen		•	•
Freiflächen in Wohn-/Mischgebieten (Höfe, Wege, Plätze, etc.)	•	•	
Freiflächen in Gewerbe-/ Industriegebieten (Lager-, Logistikflächen, Landwirtschaft)		•	•
Verkehrsflächen, Straße <sup>1)</sup>	•	•	•
Verkehrsflächen, Luftverkehr		• <sup>2)</sup>	•

1) einschließlich Flächen des ruhenden Verkehrs (Parkplätze)

2) nicht im Winterbetrieb

### 3.2.2 Einschätzung der ökologischen Belastungen von multifunktionalen Retentionsflächen bei Starkregenüberflutungen

Für die Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume ist die Fragestellung nach der ökologischen Belastung der beanspruchten Flächen bei einer erfolgten Starkregenbeschickung von großer, wenn nicht gar entscheidender Bedeutung hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit und allgemeinen Akzeptanz der Anlage. Die Bewertung der stofflichen Belastung ist differenziert anhand der folgenden Kriterien vorzunehmen:

- Art und Nutzung der angeschlossenen abflusswirksamen Flächen (stoffliche Zusammensetzung des Starkregenabflusses, insbesondere Anteil und Konzentration der schmutzwasserbürtigen Abwasserinhaltsstoffe)
- Art des Entwässerungssystems (Mischsystem oder Trennsystem)

- Wahrscheinlichkeit und Ausmaß von sediment- oder feststoffreichen Abflussanteilen natürlicher Außengebiete
- Auftretensmöglichkeit von Havariesituationen infolge des Überflutungsereignisses (z. B. durch Heizöl-/Mineralölkontaminationen)
- Häufigkeit und Dauer der Flächenbeanspruchung durch temporären Einstau (Sauerstoffmangel) in Unterscheidung nach Typen
- Nutzungsansprüche und „Sensibilität“ der primären bzw. weiteren Flächennutzung(en) der Retentionsfläche
- Oberflächenbeschaffenheit der multifunktionalen Retentionsfläche (Akkumulations- und Adsorptionsneigung, Reinigungsrandbedingungen)
- Entleerungspfad (Kanalisation, Grundwasser, Fließgewässer, Verdunstung)
- Gesetzliche Vorgaben zu stofflichen Wirkungspfaden, umweltrelevante Risikofaktoren
- Verbleib der bislang bei Starkregen anfallenden Abflüsse und der hierdurch bestehenden Umweltgefährdungen
- (...)

#### ***Belastung infolge Einstau und temporärer Überflutung***

Der temporäre Wassereinstau von Pflanzen kann eine Vitalitätsminderung hervorrufen, die bis zum Absterben der Pflanzen führen kann. Ursache ist insbesondere das sauerstoffarme Milieu im Wasser, was sich zudem durch den Sauerstoffverbrauch bei den Zersetzungsvorgängen organischer Substanzen zu einem anaeroben Milieu verschärfen kann. Dies führt letztlich zu einem Ersticken der Pflanzen. Stehen Pflanzen vollständig unter Wasser, überstehen sie diese artabhängig nur wenige Tage. Befindet sich nur der unterirdische Teil der Pflanze im nassen Boden, können die Wurzeln keinen Sauerstoff mehr aufnehmen und die Pflanze stellt das Wachstum ein. Nach mehreren Tagen Wassereinstau erfolgt ein Absterben der Wurzeln und damit auch der Pflanze.

Ein länger andauernder Sauerstoffmangel führt darüber hinaus zu anaeroben Bedingungen, die den Abbau toxischer Stoffwechselprodukte erschweren, die Bildung von Schwefelwasserstoff begünstigen. Es kommt somit zu einer Akkumulation giftiger Stoffe, beispielsweise im Gewebe eines Baumes, und zur Vergiftung der Pflanzen. Neben dem Sauerstoffmangel verändert ein temporärer Flächeneinstau zudem weitere, wichtige Bodenparameter (Nitrathaushalt, pH-Wert). Die an diese Verhältnisse nicht adaptierten krautigen Pflanzen oder Baumarten können dadurch erheblich geschädigt werden.

In der Literatur sind Angaben zu Überflutungsempfindlichkeiten von Bäumen zu finden, die meist aus Beobachtungen von Flusshochwässern stammen. Aus diesen Beobachtungen lässt sich übereinstimmend feststellen, dass die Dauer der Überflutung entscheidend ist für den Schädigungsgrad einzelner Arten. In Anhang 2 ist die Empfindlichkeit der wichtigsten Gehölzarten von Stadtbäumen gegenüber einer Überflutung aufgeführt. Zu den empfindlichen Stadtbaumarten gehören danach beispielsweise Berg-Ahorn, Gemeine Kastanie, Ess-Kastanie, Rot-Buche, Gemeine Robinie und Ahornblättrige Platane. Sehr empfindliche Straucharten sind Schwarzer Holunder, Gemeine Hasel, Berberitze sowie verschiedene Rosenarten. Es bleibt jedoch zu betonen, dass selbst die empfindlichsten Baumarten wie Rot-Buche im Normalfall



Überflutungen von bis zu 5 Tagen und Überflutungshöhen von bis zu einem Meter problemlos überstehen.

Bei gezielter Überflutung einer multifunktionalen Fläche wird i.d.R. typunabhängig von einer maximalen Einstauhöhe von 30 cm und einer Einstaudauer von maximal 24 Stunden ausgegangen. Unter diesen Bedingungen besteht daher für gesunde Bäume ein geringes Schädigungsrisiko infolge Einstau. Sollten Bäume jedoch durch weitere Stressfaktoren (Auftausalze, Trockenstress, Schadstoffe, hohes Alter, Vorschädigungen) geschwächt sein, reagieren sie auch auf Einstaubelastungen empfindlicher. Dem Prinzip der Vorsorge folgend, sollten daher die empfindlichen Baumarten vor zusätzlichen Belastungen nach Möglichkeit geschützt werden bzw. bei der Neuerichtung einer multifunktionalen Retentionsfläche vorrangig überflutungstolerantere Baumarten (Eichen, Ulmen, Traubenkirsche, Esche, siehe Anhang 2) verwendet werden.

Für krautige Pflanzenbestände, die vollständig überflutet werden, wie beispielsweise Zierrasen, besteht demgegenüber aufgrund der Beeinträchtigung der Photosyntheseleistung ein höheres Schädigungsrisiko. Aber auch dies ist letztlich abhängig von der Dauer der Überflutung. Bei einer Einstaudauer von maximal 24 Stunden sind Schäden zwar nicht auszuschließen, diese werden insgesamt jedoch noch als gering bewertet, da krautige Pflanzenbestände im Gegensatz zu Gehölzen auch leichter zu ersetzen sind.

### **Streusalzbelastung**

Streusalz wird im Rahmen des Winterdienstes zur Bekämpfung von Glätte im Straßenraum ausgebracht und besteht in Deutschland aus Natrium-, Calcium, Kalium- oder Magnesiumchloriden sowie deren Mischungen. Der saisonale Einsatz von Streusalz erfolgt meist in den Monaten November bis April. Die im Winter verwendeten Salze gelangen zu einem großen Anteil mit dem Schmelzwasser in die Kanalisation. Der diskontinuierliche Flächenabtrag von Streusalz führt dazu, dass in Verkehrsabflüssen zum Teil hohe Konzentrationsspitzen von bis zu 10.000 mg/L gemessen werden können. Ein Teil der Salze akkumuliert zunächst entlang von Straßen und Plätzen, die im Einfluss des Winterstreudienstes stehen, sowie im Bereich der Fließwege des Schmelzwassers auf der Oberfläche oder in den oberen Bodenschichten. Sie werden durch Niederschläge gelöst und gelangen ins Grundwasser oder werden oberirdisch weitertransportiert. Die Menge des im Boden zu findenden Salzes ist abhängig von den Wetterverhältnissen im Winter, bzw. der ausgebrachten Streusalzmenge, den Standorteigenschaften sowie der Straßenentwässerungssituation.

Streusalze beeinträchtigen Pflanzen und insbesondere Bäume in mehrfacher Hinsicht. Zum einen treten Schädigungen beim direkten Kontakt der Pflanzenoberfläche mit den enthaltenen Chloriden auf, zum anderen führt die Aufnahme von salzreichem Bodenwasser über die Wurzeln zur Beeinträchtigung des Wasser- bzw. Nährstofftransports und dadurch zur Schädigung und zum Absterben der Pflanzenzellen. Sichtbar sind solche Schäden anhand brauner, abgestorbener Blattränder, sogenannter Nekrosen. Außerdem können ein späterer Blattaustrieb, die Verkleinerung der Blattoberfläche oder

ein früherer Laubfall im Herbst die Folge sein. Das salzreiche Bodenwasser beeinflusst zudem negativ die Bodenbiozönose. Zu wenig Bodenluft, ein verarmendes Nährstoffangebot und Bodenverschlammung gehören zu den Auswirkungen, die z. B. die für Bäume lebensnotwendigen Pilze und Kleinlebewesen stark schädigen oder absterben lassen.

Salzschäden an Bäumen treten in der Regel erst ab einer bestimmten Konzentration auf: Unter 50 mg Salz (z.B. Na bzw. Cl) pro kg Boden treten keine Schäden auf. Wird eine Konzentration von 100 mg Salz pro kg Boden erreicht, nehmen bei ungünstigen Bedingungen Schäden an Bäumen oder sogar der Ausfall von Bäumen erheblich zu (kritischer Belastungswert nach GALK e.V. [Doobe 2010]). Vorgeschädigte Bäume reagieren jedoch bereits bei niedrigeren Salzkonzentrationen empfindlich. Die durch Salzeintrag entstandenen Vegetationsschäden sind in der Regel irreparabel.

Ähnlich wie beim Wassereinstau variiert auch die Salzempfindlichkeit je nach Pflanzenart. Relativ resistent sind beispielsweise Eiche, Ahornblättrige Platane und Gemeine Robinie, wohingegen Rot-Buche, Gemeine Eibe, Winter- und Sommerlinden empfindlicher reagieren. Auch in Städten häufig angepflanzte Straucharten wie beispielsweise die Gemeine Hasel sind nicht salztolerant. In der Tabelle der Gehölzarten (siehe Anhang 2) ist die Salzempfindlichkeit für in Städten häufig angepflanzte Gehölze (Baum- und Straucharten) angegeben.

Bei Beurteilung des Risikos von Auftausalzschäden an Gehölzen durch die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche ist zu beachten, dass sich die Zeitpunkte des Tausalzeinsatzes unterschiedlich schädlich auf den Pflanzenbestand auswirken können: Die vor der Jahreswende gestreuten Tausalzmengen sind für Gehölze noch relativ unbedenklich, da sich deren Wurzeln noch in völliger physiologischer Ruhe befinden und bis zum Frühjahr die Salze i.d.R. weitgehend aus dem Boden ausgewaschen sind. Dagegen fügen im Zeitraum Februar bis März (bzw. April) aufgebrachte Tausalzmengen (Spätwinterstreuung) den Bäumen erhebliche Schäden zu. Diese Randbedingungen sind bei der Konzeption und Festlegung der Beschickungshäufigkeit eines temporären Retentionsraums zu beachten. Da die für eine solche Anlage relevanten, seltenen Starkregenereignisse vorzugsweise in den Sommermonaten bzw. außerhalb dieser kritischen Periode der Spätwinterstreuung auftreten, ist davon auszugehen, dass eine kritische Salzbelastung einer als Retentionsraum genutzten Grünfläche nicht zu erwarten ist. Darüber hinaus ist die Konzentration des Auftausalzes im Abfluss durch die großen Wassermengen bei Starkregenereignissen gering, da signifikante Verdünnungs- und Auswaschungseffekte auftreten. Schäden an Gehölzen durch Salze entstehen daher eher bei schwächeren, gewöhnlichen Regenereignissen, die in ihrer summativen Wirkung vergleichsweise hohe Salzkonzentrationen bei geringen Auswaschungseffekten hervorrufen und zu einem regelmäßigen Eintrag führen. Demzufolge sind die Risiken für Tausalzschäden innerhalb multifunktionaler Retentionsflächen des Typ 1, die selten mit hohen Wassermengen beaufschlagt werden, deutlich geringer als bei dem Flächen-Typ 2 mit häufiger Retentionsnutzung. Hier steigt das Risiko von Tausalzschäden im Boden und an Gehölzen deutlich an. In diesem Falle sind aktiv Maßnahmen gegen Salzschäden einzuplanen.

Maßnahmen zur Minderung von Tausalzschäden sind beispielsweise:

- Minimierung der eingesetzten Tausalzmenge im Abflusseinzugsgebiet der Retentionsfläche, vor allem während der Spätwinterstreuung;
- Vermeidung hoher Anschlussgrade von salzbelasteten Verkehrsflächen an eine multifunktionale Retentionsflächen bzw. planerische Präferenz auf Anschluss von Mischflächen mit geringen bis moderaten Salzfrachten;
- Verwendung von salztoleranten Gehölzen bei Neuanlagen von multifunktionalen Retentionsflächen;
- Aktiver Schutz vor Überflutung von salzempfindlichen Gehölzen durch bauliche Maßnahmen (u.a. Erhöhung von Rinnen und Bordsteinen, Anlage sonstiger baulicher Fließbarrieren);
- Regelmäßige Sichtkontrolle auf Salzschäden (Blattrandnekrosen) und Pflege der Gehölze, evtl. Durchführung von Bodenspülungen und/oder Baumdüngungen.

### **Sonstige stoffliche Belastung**

Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 3.2.1 können Starkregenabflüsse neben den gesondert genannten Auftausalzen mit einer Vielzahl von weiteren Schmutz- und Schadstoffen belastet sein. Die genaue Zusammensetzung der stofflichen Belastung lässt sich für den Einzelfall jedoch nicht sicher bestimmen, sondern nur überschlägig abschätzen.

Das Belastungspotential der Abflüsse wird zum einen entscheidend von den abflussliefernden Flächen wie Dächer, Plätze, Parkplätze, Anliegerstraßen, Hauptverkehrsstraßen, Grünflächen und deren Lage im Siedlungsbereich (Wohngebiete, Industrie- und Gewerbegebiete) beeinflusst. Es ist zum anderen aber auch abhängig sowohl von der Luftbelastung als auch von Zeitpunkt, Intensität und Dauer des jeweiligen Regenereignisses, das das Schmutzstoffpotenzial mobilisiert.

Für die stoffliche Belastung von Regenwetterabflüssen aus Siedlungsgebieten stellen Verkehrsflächen eine wesentliche Emissionsquelle dar. Das maßgebliche Stoffspektrum von Verkehrsflächenabflüssen besteht aus verschiedenen Schwermetallen (Blei, Zink, Kupfer, Cadmium), Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) und Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Niederschlagsabflüsse von nichtmetallischen Dachflächen aus Wohngebieten sind hingegen im Allgemeinen stofflich unbedenklich. Eine Ausnahme bilden kupfer-, zink- bzw. bleigedachte Dachflächen, die zu hohen Metallkonzentrationen im ersten Regenabfluss (first flush) führen können. Über die stoffliche Belastung von (Oberflächen)Abflüssen bei seltenen Starkregen liegen hingegen keine validen Messdaten vor. Auch ist die o.a. Abschätzung der typischerweise zu erwartenden Belastung von Abflüssen über eine Bewertung der abflusswirksamen Flächen gemäß DWA-Regelwerk auf mittlere, d.h. langjährig durchschnittliche Niederschlagsverteilungen ausgerichtet und somit nicht auf einzelne, seltene oder gar außergewöhnliche Starkregenereignisse übertragbar.

Für die vorliegende Fragestellung der Überflutungsvorsorge durch multifunktionale Retentionsflächen ergibt sich ergänzend zu den oben angeführten, für den „regulären“ Entwässerungsbetrieb geltenden Schmutz- und Schadstoffbelastungen des Oberflächenwassers eine zu beachtende Besonderheit.

Die oftmals bei Starkregen und Sturzfluten aus den natürlichen Außengebieten in den Siedlungsraum eindringenden Niederschlagsabflüsse führen häufig große Mengen an Feststoffen (Treibgut, Grobstoffe und Sedimente) mit, die u. a. große betriebliche Herausforderungen für multifunktionale urbane Retentionsflächen darstellen.

Da Typ 1 der seltenen Retention bei Überlastung des Kanalsystems durch seltene und außergewöhnliche Starkregen dient, ist für diese Konzeption der multifunktionalen Flächennutzung davon auszugehen, dass auch aus der Kanalisation ausgetretenes Wasser (Niederschlagswasser oder Mischwasser) auf die multifunktionale Retentionsfläche gelangen. Oftmals treten die Kanalüberstausituationen innerhalb des gesamten Überflutungsvorgangs zeitlich sehr früh auf. Daher ist bei der stofflichen Bewertung auch nach der Art des Entwässerungssystems zu unterscheiden: Mischsysteme verursachen diesbezüglich aufgrund der Inhaltsstoffe des häuslichen und betrieblichen Schmutzwassers (u. a. Fäkalien) eine problematischere Stoffbelastung als überlastete Regenwasserkanäle in Trennsystemen. Dies hat zur Folge, dass häufig beschickte Wasserplätze (gemäß Flächen-Typ 2) faktisch nur in Trennsystemen umsetzbar sind. Aber auch bei Trennsystemen sind die Auswirkungen einer Überlastung der Regenwasserkanalisation auf die Beschaffenheit des Oberflächenabflusses und evtl. vorhandene Schmutzwasserfehlanschlüsse sorgsam zu prüfen.

Die Häufigkeit der Inanspruchnahme einer multifunktionalen Retentionsfläche stellt ein entscheidendes Bewertungskriterium für die stoffliche Belastung dar und führt zu unterschiedlich strengen Anforderungen an die stoffliche Beschaffenheit des Überflutungswassers. Handelt es sich wie bei Typ 1 um eine nur seltene, notfallmäßige Flutung, kann davon ausgegangen werden, dass es aufgrund großer Abflussvolumina zu Verdünnungseffekten kommt, sodass in den meisten Fällen nur mittlere oder geringe Stoffbelastungen vorliegen. Diese pauschale Einschätzung gilt jedoch nur, wenn es nicht zu verstärktem Wasseraustritt aus der (Misch-)Kanalisation kommt. Die gleiche Einschränkung gilt für Sonderbelastungen aus Havariesituationen (z. B. Heizölkontaminationen).

Parallel zur stofflichen Belastung des Oberflächenabflusses ist auch die Oberflächenbeschaffenheit, insbesondere die Infiltrationsfähigkeit des Bodens bewertungsrelevant. (Weitgehend) undurchlässig befestigte Retentionsflächen sind unkritisch auch gegenüber stärkeren stofflichen Belastungen einzustufen und lassen sich leichter nach einer Inanspruchnahme wieder säubern. Dagegen ist bei nicht befestigten Freiflächen (Grünflächen, etc.) sorgfältig das Ausmaß, in dem die anstehende Boden-Grundwasser-Matrix während und nach einer Beschickung belastet wird, zu bewerten. Hierbei sind grundsätzlich die Prüfwerte der BBodSchV für unterschiedliche Wirkungspfade sowie für verschiedene Flächennutzungstypen (etc. Kinderspielfeld, Wohngebiet) heranzuziehen. Darüber hinaus ist für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser die Grundwasserverordnung vom 09.11.2010 (GrwV) [GrwV 2010] sowie die Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten [LAWA 2010] zu beachten. Neben den rechtlich verankerten Prüfwerten ist eine Risikobewertung hinsichtlich möglicher Schäden bezüglich sonstiger Schutzgüter (u. a. Schadstoff-/Salztoleranz von Bäumen) vorzunehmen.

### **Wiederherstellungsaufwand**

Durch die Mitbenutzung einer urbanen Freifläche als temporärer Retentionsraum können ökologische Schäden entstehen, die einen entsprechenden Wiederherstellungs- oder Sanierungsaufwand nach sich ziehen. Dieser Aufwand ist im Zuge der Risikobewertung bzw. konkret der Kosten-Nutzen-Abwägung bei der Anlagenplanung monetär zu bewerten (Kostenrichtwerte für Wiederherstellungsmaßnahmen finden sich in der MURIEL-Arbeitshilfe).

### **3.2.3 Einschätzung der hygienischen Belastungen von multifunktionalen Retentionsflächen bei Starkregenüberflutungen\***

Das bei Extremregen in Siedlungsgebieten oberflächlich und weitgehend unkontrolliert abfließende Wasser weist grundsätzlich eine gewisse chemische und mikrobielle Belastung auf. Neben Sachschäden resultieren daher bei starkregenbedingten Überflutungen (wie auch bei Überschwemmungen durch Flusshochwasser) entsprechende Gesundheitsrisiken wie z.B. Erkrankungen an Magen-Darm-Infektionen. Ein Anliegen multifunktionaler Retentionsräume ist es daher, das bei und nach starkregenbedingten Überflutungen bislang diffus im Siedlungsgebiet vorliegende Gesundheitsrisiko zu verringern oder zumindest auf eine abgegrenzte Fläche zu konzentrieren. Auf diese Weise wird die von den Bürgern i.d.R. unterschätzte Infektionsgefahr verringert und räumlich verlagert. Dies eröffnet die Möglichkeit, die konkret entstandene Belastung zu prüfen und weitere präventive Maßnahmen wie z.B. die vorübergehende Sperrung einer Fläche einzuleiten.

Gleichwohl verbleiben durch die temporäre Beaufschlagung multifunktionaler Retentionsflächen potenzielle Gesundheitsrisiken. Hierbei muss zwischen gesundheitlichen Risiken durch mikrobielle und durch chemische Inhaltsstoffe unterschieden werden, die in Kontakt mit Menschen kommen können. Zudem sind verschiedene Expositionspfade von Belang: direkter (Ab)Wasserkontakt, indirekter Kontakt via Boden und indirekter Kontakt via Grundwasser bzw. Trinkwasser.

### **Mikrobielle und chemische Belastung**

Das Wasser bzw. Abwasser, das in einem multifunktionalen Retentionsraum zwischengespeichert werden soll, besteht überwiegend aus Niederschlagswasser, das aufgrund von Überlastungen nicht von den öffentlichen und privaten Entwässerungseinrichtungen aufgenommen werden kann. Seine Belastung ist v.a. durch die chemischen und mikrobiellen Frachten geprägt, die das Wasser während des Ablaufs von befestigten und unbefestigten Siedlungsflächen aufnimmt. Gesicherte Messdaten oder Erfahrungswerte, mit denen die zu erwartenden mikrobiellen und chemischen Belastungen näherungsweise beziffert werden können, liegen nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass das Wasser auch Schmutzwasseranteile enthält, da es bei Extremereignissen in der Regel zu einem Wasseraustritt aus der Kanalisation kommt. Die mikrobielle Belastung wird jedoch i.d.R. deutlich geringer sein als zum Beispiel bei "reinem" Mischwasser, das bei stärkeren Regen an einem Regenüberlauf oder einem Regenüberlaufbecken gemäß dem Stand der Technik mehrmals pro Jahr in ein Gewässer eingeleitet wird. Eine chemische Belastung mit überflutungsbedingt in die Umwelt gelangenden Schadstoffen (z.B. aus auslaufenden Öltanks) ist hingegen nicht auszuschließen.

\* Das Kapitel 3.2.3 gibt in großen Teilen die Aussagen des Gutachtens (siehe Anhang 3) von Prof. Dr. Thomas Kistemann und Christian Timm vom GeoHelth Centre, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn wieder.

### ***Mikrobielle Gesundheitsrisiken***

Hinsichtlich mikrobieller Gesundheitsrisiken stehen Magen-Darm-Infektionen durch Bakterien, Viren und parasitische Protozoen im Vordergrund. Das in einem multifunktionalen Retentionsraum zwischengespeicherte Wasser muss trotz der außerordentlich starken Verdünnung mit Regenwasser als potenziell infektiös angesehen werden. Das Infektionsrisiko ist generell abhängig von Erreger, aufgenommener Dosis und individuellem Gesundheitszustand. Bei einem intensiven direkten Kontakt ist die Wahrscheinlichkeit einer Durchfallerkrankung deshalb relativ hoch (zum Beispiel für im Wasser spielende Kinder). Ein direkter Kontakt wird zwar allenfalls nur sehr kurz stattfinden, sollte aber vermieden werden. Hierzu kann z. B. eine unmittelbar vorgenommene Sperrung einer eingestauten Fläche sinnvoll sein.

Nach der Entleerung des Retentionsraums verbleiben Krankheitserreger auf der Oberfläche, auf der Vegetation und im Boden. Bei Überschwemmungsflächen bei Flusshochwasser wird eine Infektionsmöglichkeit über den Belastungspfad Boden vermutet. Durch natürliche Abbauprozesse regeneriert sich der Boden jedoch relativ rasch. Die mittlere Überlebenszeit relevanter Pathogene liegt bei 4-6 Wochen; eine zusätzliche Behandlung des Bodens, etwa durch Umpflügen, Mähen und Reinigung befestigter Flächen, beschleunigt diese Regeneration.

Eine mikrobielle Belastung des Grundwassers durch eine Beaufschlagung mit mikrobiell belastetem Oberflächenwasser kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Fäkalbakterien sind dem Grundwassermilieu jedoch nicht angepasst und daher nach wenigen hundert Metern Fließstrecke nicht mehr nachweisbar. Eine Infektionsgefahr über diesen Pfad bestünde nur, sofern das Grundwasser im Umfeld zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. In Wasserschutzgebieten (Zonen I und II) sollten multifunktionale Retentionsräume daher nicht geplant werden.

### ***Chemische Gesundheitsrisiken***

Das akute gesundheitliche Risiko durch chemische Inhaltsstoffe beim direkten Kontakt kann als sehr gering eingeschätzt werden. Bereits die chemische Zusammensetzung von üblichem Mischwasser genügt häufig den gesundheitlich begründeten Grenzwerten der Trinkwasserverordnung (mit Ausnahme von Blei).

Die Schadstoffkonzentrationen sind zudem in der Regel so niedrig, dass auch eine kritische Akkumulation im Boden durch die nur in größeren Zeitabständen erfolgende Beschickung nicht zu befürchten ist. Zum Beispiel wird der Grenzwert der Bodenschutz- und Altlastenverordnung für Blei bereits von Mischwasser i.d.R. mindestens um den Faktor 1.000 unterschritten. Gleichwohl ist eine chemische Belastung des Grundwassers nicht gänzlich auszuschließen. Gesundheitlich relevant können derartige Kontaminationen jedoch nur werden, wenn das Grundwasser zur Trinkwassergewinnung genutzt wird (s.o.).

### ***Risikobewertung***

Das zu erwartende Gesundheitsrisiko durch den geplanten Retentionsraum sollte stets projektbezogen in Relation zum bestehenden Gesundheits- und

Personenrisiko (ohne Retentionsraum) bewertet werden. Es empfiehlt sich, diese Betrachtungen schriftlich festzuhalten. Oftmals wird im Ergebnis stehen, dass sich das Risiko verringert bzw. akzeptabel ist.

#### **3.2.4 Gesamtbewertung der Auswirkungen auf Umwelt- und Hygiene**

##### ***Auswirkungen einer temporären Retention auf die Umwelt***

In Gesamtbewertung der möglichen Umweltauswirkungen einer als Retentionsraum genutzten Grünfläche bleibt grundsätzlich festzuhalten, dass die geplante Einleitung von Niederschlagsabflüssen auf diesen Flächen grundsätzlich zu ökologischen Schäden führen kann. Es muss jedoch bei der Bewertung der ökologischen Risiken nach Häufigkeit und Dauer des Einstaus sowie der stofflichen Belastung des Abflusses differenziert werden: Bei dem Flächen-Typ 1 mit seltenen Einleitungen und/oder hohen Wassermengen ist aufgrund von Verdünnungseffekten das Risiko von stofflichen Belastungen einer Fläche geringer als bei Typ 2 mit häufigen Einleitungen mit geringeren Wassermengen (Akkumulationseffekt). Aus diesem Grunde sind bei Flächen vom Typ 2 strengere Anforderungen an die stoffliche Beschaffenheit des Regenwetterabflusses zu stellen. Diese Anforderungen werden jedoch bei einer wasserwirtschaftlichen Anlage bereits durch das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren und die Anwendung der allgemein anerkannten Regeln der Technik berücksichtigt.

Das Risiko für ökologische Schäden aufgrund von Einstau, Eintrag von Streusalz sowie anderer Schadstoffe wird jedoch als berechenbares Risiko eingestuft, das in Relation zum erwarteten Nutzen angemessen erscheint. Bei einer Einstauhöhe von 30 cm und einer Einstaudauer von maximal 24 Stunden werden die Risiken des Auftretens von ökologischen Schäden als sehr gering eingestuft, zumal wenn der Einstau ausreichend selten stattfindet (Typ 1). Daneben ist die Bewertung der zu erwartenden stofflichen Belastung der Abflüsse anhand der abflussliefernden Flächen zwar schwierig, aber dennoch grob möglich. Für eine überwiegende Beschickung mit unbedenklichen und tolerierbaren Abflüssen nach DWA-A 138 bzw. gering belasteten Abflüssen nach DWA-M 153 bzw. DWA-A 102 wird das Risiko des Auftretens ökologischer Schäden allgemein als gering eingestuft. Daher geht MURIEL grundsätzlich davon aus, dass nur in seltenen Ausnahmefällen die gesetzlich festgelegten Prüfwerte im Bereich einer temporär als Retentionsraum genutzten Fläche überschritten werden.

Generell ist in diesem Kontext zu beachten, dass durch multifunktionale Retentionsflächen die Schadstoffbelastung an sich nicht erhöht oder akkumuliert wird und dass die hiermit belasteten Abflüsse bislang ebenfalls, wenn auch ungeordnet und diffus, in der Umwelt verteilt werden. Vor diesem Hintergrund bieten multifunktionale Retentionsflächen sogar den großen Vorteil, dass die Stoffbelastung zielgerichtet und geordnet einer Anlage zugeführt wird und dass damit bei Bedarf (z.B. bei einer festgestellten Umweltbelastung) punktuell die "eingefangenen" Belastungen im Nachgang eines Starkregens beseitigt werden können.

In jedem Falle ist bereits im Planungsstadium darauf zu achten, dass sich die zu erwartende Verschmutzung des Regenabflusses und die Belastbarkeitseinstufung der betroffenen Fläche entsprechen. Als Planungsgrundsatz

gilt daher: Je häufiger der temporäre Einstau einer multifunktionalen Retentionsfläche vorgesehen ist und je höher die zu erwartende Stoffbelastung des Abflusses ist, desto umfangreicher sind Maßnahmen zur Minimierung potentieller Schäden vorzusehen. Diese Maßnahmen beziehen sich auf die Auswahl stresstoleranter Gehölze bis hin zur Auswahl von Flächentypen, auf denen auch bei höheren Schadstoffbelastungen keine ökologische Schäden auftreten (u.a. Sportflächen mit befestigten oder wassergebundenen Belägen). Da letztendlich bei Überflutungsereignissen Schadensrisiken nicht gänzlich auszuschließen sind, sollten im Rahmen einer Abwägung verschiedener Flächenoptionen grundsätzlich Flächen solcher Nutzungstypen bevorzugt werden, deren Wiederherstellung ökologisch leicht bzw. ohne größeren Aufwand möglich ist (u.a. Parkanlagen mit hohem Zierrasenanteil, intensiv genutzte Wiesen oder Weiden). Dies gilt umso mehr, wenn nach Bewertung und Abwägung potenzieller Schadensausmaße eine multifunktionale Retentionsfläche bewusst zur Einleitung von stärker belasteten, an sich „nicht tolerierbaren Abflüssen“ vorgesehen ist. In diesem Sinne sollten alte Bäume keinem Einstaurisiko ausgesetzt werden, ebenso wenig schutzwürdige Bodentypen.

Abschließend bleibt festzustellen, dass die landschaftsökologischen Synergieeffekte, die sich durch eine Einleitung von Abflüssen auf „Grünflächen“ ergeben, oftmals höher einzustufen sind als die damit verbundenen ökologischen Risiken.

#### ***Hygienische Auswirkungen einer temporären Retentionsnutzung***

Die temporäre Beaufschlagung multifunktionaler Retentionsflächen mit Mischwasser und Mischwasser-belastetem Oberflächenwasser verursacht potenziell gesundheitliche Risiken. Dabei muss einerseits zwischen gesundheitlichen Risiken durch mikrobielle und durch chemische Mischwasser-Inhaltsstoffe unterschieden werden, und andererseits zwischen direkter Exposition und indirekter Exposition (über Boden und Grundwasser). Während das Gesundheitsrisiko durch chemische Substanzen insgesamt als gering eingeschätzt werden kann, besteht durch direkten Wasserkontakt ein hohes Infektionsrisiko, und auch durch Kontakt mit Boden nach Mischwasser-Beaufschlagung ist eine gewisse Infektionswahrscheinlichkeit durch fäkal-oral übertragene Krankheitserreger (Viren, Bakterien, Parasiten) gegeben.

Diese Gesundheitsrisiken können durch geeignete präventive Maßnahmen (Vermeidung des direkten Kontakts zum Wasser auf der Multifunktionsfläche, Einhaltung einer mehrwöchigen Abklingphase für den Boden) relativ einfach kontrolliert werden, sodass bei Beachtung dieser Empfehlungen aus hygienisch-medizinischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Einrichtung multifunktional genutzter Retentionsflächen bestehen.



## 3.3 Finanzierung und Betrieb

### 3.3.1 Mögliche Finanzierungswege für multifunktionale Flächen

Für die Realisierung multifunktionaler Retentionsflächen ist neben rechtlichen und ökologischen Anforderungen die Frage der Finanzierung von entscheidender Bedeutung. Es ist offensichtlich, dass die Umgestaltung einer Fläche allein aus entwässerungstechnischen Beweggründen in Zeiten knapper Mittel in vielen Städten schwierig realisierbar ist, wenn auch die Notwendigkeit von Maßnahmen der Überflutungsvorsorge allgemein anerkannt wird. Um die Chancen, eine Fläche mit einer ergänzenden Rückhaltefunktion zu belegen, zu erhöhen, bedarf es vielmehr eines weiteren, anders motivierten Anlasses für einen baulichen Eingriff. Wenn die Ertüchtigung einer öffentlichen Fläche zum gezielten Rückhalt von Niederschlagswasser (im Rahmen einer sowieso anstehenden) Umbaumaßnahme Mehrkosten erzeugt, stellt sich die Frage wie diese finanziert werden können und wer für diese Kosten aufkommt. Denkbar ist es in diesem Zusammenhang, kommunale Anliegerbeiträge und -gebühren (Erschließung, Straßenausbau, Abwasser), Investorenmittel über städtebauliche Verträge oder Fördergelder des Bundes und der Länder (z.B. Städtebauförderungsmittel) heranzuziehen. Die unterschiedlichen Finanzierungsoptionen werden nachfolgend vorgestellt und hinsichtlich einer Verwendung für multifunktionale Retentionsflächen analysiert und bewertet.

#### **Erschließungsbeiträge**

Erschließungsmaßnahmen dienen gemäß BauGB [2004] dem Zweck, ein Grundstück erstmals seiner Bestimmung entsprechend nutzen zu können. Spätere Ausbaumaßnahmen gehören nicht zur baurechtlichen Erschließung. In Deutschland gilt bislang das Erschließungsbeitragsrecht des Bundes, welches in §§ 127 bis 135 BauGB geregelt ist. Das Gesetz gibt den Rahmen vor und bestimmt in § 132, dass die Gemeinden Näheres durch eine Satzung regeln.

Da Erschließungsmaßnahmen in erster Linie den unmittelbar angrenzenden Grundstückseigentümern zugutekommen, haben diese den Großteil der Kosten (bis zu 90 Prozent) zu tragen. Allerdings sind aus bundesrechtlicher Sicht nicht alle Kosten für Erschließungsmaßnahmen beitragsfähig, sondern nur die im Katalog des § 127 (2) BauGB aufgezählten Anlagen. Dabei bleibt jedoch gemäß § 127 (4) BauGB „(...) das Recht, Abgaben für Anlagen zu erheben, die nicht Erschließungsanlagen im Sinne dieses Abschnitts sind, (...) unberührt. Dies gilt insbesondere für Anlagen zur Ableitung von Abwasser sowie zur Versorgung mit Elektrizität, Gas, Wärme und Wasser“. Damit ermächtigt der Bundesgesetzgeber die Länder, im Rahmen ihrer Abgabengesetze auch für andere als die in der Liste genannten Anlagen eine Beitragserhebung zu ermöglichen [Grziwotz 2012: 65 Rn 25].

Für MURIEL stellt sich die Frage, inwieweit Maßnahmen zur Ertüchtigung einer öffentlichen Fläche zur temporären Retention von Starkregen über

Erschließungsbeiträge finanziert werden können. Der Erschließungsaufwand umfasst gemäß § 128 (1) Nr. 2 BauGB prinzipiell auch die Kosten für die Entwässerung von Erschließungsanlagen. Hierzu zählen ausschließlich die Einrichtungen der oberflächigen Entwässerung wie z.B. Rinnen, Einlaufschächte sowie offene Gräben [Grziwotz 2012: 35 Rn. 27]. Das unterirdische Entsorgungssystem (Kanäle, Sonderbauwerke etc.) zählt dagegen nicht zu den Erschließungsanlagen im engeren Sinne, so dass diese Kosten nicht über Erschließungsbeiträge sondern über Abwasser- oder Kanalbaubeiträge finanziert werden müssen.

Die Entwässerung umfasst gemäß der Rechtsprechung nicht nur die Ableitung des auf der Erschließungsanlage anfallenden Regenwassers, sondern muss auch das von höher gelegenen Grundstücken auf die Straße fließende Wasser abführen, „soweit dies geduldet werden muss“ [Grziwotz 2012: 35 Rn 27]. Auch Kosten für beispielsweise Pumpenanlagen oder Regenrückhaltebecken können beitragsfähig sein, sofern sie nicht der Allgemeinheit dienen und sich nur einem begrenzten Gebiet zuordnen lassen. „Voraussetzung ist aber, dass sie dazu dienen, die Erschließungsanlage hinsichtlich der Entwässerung in funktionsgerechtem Zustand zu erhalten. Dies kann auf Sondersituationen bezogen sein (z.B. Regenrückhaltebecken für Überflutungen bei starkem Gewitter). Ob diese Anlagen der Entwässerung innerhalb oder außerhalb der abzurechnenden Straße liegen, ist dagegen unerheblich. Pauschale Zuschläge für diese Anlagen sind zulässig, wenn die erfassten zusätzlichen Anlagen tatsächlich bei jeder Kanalgröße in einem bestimmten Verhältnis zu den Kosten der Rohrverlegung stehen [ebenda: 40 Rn. 29c, nach Urteil des BVerwG vom 27.2.1970, AZ. IV C 36.69].

Da die Nutzung einer öffentlichen Verkehrs- oder Freifläche als Ableitungstrasse bzw. zum Wasserrückhalt grundsätzlich betrachtet den angrenzenden Grundstückseigentümern zugutekommt, erscheint eine Beteiligung der nutznießenden Anlieger an der Maßnahme nicht abwegig. Allerdings fehlt hierzu bislang eine Rechtsgrundlage. Zwar zählen gemäß § 127 (2) Nr. 5 BauGB auch „Anlagen zum Schutz von Baugebieten gegen schädliche Umwelteinwirkungen“ zu den beitragsfähigen Erschließungsanlagen im Sinne des Bundesrechtes. Diese beziehen sich jedoch lediglich auf Lärmschutzeinrichtungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG).

Ob eine multifunktionale Retentionsfläche als Element des lokalen Überflutungsschutzes beitragsfähig sein kann, ist bislang nicht abschließend geklärt. Es ist rechtlich zu prüfen, inwieweit derartige Maßnahmen unter den Begriff der „Entwässerung von Erschließungsanlagen“ des BauGB gezählt werden können. Von entscheidender Bedeutung für die Beitragsfähigkeit ist, ob mit einer auf die Überflutungsvorsorge ausgerichteten Gestaltung und der etwaigen Abweichung von Planungsstandards (z.B. Profilierung, Absenkungen etc.) überhaupt Mehrkosten entstehen, die eine Beitragsfähigkeit in Frage stellen könnten. Da sich der Erfahrung nach schon heute eine Vielzahl von Rechtsstreitigkeiten rund um Erschließungsbeitragsfragen drehen, empfiehlt es sich, durch eine gesetzliche Klarstellung Rechtssicherheit zu schaffen. In diesem Sinne wäre es denkbar, die Erschließungssatzungen der Kommunen entsprechend zu ergänzen bzw. anzupassen.

Festzuhalten ist ferner, dass die Erhebung von Beiträgen nur Neuerschließungen vorbehalten ist, wodurch der Spielraum für eine Beitragsfinanzierung von multifunktionalen Retentionsflächen generell relativ begrenzt bleibt. Allerdings sind in vielen Städten manche Erschließungsflächen noch nicht entsprechend der örtlichen Erschließungssatzungen oder Wegegesetze „endgültig hergestellt“. Dadurch könnten sich vereinzelt auch im Bestand Ansatzpunkte für eine beitragsfinanzierte Ertüchtigung zur multifunktionalen Retention ergeben. Eine endgültige Herstellung muss im Falle, dass von der Gemeinde Vorauszahlungen gefordert wurden, innerhalb von vier Jahren zu erwarten sein [Schmidt-Eichstaedt 2005: 440]. Ansonsten kann sie auch später erfolgen.

Die Erschließungssatzungen der Kommunen bzw. die Wegegesetze der Stadtstaaten bestimmen in der Regel die Merkmale der endgültigen Herstellung von Erschließungsanlagen auch hinsichtlich der Entwässerungsanlagen. Die Liste der nicht endgültig hergestellten Erschließungsanlagen sollte demnach zunächst hinsichtlich der Überflutungsgefährdung geprüft werden. Stellt sich dabei im konkreten Fall ein erhöhtes Risiko heraus, kann untersucht werden, ob im Rahmen der endgültigen Herstellung eine Ertüchtigung der Flächen für eine Notretention in Betracht gezogen werden kann. Dabei bleibt es allerdings immer von primärer Bedeutung, dass die im Baugesetzbuch verankerten Grundsätze der Kostengünstigkeit (§ 123 Abs.2 BauGB) und der Erforderlichkeit (§ 129 Abs. 1 Satz 1 BauGB) nicht verletzt werden. Letzterer besagt, dass die Kosten nur insoweit als beitragsfähiger Erschließungsaufwand betrachtet werden können, „(...) als die betroffene Erschließungsanlage auch wirklich erforderlich ist, um die Bauflächen (...) entsprechend den baurechtlichen Vorschriften in Gebrauch nehmen zu können“ [Schmidt-Eichstaedt 2005: 343 nach § 129 (1) BauGB].

### **Ausbaubeiträge**

Erschließungsbeiträge können nur im Falle einer erstmaligen Herstellung herangezogen werden. Da ein kompletter Neubau von Erschließungsanlagen in Deutschland kaum mehr stattfindet, muss der Fokus der Betrachtung vielmehr auf die Bestandserhaltung gelegt werden. Die Länder ermächtigen die Kommunen in diesem Zusammenhang zur Erhebung von Ausbaubeiträgen, wenn eine bestehende Situation verändert wird. Durch die Erhebung von Ausbaubeiträgen kann die Stadt die Grundstückseigentümer bzw. die Erbbauberechtigten zu einem nicht unerheblichen Teil zur Kostendeckung beim Um- bzw. Ausbau von Stadtstraßen oder von Wegen, Plätzen und Grünanlagen heranziehen. „Ausbaubeiträge dürfen allerdings nicht dazu dienen, die vorhandenen Anlagen instand zu halten oder zu sanieren – also den vorhandenen Zustand lediglich zu erhalten oder nach längerer Vernachlässigung wiederherzustellen. Lediglich die Grunderneuerung, die auch bei regelmäßiger Instandsetzung nach vielen Jahren notwendig werden kann, ist über Ausbaubeiträge finanzierbar. (...) Ein Mittel, um überfällige Sanierungen zu finanzieren, sind Ausbaubeiträge also grundsätzlich nicht. (...) Vielmehr muss die Ausbaumaßnahme zu einer qualitativen Verbesserung der Situation führen“ [Schlünder und Beckmann 2012: 4]. Als Beispiele für eine beitragsfähige Maßnahme können beispielsweise nachträgliche Verkehrsberuhigungsmaßnahmen in Straßen betrachtet werden.

Der Aufwand für den Aus- bzw. Umbau einer Straße umfasst, z.B. nach § 51 (1) Nr. 3 des Hamburgischen Wegegesetzes (HWG) [HWG 1974], in der Regel auch die Kosten für die „Herstellung, Erweiterung und Verbesserung“ von Nebenflächen (mit Ausnahme von Radwegen), Parkflächen und „Einrichtungen, die der Entwässerung von Erschließungsanlagen dienen“. Für MURIEL stellt sich vergleichbar mit den zuvor betrachteten Erschließungsbeiträgen die Frage, inwieweit auch multifunktionale Retentionsräume zu derartigen Einrichtungen gezählt werden können, bzw. ob zur Finanzierung der aus der Umgestaltung eventuell entstehenden Mehrkosten wegesetzliche Ausbaubeiträge eingefordert werden können.

Grundsätzlich ist die Ermächtigung zur Beitragserhebung abhängig von der Vorteilhaftigkeit der Maßnahme für die betroffenen Eigentümer. „Beitragszahler können durch die Erhebung von Ausbaubeiträgen für solche Maßnahmen belastet werden, die für sie objektiv vorteilhaft ist, d.h. die Maßnahme muss vom abgabepflichtigen Eigentümer nicht subjektiv gewünscht sein“ [Schlünder/Beckmann 2012: 4ff.]. In der Praxis gestaltet sich die Einschätzung der Vorteilhaftigkeit nicht selten als politisch schwer durchsetzbar. In einigen Bundesländern (Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Thüringen) ist man daher dazu übergegangen, statt Einmalzahlungen der Anlieger jährlich wiederkehrende Ausbaubeiträge von allen Grundstückseigentümern einzufordern. Dies hat den Vorteil, dass aufgrund der Beitragsgerechtigkeit eine größere Akzeptanz beim Beitragszahler erreicht werden kann und dass sich die Planungssicherheit von Ausbaumaßnahmen deutlich erhöht [ebenda]. Die Möglichkeit, die Beitragslast auf einen größeren Kreis von Abgabepflichtigen zu verteilen als auf die direkten Anlieger, ist zwar verfassungsrechtlich noch nicht abschließend geklärt, jedoch ist es unwahrscheinlich, dass die Gerichte eine derartige Herangehensweise als rechtswidrig erachten [ebenda: 18].

Maßnahmen zum Überflutungsschutz verschaffen grundsätzlich einen Vorteil. Allerdings ist dabei zwischen den Adressaten zu differenzieren, die von den Vorteilen einer multifunktionalen Retentionsfläche profitieren. Dient die Maßnahme beispielsweise dem Schutz einzelner Privatobjekte, liegt die Vorteilhaftigkeit und damit die Beitragslast wohl eher auf dem Grundstückseigentümer. Wird durch den gezielten Rückhalt auf öffentlichen Flächen jedoch eine sensible öffentliche Einrichtung (z.B. Umspannwerk, Krankenhaus etc.) geschützt, erscheint wiederum eine Umlage der Abgabepflicht auf alle Grundstückseigentümer als angebracht.

Es ist jedoch zweifelhaft, ob nach der aktuellen Gesetzeslage tatsächlich Ausbaubeiträge für eine multifunktionale Flächennutzung erhoben werden können. Diese setzen eine Verbesserung der entsprechenden Infrastruktur in ihrer Ausbaustruktur voraus. Dabei muss sich die Verbesserung auf die bestimmungsgemäße Funktion der Anlage beziehen. Ausgehend von dieser Funktion ist zu prüfen, ob der neue Zustand der Anlage sich für deren bestimmungsgemäße Nutzung günstig auswirkt, d.h., etwa den Verkehr flüssiger, gefahrloser oder geräuschloser machte. Ein Ausbau zum Zwecke der „Überflutung“ ist grundsätzlich nur schwer als eine Maßnahme im Rahmen der bestimmungsmäßigen Nutzung gemäß Widmung (z.B. Verkehr) oder zur Verbesserung des Verkehrs zu bezeichnen. Ob andere Zwecke, wie hier die

Nutzung einer Verkehrs- oder Freifläche als Überflutungsraum bei Starkregenereignissen, auch noch als eine Verbesserung im Sinne des Beitragsrechts anzusehen wären, ist somit ungewiss.

### **Städtebauförderung**

Ein weiterer Ansatz zur Finanzierung von Mitbenutzungsmaßnahmen kann im Bereich der Instrumente des Besonderen Städtebaurechtes gesehen werden. Mit der Klimaschutz-Novelle von 2011 [KlimaSchFöG 2011] hat der Belang der Anpassung an Klimafolgen, also auch an die projizierte Zunahme von Starkregenereignissen, Eingang in das Baugesetzbuch gefunden. Neben der Berücksichtigung von Anpassungsbelangen in der Bauleitplanung, hat das Thema auch im Rahmen der Städtebauförderung des Bundes an Gewicht gewonnen. Dies gilt in erster Linie für die sog. „Stadtumbaumaßnahmen“, deren Ziel es ist, in von erheblichen städtebaulichen Funktionsverlusten betroffenen Gebieten Anpassungen zur Herstellung nachhaltiger städtebaulicher Strukturen vorzunehmen. Gemäß § 171a Abs. 2 BauGB liegen derartige Funktionsverluste nunmehr auch vor, „(...) wenn die allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung nicht erfüllt werden“. Stadtumbaumaßnahmen sollen entsprechend § 171 Abs. 3 Nr. 1 BauGB ferner dazu beitragen, dass „die Siedlungsstruktur (...) den allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung angepasst wird“. Die Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsflächen kann als eine derartige Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel angesehen werden, da es darum geht, die häufiger auftretenden Extremniederschlagsereignisse zu bewältigen und Schäden abzuwenden. Die Frage, ob angesichts der Formulierung des BauGB nun auch Quartiere, die nicht die Anforderungen des Klimaschutzes und/oder der Klimaanpassung erfüllen, Stadtumbauaufgaben und damit städtebauliche Gesamtmaßnahmen rechtfertigen, ist derzeit in der Fachwelt noch umstritten.

Die Verwaltungsvereinbarung über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder [VV Städtebauförderung 2016] definiert die Zwecke, für die Städtebaufördermittel eingesetzt werden. Im Rahmen des Programmes zum Stadtumbau können die Fördermittel gemäß Artikel 5 der Verwaltungsvereinbarung insbesondere eingesetzt werden

- für „(...) die Verbesserung des öffentlichen Raums, des Wohnumfeldes und der privaten Freiflächen“,
- für „die Anpassung der städtischen Infrastruktur einschließlich der Grundversorgung (...)“ und
- für die „Umsetzung von Grün- und Freiflächen“.

Eine Ertüchtigung öffentlicher Flächen zur Ableitung und zum Rückhalt von Starkregen könnte unter diesem Förderungsgegenstand subsummiert werden. In dem Programm „Soziale Stadt“ können entsprechend Artikel 4 Investitionen im Quartier zur „Verbesserung der Wohnverhältnisse, des Wohnumfeldes und des öffentlichen Raumes“ geleistet werden, „um das Gebiet städtebaulich aufzuwerten, die Wohn- und Lebensqualität für die Bewohnerinnen und Bewohner zu steigern, (...) und die Sicherheit und Umweltfreundlichkeit zu erhöhen“. Das Programm „Aktive Stadtteil- und Ortsteilzentren“ zählt in Art. 7 die „Aufwertung des öffentlichen Raumes (Straßen, Wege, Plätze)“ zu seinem Fördergegenstand [VV Städtebauförderung 2016].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich durch die Änderung des BauGB von 2011 (KlimaSchFöG) und die damit in Verbindung stehende Verwaltungsvereinbarung zur Städtebauförderung, die Rahmenbedingungen zur Förderfähigkeit von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge deutlich verbessert haben. Allerdings ist eine Förderung solcher Maßnahmen auf diejenigen Bereiche einer Stadt beschränkt, die sich in einer Gebietskulisse der Städtebauförderung befinden. Diese Standorte decken nur einen sehr geringen Teil der Stadtgebiete in Deutschland ab.

Neben der Städtebauförderung des Bundes, können auch die Förderprogramme der KfW-Bankengruppe für eine Finanzierung von Maßnahmen der Überflutungsvorsorge herangezogen werden. Das Programm 208 der KfW „Investitionskredit Kommunen (IKK)“ fördert beispielsweise Investitionen in kommunale und soziale Infrastrukturen. Als Beispiel wird in der Ausschreibung auch die Anpassung der technischen Infrastruktur (z. B. in Wasser- und Abwasserwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur) benannt [KfW Bankengruppe 2012]. Darüber hinaus können Pilotprojekte multifunktionaler Retentionsflächen eventuell im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundes gefördert werden. Das Bundesumweltministerium (BMUB) fördert seit 2011 kommunale Leuchtturmvorhaben zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, „mit dem Ziel, die Risikovorsorge und langfristige Einbeziehung von Klimawandelaspekten in allen klimasensiblen Entscheidungen, Planungen und Aktivitäten voranzubringen“ [BMUB 2015a]. Ähnliche Möglichkeiten bieten sich unter Umständen im Zusammenhang mit der europäischen Kohäsionspolitik, die das Ziel verfolgt, den Bau neuer Infrastrukturen oder die Anpassung bestehender Infrastrukturen an den Klimawandel mit Kohäsionsmitteln (z.B. Jessica) zu unterstützen [Europäische Kommission 2015].

### ***Finanzierung über städtebauliche Verträge (§11 - §12 BauGB)***

Stadtplanung ohne Absprachen zwischen Investoren, Grundstückseigentümern und Gemeinden ist heute nicht mehr denkbar. In zahlreichen Kommunen überwiegt mittlerweile der Vertragsstädtebau gegenüber Verfahren der klassischen Angebotsplanung. Die Regelungen in § 11 und § 12 BauGB sind daher zu einem zentralen Bestandteil der verbindlichen Bauleitplanung geworden. Insbesondere in wachsenden Kommunen mit einer vergleichsweise starken Verhandlungsposition bieten sich durch städtebauliche Verträge und vorhabenbezogene Bebauungspläne zahlreiche Handlungsspielräume, (städtebauliche) Zielsetzungen durchzusetzen.

Kennzeichnend für den Vertragsstädtebau ist in der Regel, dass ein Investor die Kosten für bestimmte städtebauliche Projekte übernimmt, beispielsweise für die Aufstellung eines Bebauungsplans oder Folgekosten im Rahmen der Erschließung. Auch die Ausarbeitung von Grünordnungsplänen oder von ergänzenden Gutachten (z.B. über Lärmschutz oder Überflutungsschutz) kann durch einen städtebaulichen Vertrag übertragen werden. Im Gegenzug schafft die Gemeinde Baurecht, etwa durch die Aufstellung eines Bebauungsplans. Das BauGB nennt in § 11 (1) Satz 2 hierfür einige Beispielfälle städtebaulicher Verträge, wobei diese Aufzählung nicht abschließend ist. An anderer Stelle regelt es weitere spezielle städtebauliche Verträge, z. B. den Durchführungsvertrag zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan nach § 12 BauGB oder den Erschließungsvertrag nach § 124 BauGB.

Mit Bezug zu MURIEL sind im Vertragsstädtebau die folgenden Wege für eine Finanzierung multifunktionaler Retentionsflächen denkbar:

– **Vertragliche Vereinbarungen zur Starkregenvorsorge im Rahmen von Zielbindungs- oder Folgekostenverträgen**

Es können Verträge geschlossen werden, um die Ziele der Bauleitplanung zu fördern und zu sichern. Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und die Anpassung an den Klimawandel werden im § 1 BauGB unter anderem als Ziele benannt, die es im Rahmen der Bauleitplanung zu beachten gilt. Diese Vorgaben können unter Beachtung des Abwägungsgebotes eventuell Anlass für ergänzende Regelungen in städtebaulichen Zielbindungsverträgen nach § 11 BauGB geben, welche die Durchführung wassersensibler Maßnahmen wie z.B. multifunktionale Retentionsflächen fordern. In Folgekostenverträgen können einem Vorhabenträger z.B. Kosten für Erschließungsmaßnahmen auferlegt werden. In Betracht kommen aber auch die Kosten für Infrastrukturmaßnahmen wie Verkehrs- und Grünflächen, Sport- und Spielplätze.

– **Festsetzungen und/oder vertragliche Vereinbarungen in vorhabenbezogenen Bebauungsplänen**

Im Gegensatz zum herkömmlichen Bebauungsplan können in vorhabenbezogenen Bebauungsplänen Festsetzungen getroffen werden, die im Katalog des § 9 BauGB nicht enthalten sind. Hierzu gehören z. B. Inhalte, die zwar nicht mit dem Bebauungsplan, wohl aber mittels eines städtebaulichen Vertrages verfolgt werden können. Im Durchführungsvertrag bietet sich demnach auch die Möglichkeit, Investoren durch öffentlich-rechtliche Vereinbarungen zur Umsetzung multifunktionaler Retentionsflächen zu verpflichten. Die vertraglich vereinbarten Leistungen müssen angemessen sein. So muss z.B. die vereinbarte Übernahme von Folgekosten bei wirtschaftlicher Betrachtung in einem angemessenen Verhältnis zum Wert des Vorhabens stehen. Werden z.B. die Kosten für Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge (beispielsweise die Bereitstellung und Sicherung multifunktionaler Retentionsflächen) übernommen, muss dies dem tatsächlich durch das neue Gebiet ausgelösten Schutzbedarf entsprechen.

**Finanzierung über Abwassergebühren**

Im Zusammenhang mit MURIEL stellt sich grundsätzlich die Frage, ob und inwieweit der Umbau bzw. die Nutzung einer öffentlichen Verkehrs- oder Freifläche als ein entwässerungstechnisches Element oder als temporärer Regenrückhalteraum über Abwassergebühren refinanziert werden kann. Abwassergebühren werden als Kommunalabgabe zur Deckung der Investitions- und Betriebskosten der öffentlichen Abwasserbeseitigungsinfrastruktur für deren Inanspruchnahme erhoben (Benutzungsgebühren). Die Abrechnungsgrundlage beruht auf den Grundsätzen des Bundesgebührengesetzes (BGebG) [BGebG 2013] sowie der Kommunalabgabengesetze (KAG) der Länder und wird in der jeweiligen kommunalen Gebührensatzung festgeschrieben. Dabei gelten der Grundsatz der Gleichbehandlung (Gleichheitssatz), die Anwendung des Äquivalenzprinzips (Gebühr ist verhältnismäßig und orientiert sich am Benutzungsausmaß und -umfang) sowie eng damit verbunden das Kostendeckungsprinzip. Abwassergebühren setzen sich in

der Regel aus den Grundgebühren (für die Vorhaltung der Entwässerungsanlage) und den eigentlichen Nutzungsgebühren (Abwassereinleitung in die öffentliche Abwassereinrichtung, Beseitigungsgebühren bei Sickergruben, etc.) zusammen. Neben den Betriebskosten bilden u. a. auch Abschreibungskosten und Zinsen die für die Abwassergebühr ansatzfähigen Kosten.

Hinsichtlich der Festlegung des Gebührenmaßstabs wird inzwischen in den überwiegenden Fällen die „gesplittete Abwassergebühr“ mit getrennten Gebührenansätzen für den Anfall von Schmutzwasser und Niederschlagswasser angesetzt. Die Ausrichtung der Niederschlagswassergebühr an der befestigten und an die Kanalisation angeschlossenen Fläche macht die GAG zu einem wesentlich gebührengerechteren, weil stärker verursacherorientierten Gebührenmodell als der zuvor angewendete „modifizierte Frischwassermaßstab“, trotz des erheblichen Verwaltungsaufwands bei der Umstellung und Einführung. Es liefert ferner Anreize für nachhaltige Entwässerungsmaßnahmen (Regenwasserbewirtschaftung, Flächenankopplung, etc.).

Da der kommunale Überflutungsschutz eine fundamentale Zielsetzung der Siedlungsentwässerung darstellt, ist grundsätzlich auch die Verwendung von Abwassergebühren für diese Aufgabe der Regelfall, jedoch bezogen auf die Gewährleistung des definierten, technischen Entwässerungskomforts entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Dabei ist die bisherige, gebührenfinanzierte hydraulische Sanierung der Entwässerungsinfrastruktur nicht beschränkt auf konventionelle Kanal- und Speicherbaumaßnahmen im engeren Sinne. Es können auch alternative Maßnahmen an der Oberfläche, die zur Verbesserung der Entwässerungssituation insgesamt die wirtschaftlichste Lösung darstellen, durch Abwassergebühren getragen werden. Erste Untersuchungen in Solingen kommen zu dem Ergebnis, „dass durch die Umschichtung eines Teils des Kanalbaus in den Straßenbau in bestimmten nachweisbaren Fällen diese Variante günstiger hergestellt werden kann, als der reine Kanalbau mit neuen oder auszuwechselnden Kanälen. Damit können Teilbereiche des Straßenbaus durch die Kanalgebühren finanziert werden, wenn diese Bereiche nachweislich höhere Gebühren bei der Kanalwechslung nach sich ziehen würden“ [Krahl 2012: 4].

Für den Anwendungsfall einer multifunktionalen Flächennutzung im Rahmen der Überflutungsvorsorge ergibt sich aus der juristischen Einschätzung zum wasserrechtlichen Status einer multifunktionalen Retentionsfläche als Abwasseranlage (vgl. Abschnitt 3.1.1) die unmittelbare Folge, dass diese „als Maßnahmen, die zur Erfüllung der kommunalen Pflichtaufgabe ‚Abwasserbeseitigung‘ notwendig sind, zugleich auch abwassergebührenfähig“ wären, wobei auf die Rechtsprechung zu den Kommunalabgabengesetzen (KAG) der Länder verwiesen wird [Nisipeanu 2015b].

Umsetzungshemmnisse eines solchen Finanzierungsansatzes ergeben sich angesichts der insgesamt schwierigen wirtschaftlichen Randbedingungen und der begrenzten finanziellen Handlungsspielräume in der kommunalen Abwasserbeseitigung. Es sei hier beispielhaft auf die immensen Herausforderungen beim Substanzwert- und Funktionserhalt der Entwässerungsinfrastruktur und dem damit verbundenen Erfordernis der baulichen Instandhaltung und Sanierung öffentlicher Kanäle hingewiesen.



Die zuvor beschriebenen Grundsätze des Bundesgebührengesetzes (BGebG) zur Gebührengestaltung verpflichten zudem zur Verhältnismäßigkeit und Angemessenheit (Äquivalenzprinzip), wonach davon auszugehen ist, dass Abwassergebühren zur Finanzierung einer multifunktionalen Retentionsfläche nur mit Beschränkung auf die Bereitstellung der unmittelbaren Funktion dieser Fläche als Abwasseranlage heranzuziehen sind. Demnach kann es beim Einsatz von Abwassergebühren nur um eine anteilige Finanzierung, ggf. um die Deckung etwaiger Mehrkosten aufgrund der entwässerungstechnischen Funktion (Überflutungsvorsorge) gehen, wie sich auch am Fallbeispiel des Regenwasserspielplatzes in Hamburg zeigt [Krieger/Fröbe 2015].

Insgesamt erscheint es sinnvoll und bezogen auf die Zielsetzung der Klimafolgenanpassung erforderlich, auch den bisherigen Einsatz von Abwassergebühren zu hinterfragen und ggf. neu, d.h. stärker auf die Belange der Überflutungsvorsorge auszurichten. Diese Forderung erfährt derzeit bereits eine konkrete gesetzliche Absicherung in Nordrhein-Westfalen durch die Neufassung des Landeswassergesetzes [LWG NRW 2016]. In §54 LWG NRW wird die Umlage von Kosten der Abwasser- und Fremdwasserbeseitigung erweitert geregelt. Zu den dafür ansatzfähigen Kosten zählt das LWG NRW unter Punkt 7 auch die Kosten „für Maßnahmen der Niederschlagswasserableitung und Niederschlagswasserbewirtschaftung, die dem Schutz vor Überflutung und Verschlammung von Gemeingütern, öffentlichen Abwasseranlagen und Grundstücken dienen, auch zur Klimafolgenanpassung“ [LWG NRW 2016].

Die Frage der Refinanzierung von Verkehrs- und Freiflächen zum Überflutungsschutz über Abwassergebühren ist somit noch nicht abschließend beantwortet. Es scheint jedoch bei vielen Akteuren grundsätzlich ein Konsens zu bestehen, dass die stark durch die Fixkosten geprägte Abwassergebührenstruktur vor dem Hintergrund der neuen Anforderungen und Ungewissheiten angesichts der klimatischen, demographischen und wirtschaftlichen Entwicklungen auf den Prüfstand zu stellen ist. Vielmehr bedarf es im Sinne der Wirtschaftlichkeit einer stärkeren Betrachtung der Auswirkungen einer wasserwirtschaftlichen Maßnahme auf andere Themenfelder der Stadtentwicklung. Um derartige Maßnahmen für alle attraktiv zu gestalten, müssen Ausgleichszahlungen in Erwägung gezogen werden, durch welche die Mehrkosten gedeckt werden können [Hornscheidt/Tettinger 2011: 54/13]. Hierzu bedarf es jedoch einer entsprechenden Rechtsgrundlage. „Bei den heute noch nicht klar vorhersagbaren Auswirkungen des Klimawandels ist eine möglichst hohe Flexibilität der Anpassungsmaßnahmen und auch ein möglichst flexibel darauf reagierendes Gebührensystem eine wichtige Voraussetzung. Im Rahmen der geltenden gesetzlichen Regelungen ist eine flexible Gebührenanpassung jedoch nur eingeschränkt möglich“ [ebenda].

### **Mögliche Finanzierungsmodelle**

Neben den angeführten potenziellen Finanzierungsquellen für die Realisierung von MUR bedarf es einer individuell geführten Analyse und Diskussion denkbarer Finanzierungsmodelle und -strukturen. Hierzu liegen entsprechend der noch überschaubaren Anzahl an Realisierungsbeispielen kaum Erfahrungen vor. Im Projekt RISA („RegenInfraStrukturAnpassung“) der Freien und Hansestadt Hamburg wurden im Rahmen eines Fachdialogs [HCU 2012]

diese Diskussion bereits geführt und vier unterschiedliche Ansätze (Stiftung öffentlichen Rechts, gemeinnützige GmbH, private Investorenmodelle und die kommunale Finanzierung mit gesonderter Zuständigkeitsregelung) behandelt. Da die darin erarbeiteten Ansätze einerseits sehr fallspezifisch, andererseits auch in Hamburg selbst noch nicht abschließend diskutiert und festgelegt sind, wird hier mit Verweis auf weitere Erläuterungen in [HCU 2012, Dickhaut/Andresen 2015] und hinsichtlich der Übertragbarkeit auf andere Kommunen nur auf den letzten der genannten Ansätze näher eingegangen.

In Hamburg wurde diskutiert, unter welchen Randbedingungen und Regelungen die bisher gültige allein kommunale Zuständigkeit für Flächenmitbenutzung zielführend und erfolgversprechend sein kann. Dabei ging es im Schwerpunkt um die Frage, wie Finanzierungszuständigkeiten zwischen den involvierten kommunalen Ressorts und Fachbehörden eindeutig zu regeln sind. In Hamburg wird hierzu ein koordinationsrechtlicher Vertrag als öffentlich-rechtliche Vereinbarung als zielführend angesehen, der die wahrzunehmenden Aufgaben und Mitwirkungsrechte und -pflichten zwischen abtretender und übernehmender Seite regelt. Als Grundsätze einer solchen Vereinbarung gilt das Veranlassungsprinzip (Empfänger einer Leistung bzw. Veranlasser von Planung und Bau trägt die damit verbundenen Kosten) sowie die Übernahme der laufenden Pflege- und Unterhaltungskosten einer Mitbenutzung durch den/die Hauptnutznießer, bei mehreren gemäß eines definierten Verteilungsschlüssels. Darüber hinaus soll für die Wiederherstellung einer Flächennutzung und den Ausgleich von Folgeschäden infolge einer Mitbenutzung das Verursacherprinzip gelten. Die Vorteile dieses Modells liegen in der quasi unmittelbaren Anwendbarkeit, da keine neuen Institutionen geschaffen werden müssen, und in der vergleichsweise klaren Regelungsstruktur und „Einfachheit“ der genannten Grundsätze. Allerdings bleiben die gravierenden Nachteile, dass dieses allein kommunal getragene Modell keine zusätzlichen und neuen Finanzmittel generiert und von bestehenden Einzelbudgets zu tragen wäre [HCU 2012, Dickhaut/Andresen 2015].

### **Bewertung**

Es zeigt sich, dass mehrere Ansätze zur Finanzierung von Mitbenutzungsmaßnahmen über kommunale Anliegerbeiträge und -gebühren oder öffentliche Fördermittel zu existieren scheinen. Parallel dazu sind je nach Kommune individuelle Finanzierungsmodelle denkbar und zu diskutieren, wie sich am Beispiel Hamburg zeigt. Diese Lösungswege bedürfen jedoch zum Teil einer vertieften gebühren- und finanzrechtlichen Überprüfung und sind für den jeweiligen Einzelfall spezifisch zu bewerten und überprüfen. Ein Standardweg zur Finanzierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume existiert derzeit nicht und wird auch zukünftig nicht vorstellbar sein.

Alleine die Bereitstellung (zusätzlicher) Gelder für multifunktionale Retentionsräume zur urbanen Überflutungsvorsorge reicht allerdings nicht aus, um eine Umsetzung zu garantieren. Vielmehr muss darüber hinaus auch die Budgetierung der Mittel innerhalb der kommunalen Verwaltungsstruktur auf den Prüfstand gestellt werden. Eine bisher nicht überwundene Problematik und Hemmschwelle für multifunktionale Lösungen stellt nämlich die Tatsache dar, dass die Investitionskosten einer baulichen Maßnahme (z.B. für den

Umbau einer öffentlichen Verkehrs- oder Freifläche) nicht beim gleichen Kostenträger anfallen wie die Betriebskosten für die Reinigung oder Instandsetzung (im Anschluss an ein Starkregenereignis). Das hat zur Folge, dass die Umsetzung einer gesamtwirtschaftlich vorteilhaften und synergiereichen Maßnahme an dem (von limitierten finanziellen Mitteln beeinflussten) Kalkül des betroffenen Fachressorts scheitert: „Übersteigen die regelmäßig auftretenden Betriebskosten (...) den mit der Mitbenutzung verbundenen Nutzen der zahlenden Behörde, so ist es aus ökonomischen Gesichtspunkten vollkommen verständlich, dass diese einer solchen in der Folge nicht zustimmt. Erschwerend kommt hinzu, dass die finanziellen Mittel für wiederkehrende Betriebskosten an vielen Stellen der Verwaltung nahezu aufgezehrt sind, während für einmalige Investitionen durchaus ein entsprechendes Budget zur Verfügung steht“ [Oelmann/Czichy 2013: 51]. Konsequenz dieses Dilemmas ist die Notwendigkeit eines fachbereichsübergreifenden Budgets zur Finanzierung der Mehrkosten bzw. der Betriebskosten von Mitbenutzungsmaßnahmen [ebenda].

### 3.3.2 Einrichtung und Betrieb multifunktionaler Retentionsflächen

Der Lösungsansatz multifunktionaler urbaner Retentionsräume ist auf eine gemeinschaftliche, mehrfache Flächennutzung durch verschiedene Nutzergruppen ausgerichtet. Für den Umsetzungserfolg ist es unmittelbar erforderlich, dass diese Gruppen (bzw. deren Vertreter) bereits frühzeitig als gleichberechtigte Akteure und Stakeholder ihre Nutzungsansprüche in einen kooperativen, integrativen Planungsprozess einbringen und auch in die Finanzierungsplanung für die Errichtung, Unterhaltung und den laufenden Betrieb der multifunktionalen Retentionsflächen eingebunden werden. Je nach Einzelfall treten dabei unterschiedliche kommunale Verwaltungsressorts (Siedlungsentwässerung, Stadtplanung, Grünflächenamt, Tiefbauamt, etc.) oder auch private Akteure (z.B. Wohnungs- und Baugesellschaften als Erschließungsträger) als Stakeholder auf.

Für die im Rahmen von MURIEL betrachteten Flächentypen (siehe Anhang 1) liegt der Fokus auf Freiflächen in öffentlicher, kommunaler Hand (urbane Waldflächen und Kleingehölze, Park- und Grünanlagen, Sport- und Freizeitanlagen, Freiflächen öffentlicher Einrichtungen sowie Verkehrsflächen). Bezüglich der hier behandelten Fragestellungen zu Errichtung und Betrieb von multifunktionalen Retentionsflächen wird zunächst vom Standardfall ausgegangen, dass diese Flächen auch in kommunaler Verantwortlichkeit und Zuständigkeit verbleiben, wenn auch Modelle der Auslagerung und Privatisierung sinnvolle Umsetzungskonzepte sein können. Gleichermäßen ist zu erwähnen, dass es auch Sonderfälle geben kann, bei denen größere Privatflächen (gewerbliche Parkplätze, ggf. Landwirtschaftsflächen, etc.) als multifunktionale Retentionsflächen genutzt werden können. Solche Modelle bedürfen jedoch gesonderter Vereinbarungen und Regelungen zwischen Eigentümer und Kommune, die vorliegend nicht vertieft werden.

Es muss darüber hinaus je nach Typ der multifunktionalen Flächen klar differenziert werden, ob die Entwässerungsfunktion der temporären Retention bei Starkregen als Hauptnutzung (Typ 2) oder Nebennutzung (Typ 1) gegenüber den weiteren Funktionen (Erholungsfunktion, Aufenthaltsfunktion, Naturschutzfunktion, verkehrliche Verbindungsfunktion etc.) anzusehen ist.

Diese Nutzungsgewichtung ist hinsichtlich der Erfolgchancen einer solchen Anlage als grundsätzlicher Handlungs- und Entscheidungsrahmen in der Planung aber auch bzgl. der Finanzierungsanteile der einzelnen Stakeholder zu beachten und zu würdigen. So gilt beispielsweise bei Flächen vom Typ 1 (seltene Retention) die Prämisse, dass die bestehende Hauptfunktion der Fläche durch die Anlage einer temporären Retentionsfläche nicht gravierend eingeschränkt oder verändert wird bzw. idealerweise die potenzielle Möglichkeit besteht, Synergien zu erzeugen und Nebenfunktionen (u.a. Biotopverbundfunktion, Klimafunktion, Wasserabfluss/-versickerung) zu verbessern.

### **Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten**

Sowohl für die Planung und Errichtung als auch für den laufenden Betrieb, die Unterhaltung und die Wiederherstellung einer multifunktionalen Retentionsfläche sind klare und ausgewogene Festlegungen bezüglich der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten der jeweils beteiligten Akteure zu treffen. Aus der getroffenen Auswahl an Flächentypen geht hervor, dass der kommunale Entwässerungsbetrieb als Akteur der Siedlungsentwässerung bei den meisten Flächentypen mit der kommunalen Stadtplanung und dem Grünflächenamt kooperieren und die Zuständigkeiten abstimmen muss, wohingegen bei Verkehrsflächen in der Regel das Straßenbauamt bzw. Tiefbauamt als Baulastträger der Verkehrsflächen beteiligt sein wird (vgl. Tabelle 4). Sofern die Retentionsnutzung naturschutz- oder landschaftsrechtliche Fragestellungen berührt, ist die jeweilige untere Fachbehörde in die Planungsphase einzubeziehen. Die in der Tabelle aufgelisteten kommunalen Ämter und Ressorts sowie deren Bezeichnungen sind nur beispielhaft gewählt. Tatsächlich existieren je nach Kommune unterschiedliche Verwaltungseinheiten und Ämterbezeichnungen.

- 1 Die aufgelisteten kommunalen Ämter und Ressorts sowie deren Bezeichnungen sind nur beispielhaft gewählt. Tatsächlich existieren je nach Kommune unterschiedliche Verwaltungseinheiten und Ämterbezeichnungen. Beispielsweise werden die Aufgaben des Grünflächenamts unter verschiedenen Alternativbezeichnungen (z. B. Gartenbaamt, Amt für Grünpflege, Tiefbau- und Landschaftsplanungsamt, Amt für Umwelt und Natur, Amt für Landschaftsplanung und Grünflächen) wahrgenommen. Je nach Flächentyp sind weitere Verwaltungseinheiten miteinzubeziehen (z. B. das Jugend-/Spielplatzamt bei Spielflächen)

**Tabelle 4: Auswahl möglicher Akteursbeteiligungen<sup>1</sup> bei verschiedenen Flächentypen**

Flächentyp	Stadtentwässerung	Stadtplanungsamt	Grünflächenamt	Straßenbauamt (Tiefbauamt)	Untere Naturschutzbehörde	Privater Eigentümer	Genehmigungsbehörde (Wasser)
Verkehrsflächen und Verkehrsanlagen	■	■	■	■			■
Park- und Grünanlagen	■	■	■		■		■
Sport-, Spiel- und Freizeitanlagen	■	■	■				■
Freiflächen öffentlicher Einrichtungen	■	■	■				■
Landwirtschaftsfläche	■					■	■
Wald, Kleingehölze	■	■	■		■		■

Für eine erfolgreiche Kooperation der unterschiedlichen Akteure bei der Realisierung und dem Betrieb einer multifunktionalen Retentionsfläche gibt es keine allgemein gültigen Vorgaben. Vielmehr sind stets die einzelfallspezifischen Randbedingungen (Akteurskonstellation, finanzielle und personelle Ressourcen, Anlagenkonzeption, technische Planungsanforderungen, etc.) maßgeblich für die Vorgehensweise und Handlungsspielräume. Unabhängig davon sollte man für die Grundsätze und Prinzipien bei der Zusammenarbeit,

aber auch insbesondere bei der Finanzierung einer multifunktionalen Retentionsfläche, beachten, welche Rollen und Resultate den beteiligten Partnern zukommen.

Die Investitionen für Planung und Errichtung einer multifunktional genutzten Fläche sollten von dem oder den Veranlasser(n) der Maßnahme getragen werden, vergleichbar zu dem Besteller oder Empfänger einer Leistung. Konkret bedeutet dieses „Veranlasserprinzip“ beispielsweise, dass bei einer, zum alleinigen Zweck der Notretention bei Starkregen umzugestaltenden Grünfläche (z.B. Parkanlage) die Planungs- und Umbaukosten im Wesentlichen entwässerungstechnisch veranlasst und dann auch vom Entwässerungsbetrieb zu tragen wären. Beinhaltet der Umbau jedoch auch diverse, im Sinne der multifunktionalen Idee gewünschte Maßnahmen zur Aufwertung weiterer Funktionen (z. B. Verbesserung des Stadtklimas, Biotopverbundfunktion, Aufenthaltsqualität), so sind entsprechend weitere Veranlasser auch in die Finanzierung angemessen einzubeziehen.

Eng damit verbunden gilt ferner, dass etwaige Folgeschäden der Retentionsnutzung in unterschiedlichem Ausmaß finanziell auszugleichen und die Kosten zur Wiederherstellung der Flächennutzung entsprechend dem „Verursacherprinzip“ zu tragen sind, damit nach einer Inanspruchnahme der Fläche als Notretentionsraum deren ursprüngliche Hauptnutzung wieder uneingeschränkt gewährleistet ist. Konkret bedeutet dies, dass aufgrund der entwässerungstechnischen Verursachung (Überflutungsvorsorge) hierfür grundsätzlich auch Mittel der Abwasserentsorgung (Abwasser- bzw. Niederschlagswassergebühren) in angemessenem Umfang eingesetzt werden könnten.

Die multifunktionale Flächennutzung ist neben ihrem Beitrag zur Überflutungsvorsorge stets auch auf die Ausschöpfung von Nutzungssynergien ausgerichtet. Von daher gibt es neben der Veranlassung und Verursachung auch möglichst viele unterschiedliche Profiteure und Nutznießer einer solchen Anlage, die sich an den Kosten des laufenden Betriebs, der Pflege und Unterhaltung einer multifunktionalen Retentionsfläche idealerweise anhand eines klar definierten Verteilungsschlüssels beteiligen (Nutznießerprinzip).

Grundsätzlich gilt es bei der Zuweisung von Zuständigkeiten zu beachten, dass multifunktionale urbane Retentionsräume als Maßnahmen der weitergehenden Überflutungsvorsorge mit Blick auf seltene Starkregen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe zu begreifen sind, die nicht allein durch die Stadtentwässerung bewältigt und finanziert werden können.

### **Anforderungen an Betrieb und Wiederherstellung einer multifunktionalen Retentionsfläche**

Die Anforderungen an die Bereitstellung, den laufenden Betrieb und die Wiederherstellung einer multifunktionalen Fläche sind sehr unterschiedlich und werden maßgeblich vom Flächentyp (Art, bauliche Gestaltung), den vorliegenden Nutzungsarten und der Intensität (Häufigkeit und Ausmaß) und Charakteristik (stoffliche Belastung des Oberflächenwassers) der Retentionsnutzung bestimmt. Grundsätzlich sind die Betriebsaufwendungen zeitlich in drei Aktionsphasen\* zu differenzieren:

1. präventive Aktionsphase: Maßnahmen der Instandhaltung (Bereitstellung vor einer Inanspruchnahme)
2. akute Aktionsphase: Maßnahmen des laufenden Betriebs (unmittelbar vor / während der Inanspruchnahme)
3. nachsorgende Aktionsphase: Maßnahmen der Regeneration (Wiederherstellung, Instandsetzung nach der Inanspruchnahme)

Vordergründig geht es um betriebliche Maßnahmen für multifunktionale Flächen des Typs 1 (seltene Retention), die vergleichsweise selten, dafür dann jedoch in sehr ausgeprägtem Umfang, Entwässerungsaufgaben zu erfüllen haben. Für multifunktionale Flächen des Typs 2 (häufige Retention) ist der Lastfall einer Flächenbeschickung mit Niederschlagswasser bereits als originäres Planungsziel bearbeitet, sodass es hierbei im Wesentlichen um eine Anpassung und Modifikation bereits etablierter betrieblicher Maßnahmen für den Lastfall seltenerer Starkregenereignisse und die Anforderungen der Überflutungsvorsorge geht.

In jedem Falle sind zur Sicherstellung eines ordnungsgemäßen, bestmöglichen Betriebs eines multifunktionalen urbanen Retentionsraums anlagenspezifische Kontroll- und Betriebspläne aufzustellen, die neben den Aufgaben auch die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten regeln und die in das kommunale Risikomanagement und die Gesamtkonzeption der Überflutungsvorsorge zu integrieren sind. Dazu gehört auch, dass diese Kontroll- und Betriebspläne nach jedem Überflutungsereignis und Einsatzfall kritisch zu hinterfragen und zu „auditieren“ sind.

In zusammenfassender Bewertung der Betriebsaufwendungen eines multifunktionalen Retentionsraums ist festzuhalten, dass sich Kosten und Aufwand für die Bereitstellung einer multifunktionalen Retentionsfläche vor einer Inanspruchnahme (Instandhaltung) nicht signifikant von denen zentraler Regenwasserbewirtschaftungsanlagen oder anderer Flächen gleichartiger Nutzung (Grünflächen, Parkanlagen, Quartiersplätze, etc.) unterscheiden. Die Arbeiten umfassen i. W. mehrmals im Jahr das Absammeln von Grobstoffen (Astwerk, Müll) und Laub sowie die Mahd von Grünflächen.

Die betrieblichen Aufwendungen zur Instandsetzung einer multifunktionalen Retentionsfläche nach einer Inanspruchnahme hängen stark von der Ausprägung und Intensität des Starkregenereignisses ab und unterscheiden sich je nach hydraulischer Belastung und dem Ausmaß der Retentionsnutzung. Sie können demnach in seltenen Fällen nach entsprechend ausgeprägten Abflussereignissen auch umfangreicher sein, wenn beispielsweise Schlamm-

\* Eine detaillierte, beispielhafte Auflistung von Einzelmaßnahmen und Hinweise darüber, welche einzelnen Aufgaben und Maßnahmen in welcher Aktionsphase erforderlich werden können und einzuplanen und zu organisieren sind, befinden sich in Teil 3 der Dokumentation (Arbeitshilfe MURIEL). Darin finden sich auch Hinweise zur Abschätzung etwaiger Wiederherstellungskosten einer multifunktional genutzten Retentionsfläche sowie grobe Kostenrichtwerte für Maßnahmen der Bodensanierung, der Wiederherstellung von Vegetation oder ausgewählter Flächentypen und -beläge.



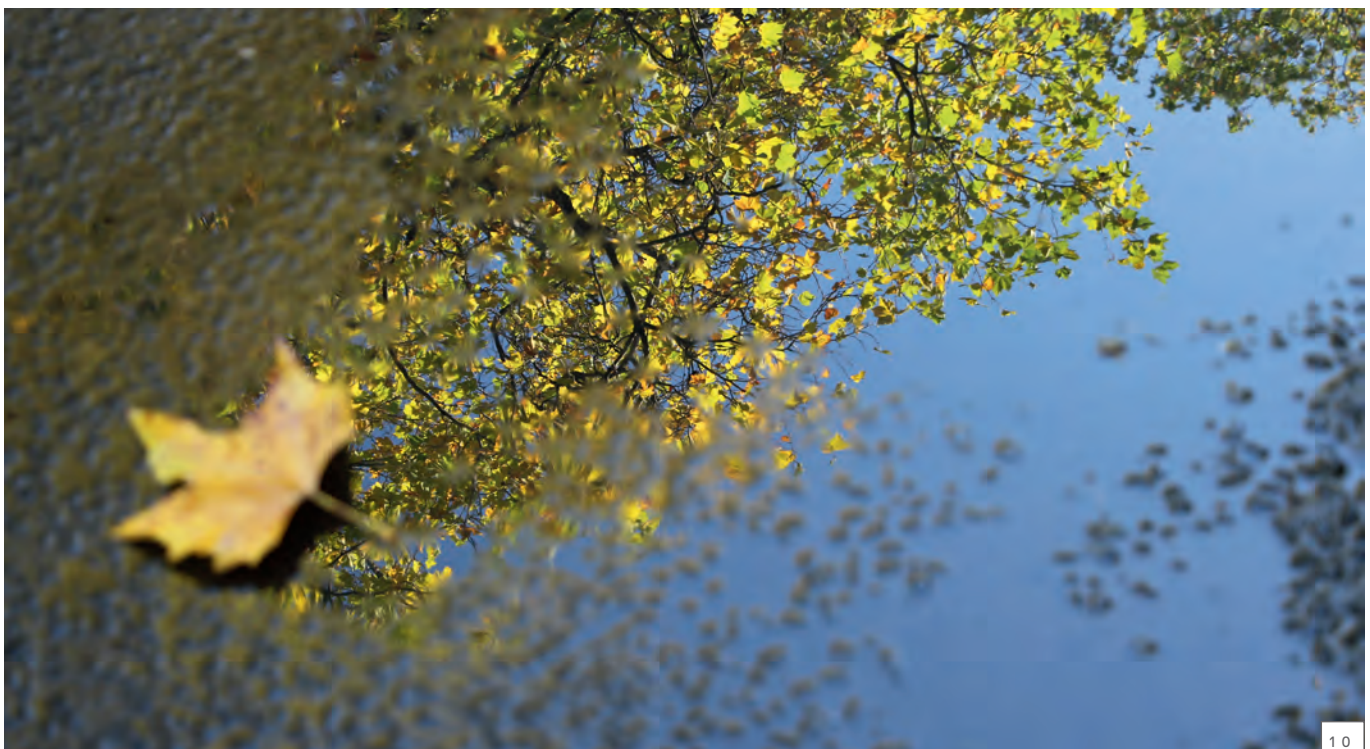
und Geröllablagerungen zu beseitigen sind. Die für den Betrieb zuständigen Ressorts führen diese Betriebskosten häufig als Vorbehalt und Argument gegen eine multifunktionale Flächennutzung im Sinne (unverhältnismäßiger) Mehrkosten an. In ganzheitlicher Bewertung ist dies jedoch stark zu relativieren, da auch ohne eine multifunktionale Retentionsfläche bei stärkeren Überflutungsereignissen mitunter erhebliche Beseitigungs- und Räumungskosten von Sedimenten und Treibgut anfallen, die entweder in den allgemeinen Betrieb von Feuerwehr, Bauhof oder Stadtreinigung integriert sind oder gar bei Betroffenheit geschädigter Bürger und Grundstückseigentümer „privatisiert“ sind. Insofern erscheint die räumliche Konzentration der Instandsetzungskosten auf den begrenzten Bereich einer multifunktionalen Retentionsfläche in Gesamtbewertung sogar effizienter als im Falle einer diffus und räumlich stärker verteilten Überflutung.

## 3.4 Bewertung

Anhand der Beschreibung eines aktuellen Handlungsrahmens für eine multifunktionale Flächennutzung zum Überflutungsschutz in den Bereichen Recht, Umwelt und Ökologie, Betrieb und Finanzierung sowie Funktionalität konnten für alle Bereiche neben den noch bestehenden Umsetzungshemmnissen auch erkennbare Umsetzungspotenziale und -synergien festgestellt und bewertet werden. Diese werden nachfolgend kurz zusammengefasst.

Mit Blick auf den rechtlichen Handlungsrahmen ist erkennbar, dass sich sowohl deutliche Realisierungschancen und Umsetzungsspielräume als auch Restriktionen für alle wesentlichen Rechtsfelder ergeben (siehe Tabelle 2, Seite 78). Das nicht vorhandene bzw. nicht auf multifunktionale Retentionsflächen übertragbare technische Regelwerk beispielsweise erfordert gesonderte, komplexere, weil interdisziplinäre Planungsüberlegungen. Die damit verbundenen Freiheitsgrade und Gestaltungsspielräume sollten jedoch offensiv als Chance für innovative Lösungsstrategien und mutige Einzellösungen verstanden und wahrgenommen werden. Demgegenüber resultieren daraus aber auch Hemmnisse durch die notwendige (rechtliche) Einzelfallbewertung aufgrund etwaiger Genehmigungserfordernisse. Dennoch ist auch gerade im Planungsdialog mit Genehmigungsinstanzen oftmals ein Argumentations- und Abstimmungsspielraum gegeben, wenn keine klare, handlungseinschränkende technische Regelung besteht. Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass die Einrichtung einer multifunktionalen Retentionsfläche nicht allein wasserwirtschaftlich bzgl. ihrer Funktion und ihrem Nutzen zu bewerten ist und damit erst recht nicht verbindlich allein wasserbaulich oder wasserwirtschaftlich geregelt werden sollte, wenngleich dies für einzelne Entwurfsbausteine gelten mag.

Hinsichtlich des umwelt-, hygiene- und naturschutzfachlichen Handlungsrahmens für die Umsetzung und Etablierung multifunktionaler Flächen gilt grundsätzlich, dass dieser primär von der spezifischen Belastung des Ab-





flusses mit chemischen Substanzen und/oder pathogenen Mikroorganismen sowie der Häufigkeit des Einstaus (Akkumulationseffekte) abhängig ist. Da die Belastung des Abflusses bei extremen Niederschlägen von verschiedensten Faktoren abhängig und daher sehr variabel ist, gilt es die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche im Einzelfall zu prüfen. Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden, dass bei gering belasteten Abflüssen keine Restriktionen zu erwarten sind und ein sehr hohes stadtklimatisches- und landschaftsgestalterisches Synergiepotential vorliegt. Bei einer wahrscheinlichen Belastung des Abflusses ist darauf zu achten, dass sich die zu erwartende Verschmutzung des Regenabflusses und die Belastbarkeitseinstufung der betroffenen Fläche entsprechen. Als Planungsgrundsatz gilt: Je häufiger der temporäre Einstau vorgesehen ist und je höher die zu erwartende Stoffbelastung des Abflusses ist, desto umfangreicher sind Maßnahmen zur Minimierung potentieller Schäden vorzusehen. Diese Maßnahmen beziehen sich auf die Auswahl stresstoleranter Gehölze bis hin zur Auswahl von Flächentypen, auf denen auch bei höheren Schadstoffbelastungen keine ökologische Schäden auftreten (u.a. Sportflächen mit befestigten oder wassergebundenen Belägen). Auch denkbare Gesundheitsrisiken durch pathogene Mikroorganismen können mittels präventiver Maßnahmen, wie beispielsweise der Einhaltung von Abklingzeiten, relativ einfach und effektiv kontrolliert werden.

Hinsichtlich des finanziellen Handlungsrahmens für die Umsetzung und Etablierung multifunktionaler Flächen gilt grundsätzlich, dass sich dieser nicht pauschal und allgemein gültig festlegen lässt. Es ist vielmehr auch bzgl. der Finanzierung einer multifunktionalen Retentionsfläche eine individuelle und maßgeschneiderte Lösung zu entwickeln. Der entscheidende Erfolgsfaktor wird dabei jeweils sein, ob es gelingt, eine Finanzierungs Kooperation zwischen den beteiligten Stakeholdern (kommunalen Planungsressorts) umzusetzen, die insbesondere auch die Budgetierung und Verteilung der laufenden Kosten durch Betrieb und Unterhaltung angemessen und ausgewogen regelt. Insofern lässt sich das Umsetzungshemmnis fehlender eigener Haushaltsmittel und –budgets für multifunktionale Retentionsflächen einvernehmlich und kooperativ überwinden. Ergänzend konnte aufgezeigt werden, dass es sinnvoll ist, anlassbezogen die bestehenden Fördermöglichkeiten zu überprüfen. Darüber hinaus bleibt festzuhalten, dass auch die Option einer Mitfinanzierung von multifunktionalen Retentionsflächen durch Abwassergebühren bereits heute satzungsrechtlich existiert, wenn auch davon bislang noch nicht Gebrauch gemacht wird. Die Randbedingungen hierfür werden sich wohl künftig noch verbessern, wie sich z.B. an der Novellierung des Landeswassergesetzes NRW zeigt.

Der funktionale Handlungsrahmen für multifunktionale Retentionsflächen ist einerseits geprägt durch hohe Freiheitsgrade für die konkrete Planung, die sich aus fehlenden technischen Vorgaben ergeben. Die bestehenden Gestaltungsspielräume müssen jedoch als Individuallösung auf die weiteren Nutzungsanforderungen abgestimmt sein. Teilweise müssen dabei auch auf Grundlage eines engen Planungsdialogs Nutzungskompromisse und Zugeständnisse gemacht werden. Die durchgeführten Praxistests zeigen jedoch, dass sich die unterschiedlichen Nutzungsansprüche in den allermeisten Fällen mit einer multifunktionalen Flächennutzung in Einklang bringen lassen.





Schlussfolgerungen

4

## 4.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus MURIEL

Die Nutzung urbaner Freiflächen als temporäre Retentionsräume ist als wichtiger und notwendiger Maßnahmenbeitrag zur kommunalen Überflutungsvorsorge anzusehen. Es besteht ein breiter Konsens darüber, dass eine bessere Bewältigung von Starkregenereignissen im urbanen Raum verstärkt die Oberfläche in die Problemlösung einbeziehen muss.

Das Kriterium der Multifunktionalität einer als temporären Retentionsraum genutzten Freifläche gilt als entscheidender Erfolgsfaktor für deren Realisierung. Einerseits können so die stetig wachsenden unterschiedlichen Nutzungsansprüche und -konflikte im urbanen Raum besser berücksichtigt und miteinander vereinbart werden. Andererseits lassen sich damit erhebliche Synergien, beispielsweise und insbesondere mit der erforderlichen Anpassung an den Klimawandel, ausnutzen und entsprechende Leitbilder („blue green cities“, „water wise cities“) verfolgen.

Multifunktionalität erfordert Interdisziplinarität in allen Planungs-, Realisierungs- und Betriebsphasen. Die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Stadt-, Freiraum-, Verkehrs- und Entwässerungsplanung bedingt die Bereitschaft und Mut zum Umdenken und das Aufgeben „sektoraler Denkweisen“. Grundvoraussetzung dafür ist, dass in einem gleichberechtigten Planungs- und Entscheidungsdialog sachbezogen die Veranlassung und Problemstellung einer multifunktionalen Retentionsfläche analysiert und die angestrebten Einzelziele und positiven Effekte definiert werden. Auf dieser Basis erscheint es möglich, die Zuständigkeiten aller Beteiligten an Planung, Finanzierung, Unterhaltung und Betrieb einer solchen Anlage ausgewogen zu regeln und für eine breite Akzeptanz zu sorgen.

Die recherchierten best-practice-Beispiele und die in MURIEL durchgeführten Praxistests in den Partnerkommunen veranschaulichen die Vielfalt in der Konzeption, Zielsetzung und Ausgestaltung multifunktionaler Retentionsräume. Sie belegen ferner die Machbarkeit und Praxistauglichkeit dieses Lösungsansatzes und sollten zusammen mit den umfangreichen Hinweisen der Arbeitshilfe Entscheidungsträger und Planende dazu ermutigen, multifunktionale urbane Retentionsräume zu verwirklichen.

Die oft angeführten Bedenken und Hemmnisse bezüglich der in MURIEL behandelten und analysierten Handlungsrahmen (rechtlicher Status – Umwelt- und Hygieneaspekte – Finanzierung und Betrieb) lassen sich in vielen Fällen ausräumen und überwinden, wenngleich diverse Detailfragen noch nicht abschließend geklärt sind.

Der wasserrechtliche Status als „Abwasseranlage“ hemmt auf der einen Seite die praktische Umsetzung multifunktionaler Retentionsräume des Typ 1 (seltene Beschickung) als bewusste „Gemeinschaftslösung“ verschiedener kommunaler Planungsdisziplinen, weil damit die sektorale (alleinige)



11

Zuständigkeit der Siedlungsentwässerung suggeriert wird. Damit wäre auch die so bedeutsame Generierung erwünschter Nutzungssynergien erheblich erschwert oder verhindert. Andererseits eröffnet dieser Status aber auch die grundsätzliche Option, diese Anlagen zumindest anteilig und nutzungs- und wirkungsbezogen über kommunale Abwassergebühren mitzufinanzieren, falls dies auf kommunalpolitischer Ebene beschlossen und satzungsrechtlich geregelt wird.

Gleichwohl wird ersichtlich, dass sich der vorherrschende Abwasserbegriff zumindest bei außergewöhnlichen Starkregenereignissen nicht sachgerecht auf die dabei auftretenden extremen Abflüsse anwenden lässt. Dies gilt bei der Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume insbesondere für ökologische Bewertungen (Gewässer- und Bodenbelastungen) und die Einstufung von Überflutungen aus Mischwasserkanälen. Die juristische Einstufung, dass es sich bei den auftretenden Abflüssen um Abwasser handelt, erschwert die Umsetzung solcher Anlagen als multifunktionale, interdisziplinäre Maßnahmen der „kommunalen Gemeinschaftsaufgabe“ Überflutungsvorsorge.

Das in den involvierten technischen Einzeldisziplinen zu beachtende technische Regelwerk bietet aufgrund dort weitgehend fehlender Regelungen für multifunktionale Retentionsräume entsprechende Freiheitsgrade und Gestaltungsspielräume, die ausgenutzt werden sollten. Anstelle einschränkender Detailregelungen bedarf es aufgrund des hohen Individualisierungsgrads zielgerichteter Verweise des Regelwerks auf die Andersartigkeit multifunktionaler Retentionsräume. Dies wird nachstehend für das entwässerungstechnische und das verkehrstechnische Regelwerk beispielhaft aufgezeigt.

## 4.2 Anforderungen an das Regelwerk

### 4.2.1 Entwässerungstechnisches Regelwerk

Wie in Abschnitt 3.1.1 dargelegt, sind multifunktionale urbane Retentionsräume derzeit noch als Stand der Wissenschaft anzusehen. Es existieren bislang keine konkreten entwässerungstechnischen Regelungen zur Realisierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume. Es sind jedoch pauschale, zielorientierte Vorgaben und Hinweise bezüglich der Überflutungsvorsorge bei Überlastung der technischen Anlagen und das Erfordernis einer sachgerechten Bewertung des Überflutungsrisikos als Planungsauftrag erkennbar [DWA 2016]. Auch sind Idee und konzeptioneller Ansatz der multifunktionalen urbanen Flächennutzung inzwischen im einschlägigen entwässerungstechnischen Regelwerk verankert und als wirksame Maßnahmenkomponente eines kommunalen Risikomanagements für Starkregenüberflutungen thematisiert [vgl. DWA 2016; BWK/DWA 2013].

Gleichwohl ist im Sinne einer breiteren Etablierung anzustreben, den multifunktionalen Lösungsansatz bei einer Fortschreibung des entwässerungstechnischen Regelwerks konzeptionell noch stärker und konkreter zu behandeln. Dabei wird dafür plädiert, in den betroffenen Regelwerken für multifunktionale Retentionsflächen gezielt auf die planerischen Freiheitsgrade einer integralen Gesamtplanung mit Weckung von Nutzungssynergien hinzuweisen. Dabei sollte die multifunktionale Gestaltung urbaner Freiräume und deren „Andersartigkeit“ bzgl. Konzeption und Zielsetzung betont werden. Dies würde die mit einer solchen Aufgabe betrauten Fachplaner dazu ermutigen, ihre Lösungskonzepte ggf. losgelöst von einzelnen Regelwerksvorgaben zu entwickeln.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die bemessungstechnische Auslegung, Gestaltung und Betriebsweise sehr stark an der ortsspezifischen Planungssituation und an den weiteren, nicht-wasserwirtschaftlichen Planungszielen und Nutzungen ausrichten müssen. Entwässerungstechnische Detailvorgaben für einen multifunktionalen Retentionsraum, wie z. B. Beanspruchungshäufigkeiten, Mindestretentionsvolumen, max. Einstautiefen und Entleerungsdauern dürfen den notwendigen interdisziplinären Planungs- und Gestaltungsprozess nicht hemmen oder zu stark einschränken. So sollten bei einem multifunktionalen urbanen Retentionsraum, der bei seltenen oder außergewöhnlichen Starkregen aktiviert wird (Typ 1) und sich nachfolgend im Wesentlichen durch Versickerung und Verdunstung entleert, die Bemessungsvorgaben und –anforderungen an Versickerungsanlagen (Einstauhöhe, Entleerungsdauer, Flurabstand, etc.) nach Arbeitsblatt DWA-A 138 [DWA 2005] nicht zu stringent angewendet werden (müssen). In ähnlicher Weise gilt dies für entwässerungstechnische Vorgaben zu Bemessung und Nachweis von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117 (DWA 2012).

#### 4.2.2 Verkehrstechnisches Regelwerk

Für die Mitbenutzung des Straßenraums als temporärer Speicher finden sich im verkehrstechnischen Regelwerk der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) aktuell keine entsprechenden Regelungen. Für den vorliegenden Kontext sind zwei Regelwerke relevant: Die „Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen“ (RASt 06) [FGSV 2006] sowie die „Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung“ (RAS-Ew) [FGSV 2005]. Die RASt 06 [FGSV 2006] widmet sich der Gestaltung und dem Entwurf von Stadtstraßen, worunter angebaute und anbaufreie Hauptverkehrsstraßen und Erschließungsstraßen fallen. Die Planungsgrundsätze und Zielfelder des Regelwerks sind ausgerichtet auf die Verträglichkeit verschiedener, im Schwerpunkt verkehrsbezogener Nutzungsansprüche an den Straßenraum [FGSV 2006: 15]. Während Begrünung und Belange der Ver- und Entsorgung als Nutzungsansprüche thematisiert sind, ist die Überflutungsvorsorge durch temporäre Retention von Oberflächenwasser im Straßenraum als Zielfeld nicht vorgesehen. Im Sinne des Projektanliegens wäre eine solche Ergänzung des Regelwerks angezeigt und erforderlich.

Die RAS-Ew [FGSV 2005] behandelt die Entwässerung von Straßen, fokussiert dabei in starkem Maße Straßen außerhalb von Ortschaften. In dem Regelwerk sind Entwässerungsvorgaben im Wesentlichen aus Sicht bzw. zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit definiert. Es gilt zudem, dass nur in Ausnahmefällen Wasser von angrenzenden Flächen, z.B. von Nebenflächen wie Rad- und Gehwegen, über die Fahrbahn geleitet werden darf und dass die Möglichkeiten der „breitflächigen“ Entwässerung mit Versickerung bspw. über die Bankette mit zu nutzen sind.

In der RAS-Ew fehlt die Abstimmung auf die hydraulische Leistungsfähigkeit bzw. die Bemessungsgrundsätze der öffentlichen Kanalisation. Mögliche Überflutungszustände bei Starkregen bzw. die potenzielle Nutzung des Straßenraums zur temporären Retention oder Ableitung werden nicht aufgegriffen. Dies wird bspw. verdeutlicht an der erhöhten Bemessungshäufigkeit von bis zu  $n = 0,05 \text{ a}^{-1}$  für „Trogstrecken mit Straßentiefpunkt“. Gerade solche Bereiche des Straßenraums sind topografisch besonders risikobehaftet, damit aber auch für die mögliche Anordnung eines temporären Retentionsraums interessant.

Eine Erweiterung der RAS-Ew bzw. der Richtlinie für Stadtstraßen um den Aspekt der Starkregenüberflutung und der Möglichkeit – oder Risiken – eines temporären Einstaus erscheint dringend angezeigt. Dabei wären die primären Zielsetzungen der Verkehrssicherheit selbstredend weiterhin im Vordergrund.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Straßenraum bereits heute faktisch eine wichtige Entwässerungsfunktion erfüllt, die insbesondere bei stärkeren Regenereignissen und/oder bei Überlastung der Kanalisation von großer Relevanz ist. Diese Tatsache sollte das verkehrstechnische Regelwerk gerade im Sinne der Anliegen der multifunktionalen Flächennutzung stärker einbeziehen.

## 4.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

MURIEL leistet insbesondere mit der Arbeitshilfe einen wichtigen Beitrag zur Etablierung multifunktionaler urbaner Retentionsräume. Das Projekt liefert mit Hilfe der bearbeiteten Praxistests und der erstellten Arbeitshilfe sowohl beispielbezogene als auch grundsätzliche Hinweise zur konkreten Planung und Umsetzung. Allerdings zeigt sich dabei auch, dass es aufgrund der vielfältigen, fallspezifischen Planungsrandbedingungen eines solchen Vorhabens nur begrenzt möglich ist, allgemeingültige und übertragbare Empfehlungen, beispielsweise zu den Aspekten Finanzierung und Betrieb, auszusprechen. Demzufolge bedarf es dringend weiterer Umsetzungsbeispiele multifunktionaler Retentionsräume, mit denen der bisherige Erkenntnis- und Erfahrungsstand vertieft und verbreitert wird. Dazu ist es notwendig, realisierte Vorhaben zu kategorisieren und systematisch Erfolge, bewährte Abläufe, aber auch Fehlerquellen und Hemmnisse zu analysieren und für künftige Maßnahmen in Deutschland zu bewerten. Schließlich bedarf es auf interkommunaler Ebene eines offenen und sachdienlichen Erfahrungsaustauschs.

Die Untersuchungen in MURIEL verdeutlichen, dass der bestehende Rechtsrahmen dem Lösungsansatz multifunktionaler Retentionsräume zwar nicht entgegensteht, jedoch zielgerichteter auf die Anforderungen der Überflutungsvorsorge und des Starkregen-Risikomanagements anzupassen wäre. Bezogen auf das Wasserrecht betrifft dies die o. a. Definition des Abwasserbegriffs im Kontext seltener und außergewöhnlicher Starkregen und die damit verbundene kommunale Pflichtaufgabe der Abwasserbeseitigung. Im Hinblick auf das geltende Naturschutzrecht würde die Anerkennung einer multifunktional genutzten Freifläche mit entsprechend ökologischer Aufwertung als Kompensationsmaßnahme (Ausgleichsfläche) in vielen Fällen wertvolle Umsetzungsanreize bieten.

Parallel zum Rechtsrahmen ist die stärkere Thematisierung des Konzepts multifunktionaler Retentionsflächen im technischen Regelwerk wie oben ausgeführt eine Notwendigkeit zur breiteren Etablierung dieses Lösungsansatzes. Bei entsprechend verbesserter Daten- und Kenntnisgrundlage zur multifunktionalen Flächennutzung ergeben sich diverse Forschungsansätze, wie z. B.:

- das Aufstellen von „Realisierungsregeln“ für typisierte kooperative Maßnahmen der multifunktionalen Flächennutzung,
- die Entwicklung neuer Finanzierungsmodelle und -kooperationen,
- die Bewertung der diversen Nutzungssynergien, die die Abwägungs- und Finanzierungsprozesse erleichtern könnten, mit Formulierung entsprechender Bewertungskriterien (für Gestaltungs- und Aufenthaltsqualität, Mikroklima, Verkehrsberuhigung und –sicherheit, Begrenzung von Überflutungsschäden, Biodiversität, etc.) oder
- die weitergehende Analyse multifunktionaler Retentionsräume hinsichtlich ihres Effekts auf die verbleibende Überflutungsgefährdung und die Risikominderung.









Quellenverzeichnisse

5

## 5.1 Literaturquellen

### Literatur

- **Arlt, G.; Fürll, L.; Hennesdorf, J.; Kochan, B.; Lehmann, L., Mathey, J.; Schwarz, M.; Stutzriemer, S.; Thinh, N.X. [2002]** Stadtökologische Qualität und Vegetationsstrukturen städtischer Siedlungsräume – inhaltliche-methodische Grundlagen. – Dresden (Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung). – IÖR-Texte 139: 45 S.
- **ASCCUE [2003]** Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment. CURE, University of Manchester
- **Auhagen, A., Ermer, K.; Mohrmann, R. (Hrsg.) [2002]** Landschaftsplanung in der Praxis. Stuttgart (Ulmer): 416 S.
- **BBK [2011]** BBK-Glossar Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Praxis im Bevölkerungsschutz Band 8. Stand 10/2011. [http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis\\_Bevoelkerungsschutz/Band\\_8\\_Praxis\\_BS\\_BBK\\_Glossar.pdf](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Praxis_Bevoelkerungsschutz/Band_8_Praxis_BS_BBK_Glossar.pdf). Zugriff am 10.05.2017
- **BBSR [2015]** Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Ergebnisbericht der fallstudien-gestützten Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe“. Hrsg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Bonn
- **Becker, C.W [2014]** Mehrdimensionale Stadt – mehrdimensionale Freiräume. In: Raumplanung, Heft 172/1-2014, S. 27-33. Dortmund
- **Becker, U. [2013]** Starkregenereignisse - Belastungstest für die kommunale Daseinsvorsorge. In: (BWK-BB) (Hrsg.): 20. Jahreskongress des BWK. Fachtagung Starkniederschläge und Überflutungsschutz. Cottbus, 31.05.2013. Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau, Landesverband Brandenburg und Berlin e.V. (BWK-BB)
- **Beckmann, K. (Hrsg.) [2013]** Jetzt auch noch resilient? Anforderungen an die Krisenfestigkeit der Städte. DIFU-Impulse, Band 4/2013. Berlin
- **Benden, J. [2008]** Wassersensible Stadtentwicklung. Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel. Vortrag auf der Konferenz „Anderes Klima – andere Räume!. Universität Leipzig 3. - 4.11.2008
- **Benden, J. [2014]** Möglichkeiten und Grenzen einer Mitbenutzung von Verkehrsflächen zum Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen. Bericht 57 des Instituts für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University, November 2014. Aachen
- **Benden, J.; Siekmann, M. [2009]** Wassersensible Stadtentwicklung. Anpassung von Siedlungs- und Infrastrukturen an die Auswirkungen des Klimawandels. In: Mörsdorf et al. (Hrsg.): Anderes Klima. Andere Räume! Zum Umgang mit Erscheinungsformen des veränderten Klimas im Raum. Tagungsband 19. Leipzig

- **Benden, J.; Siekmann, M. [2010]** Wassersensible Stadtentwicklung. Umgang mit Starkregenereignissen im Siedlungsbestand. In PlanerIn Heft 02/10. Berlin
- **BFN [2007]** Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 111. ISBN 978-3-7843-4011-1
- **BMUB [2015a]** Förderprogramm für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) <http://www.bmub.bund.de/themen/forschung-foerderung/foerderprogramme/anpassung-an-die-folgen-des-klimawandels/>. Zugriff am 10.05.2017
- **BMUB [2015b]** Grün in der Stadt –Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. 1. Aufl. Mai 2015. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) Berlin. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/gruenbuch\\_stadtgruen\\_brosbrosch\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/gruenbuch_stadtgruen_brosbrosch_bf.pdf). Zugriff am 10.05.2017
- **Boer, F.; Jorritsma, J.; van Pijpe, D. [2010]** De Urbanisten en het wonder Waterplein. Rotterdam
- **Brandt, I.; Engelschall, B. [2011]** Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung in Hamburg einschließlich der Definitionen besonders geschützter Biotope nach § 28 HmbNatSchG und unter Berücksichtigung der Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie der EG. 2. Überarbeitete Auflage. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.). Januar 2011
- **Brückmann, S. [2015]** „Strategic Flood Masterplan“ Kopenhagen. In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Band 236. Tagungsband zur 48. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 2015. Forschung trifft Praxis. Eurogress Aachen, 15.-17.04.2015. ISBN 978-3-938996-42-3. Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen. 64/1 – 64/13
- **Brückmann, S. [2016]** Modellprojekte In: Regenwasser in der Stadt. Fachveranstaltung anlässlich 25 Jahre BWK Landesverband Baden-Württemberg. 11. Oktober 2016, Karlsruhe-Neureuth
- **BSU/LSBG [2010]** Arbeitspapier Mitbenutzung von Flächen. Darstellung von realistischen Möglichkeiten einschließlich einer rechtlichen Betrachtung. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) und Landesbetrieb für Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) der Freien und Hansestadt Hamburg. In: KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser (Hrsg.) [2010] Regenwassermanagement für Hamburg. Abschlussbericht. Anhang 3 des Teilprojekts 1. Hamburg
- **BSU, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg [2013]** Regenwasserhandbuch – Regenwassermanagement an Hamburger Schulen. Hamburg
- **Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (Hrsg.) [2010]** Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser NSO-Heterozyklen. LAWA-AG.
- **Bundesingenieurkammer (Hrsg.) [2010]** Brisante Schnittstelle. Welche Risiken bestehen bei der Abweichung von den allgemein anerkannten Regeln der Technik? In: Deutsches Ingenieurblatt 07-08/10. Berlin
- **BWK/DWA [2013]** Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. BWK-Fachinformation 1. 1. Aufl. (ISBN

- 978-3-8167-9056-3), Fraunhofer-IRB-Verlag. Juli 2013. Stuttgart bzw. DWA-Themen 1/2013 (ISBN 978-3-944328-14-0). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef
- **Bunzel, A.; Hinzen, A. [2000]** Arbeitshilfe Umweltschutz in der Bebauungsplanung. –Berlin. Erich Schmidt Verlag. 171 S.
  - **City of Copenhagen [2012]** Cloudburst Management Plan 2012. Stand Oktober 2012. [http://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph\\_-\\_cloudburst\\_management\\_plan.pdf](http://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph_-_cloudburst_management_plan.pdf). Zugriff am 10.05.2017
  - **De Greef, P.; Zsiros, C. [2008]** Ein Wasserplan für Rotterdam, in: Garten+Landschaft, Heft 11/2008, S. 22-25. München
  - **Deister, L.; Brenne, F.; Stokman, A.; Henrichs, M.; Jeskulke, M.; Hoppe, H.; Uhl, M. [2016]** Wassersensible Stadt- und Freiraumplanung. Handlungsstrategien und Maßnahmenkonzepte zur Anpassung an Klimatrends und Extremwetter. Ergebnisbericht des Teilprojekts C.1 des BMBF-INIS-Verbundprojekts SAMUWA. Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart (ILPOE) (Hg.). [http://www.samuwa.de/img/pdfs/leitfaden\\_wassersensible\\_stadtentwicklung.pdf](http://www.samuwa.de/img/pdfs/leitfaden_wassersensible_stadtentwicklung.pdf), zuletzt geprüft am 20.07.2017
  - **Deuschländer, T.; Dalelane, C. [2012]** Auswertung regionaler Klimaprojektionen für Deutschland. Forschungsvorhaben der ressortübergreifenden Behördenallianz aus BBK, THW, DWD und UBA. Abschlussbericht. Offenbach
  - **Dickhaut, W.; Andresen, S. [2015]** Urbaner Überflutungsschutz durch multifunktionale Retentionsräume. In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Band 236. Tagungsband zur 48. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 2015. Forschung trifft Praxis. Eurogress Aachen, 15.-17.04.2015. ISBN 978-3-938996-42-3. Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen. 63/1 – 63/14
  - **DIN [2004]** DIN 19700-12:2004-07 Stauanlagen - Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken. Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin
  - **DIN [2008]** DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 752:2008. Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin
  - **DIN [2012]** DIN 18034:2012-09 Spielplätze und Freiräume zum Spielen - Anforderungen für Planung, Bau und Betrieb. Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin
  - **DIN [2015]** DIN 13050:2015-04 Begriffe aus dem Rettungswesen. Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin
  - **Doobe, G. [2010]** Tausalz - Baumschäden durch Winterdienst. Sonderseite des AK-Stadtbäume. Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.). [http://www.galk.de/projekte/akstb\\_tausalz.htm](http://www.galk.de/projekte/akstb_tausalz.htm), Zugriff am 11.11.2016
  - **Dörr, A.; Schöning, F. [2014]** Die „wasserwirtschaftlichen Aufgaben“ einer Straße – Beitrag der Straßen-entwässerung bei Starkregen und urbanen Sturzfluten. In: Straße und Autobahn, Heft 4/2014. Bonn
  - **Dreiseitl [2013]** Mitte Altona, Hamburg – Konzept zur Regenwasserrückhaltung. Implementierung von Maßnahmen zur Klimaanpassung mit RISA. <http://www.hamburg.de/contentblob/4062256/c26786d86c2d-39e1ffb05cf567996a1f/data/konzept-regenwasserrueckhaltung-mitte-altona-28-5-2013.pdf>. Zugriff am 10.05.2017

- **DST [2015]** Starkregen und Sturzfluten in Städten. Eine Arbeitshilfe. Deutscher Städtetag (DST) (Hrsg.). Berlin, Köln.
- **DWA [2005]** Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138. April 2005. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA [2006a]** Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 118. März 2006. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA [2006b]** Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung (ISiE). DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 100. Dezember 2006. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA [2007]** Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 153. August 2007. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA [2008]** Prüfung der Überflutungssicherheit von Entwässerungssystemen. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5 „Anforderungen und Grundsätze der Entwässerungssicherheit“. In: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall (55) Nr. 9. 972–976. Hennef
- **DWA [2013]** Bemessung von Regenrückhalteräumen. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 117. Dezember 2013. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA [2016]** Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge - Analyse von Überflutungsgefährdungen und Schadenspotenzialen zur Bewertung von Überflutungsrisiken. DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 119. November 2016. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Hennef (Sieg)
- **DWA/BWK [2016]** Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Arbeitsblatt DWA-A 102 / BWK-A 3. Entwurf, Oktober 2016. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. ISBN 978-3-88721-383-1. Hennef bzw. Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V. ISBN 978-3-8167-9815-6. Fraunhofer IRB Verlag. Sindelfingen
- **DWD [2005a]** KOSTRA-DWD-2000. Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000) – Grundlagenbericht. Deutscher Wetterdienst Offenbach
- **DWD [2005b]** KOSTRA-DWD-2000. Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951-2000) – Fortschreibungsbericht. Deutscher Wetterdienst Offenbach
- **DWD, Deutscher Wetterdienst; Fachhochschule Aachen; Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH [2008]** Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS). Schlussbericht. Aachen
- **Europäische Kommission [2015]** Anpassung an den Klimawandel und Risikoprävention. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/de/policy/themes/climate-change/](http://ec.europa.eu/regional_policy/de/policy/themes/climate-change/). Zugriff am 3.9.2015
- **Falk, C. [2015]** Herausforderungen bei der Kanalnetzsanierung. Beitrag zum Kongress „Wasser und nachhaltige Entwicklung“ anlässlich der

- Messe „Wasser Berlin International“ 24.-27. März 2015.
- **Faßbender, K. [2015]** §3 WHG. In: Klaus Hansmann: Umweltrecht: UmweltR. Loseblatt-Kommentar, Stand: 15.01.2015, 75. 75. Aufl. München: Beck (Beck-Online: Bücher)
  - **FGSV [2002]** Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit e.V. (Hrsg.). Köln
  - **FGSV [2005]** Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS Ew). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (Hrsg.). Köln
  - **FGSV [2006]** Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsführung und Verkehrssicherheit e.V. (Hrsg.). Köln
  - **GALK [2012]** Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.), Arbeitskreis Organisation und Betriebswirtschaft, Kennzahlen für die Erstellung und Unterhaltung von Grünanlagen. Mai 2012, Eschenbruch. [http://www.galk.de/arbeitskreise/ak\\_organisationsbetriebswirtschaft/down/kennzahlen\\_eschenbruch\\_120529.pdf](http://www.galk.de/arbeitskreise/ak_organisationsbetriebswirtschaft/down/kennzahlen_eschenbruch_120529.pdf), Zugriff am 29.05.2017
  - **GDV [2016]** Naturgefahrenreport 2016 Die Schaden-Chronik der deutschen Versicherer in Zahlen, Stimmen und Ereignissen. GDV
  - **Geiger, W.; Dreiseitl, H.; Stemplewski, J. [2009]** Neue Wege für das Regenwasser – Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. Oldenbourg Verlag München, 3. Auflage
  - **Gemeente Rotterdam; Waterschap Hollandse Delta; Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard [2005]** Rotterdam Waterstad 2035 – Internationale Architectuur Biennale 2005. Rotterdam
  - **Gemeente Rotterdam; Waterschap Hollandse Delta; Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard; Hoogheemraadschap Delfland [2007]** Waterplan Rotterdam 2 – Werken aan water voor een aantrekkelijke stad, Rotterdam
  - **Gemeente Rotterdam [2009]** Rotterdam Climate Proof – Adaptatieprogramma 2009, Rotterdam
  - **Gill, S.E.; Handley, J.F.; Ennos, A.R.; Paulet, S. [2007]** Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. – Built Environment 33 (1): 115-133
  - **Groth, K.; Buchsteiner, D. [2014]** Rechtliche Rahmenbedingungen und mögliche Steuerungsinstrumente im Zusammenhang mit der Überflutungsvorsorge in Siedlungsgebieten. Rechtsgutachten im Rahmen der Expertise zum Forschungsprogramm Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen“. Hrsg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Berlin
  - **Grziwotz, H. [2012]** Erschließung. In: Ernst-Zinkahn-Bielenberg: Baugesetzbuch Kommentar. München
  - **Hartz, A.; Saad, S.; Schaal-Lehr; C. [2012]** Städtische Freiraumplanung als Handlungsfeld für Adaptionsmaßnahmen. Abschlussbericht des Saarbrücker Modellprojekts im Rahmen des ExWoSt-Forschungsprogramms „Urbane Strategien zum Klimawandel – Kommunale Strategien und Potenziale“. Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau



und Stadtentwicklung (BMVBS) und das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Dezember 2012

- **HCU [2009]** Mitbenutzung von Flächen in der Regenwasserbewirtschaftung. Recherche und Dokumentation von realisierten Projekten. HafenCity University Hamburg. In: Kompetenznetzwerk Hamburg Wasser (Hrsg.) [2010] Regenwassermanagement für Hamburg. Anhang 1 des Teilprojekts 1. Hamburg
- **HCU [2012]** Dokumentation zum RISA-Fachdialog „Finanzierungsmodelle für die wasserwirtschaftliche Mitbenutzung von Grün-, Frei- und Verkehrsflächen“, HafenCity University Hamburg, September 2012. Hamburg
- **HCU [2013]** Integriertes Regenwassermanagement in Hamburg: Veränderungsnotwendigkeiten und Handlungsoptionen für Planung und Verwaltung. Abschlussbericht HafenCity University Hamburg, Fachgebiet „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“ und der RISA-AG Stadt- und Landschaftsplanung
- **HCU/Hamburg Wasser [2010]** Dokumentation des Workshops zum Thema: Mitbenutzung von Flächen zur Regenwasserbewirtschaftung – Chancen und Grenzen für Hamburg im Bestand und in der Planung, durchgeführt am 28. April 2009. In: Kompetenznetzwerk Hamburg Wasser (Hrsg.) [2010] Regenwassermanagement für Hamburg. Anhang 2 des Teilprojekts 1. Hamburg
- **Helmreich, B. [2010]** Stoffliche Betrachtungen der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung. Habilitation. Garching: Gesellschaft zur Förderung des Lehrstuhls für Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Technischen Universität München e.V. (Berichte aus der Siedlungswasserwirtschaft Technische Universität München, 199)
- **Heß, R. [2008a]** Zivilrechtliche Grundlagen in verkehrsrechtlicher Sicht. In: Jagow, J.; Burmann, M; Heß, R. (Hrsg.): Straßenverkehrsrecht. Kommentar, 20. Auflage. S. 60ff. München
- **Heß, R. [2008b]** Verkehrssicherungspflicht. In: Jagow, J.; Burmann, M; Heß, R. (Hrsg.): Straßenverkehrsrecht. Kommentar, 20. Auflage. S. 599-601. München
- **Hornscheidt, J.; Tettinger, S. [2011]** Auswirkungen des Klimawandels auf die Gebühren und Beitragsstrukturen der Wasserwirtschaft. In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Band 223. Tagungsband zur 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 2011. Zukunftsfähige Wasserwirtschaft – kosteneffizient und energiebewusst. Eurogress Aachen, 23.-25.03.2011. ISBN 978-3-938996-29-4. Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen. 54/1 – 54/17
- **Hoyer, J.; Ziegler, J. [2013]** Watersensitive urban design as a role model for water management in Germany? Lessons learned from Australia. In: wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH (Hrsg.): bluefacts. International Journal of Water Management. S. 84-90. Bonn
- **IBH/WBW [2013]** Starkregen - Was können Kommunen tun? Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz (IBH) und Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH (WBW). <http://wbw-fortbildung.net/pb/site/wbw-fortbildung/get/documents/wbw-fortbildung/Objekte/PDFs/HWP/Downloads/Starkregen->

- broschuere.pdf, Zugriff am 11.12.2013
- **Illgen, M., Kissel, M., Piroth, K. [2013]** Starkregen und urbane Sturzfluten – Handlungsempfehlungen zur kommunalen Überflutungsvorsorge. KA – Korrespondenz Abwasser, Abfall (60) Nr. 11. 951-960 und KW – Korrespondenz Wasserwirtschaft (6) Nr. 11. 646-652. Hennef
  - **IPCC [2012]** Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the IPCC. Summary for policy makers. Intergovernmental Panel on Climate Change. S. 1-19. Cambridge/New York
  - **ISB [2013]** Straße der Zukunft. Beitrag von Verkehrsflächen zum Überflutungs- und Gewässerschutz. Gutachten im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der RISA-Arbeitsgruppe Verkehrsplanung. Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen. [http://www.risa-hamburg.de/files/bilder/Downloads/130418\\_RISA\\_AG\\_Verkehrsplanung\\_Strasse\\_der\\_Zukunft\\_Bericht\\_online.pdf](http://www.risa-hamburg.de/files/bilder/Downloads/130418_RISA_AG_Verkehrsplanung_Strasse_der_Zukunft_Bericht_online.pdf). Zugriff am 17.11.2016
  - **Janker, H. [2008]** Öffentlich-rechtliche Grundlagen in verkehrsrechtlicher Sicht. In: Jagow, J.; Burmann, M; Heß, R. (Hrsg.): Straßenverkehrsrecht. Kommentar, 20. Auflage, S. 30-40. München
  - **Kaiser, M. [1998]** Ökologischer Stadtumbau - planerische Möglichkeiten und Perspektiven einer naturnahen Gestaltung des Wasserkreislaufes. In: Sieker, Friedhelm (Hrsg.) 1998: Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. In: Reihe Stadtökologie Band 1. Berlin
  - **KfW Bankengruppe [2012]** IKK - Investitionskredit Kommunen (Programm 208); <https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000000070-M-Investitionskredit-Kommunen-208.pdf>, Zugriff am 18.02.2016
  - **KlimaNet [2010]** Wassersensible Stadtentwicklung – Maßnahmen für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter. Abschlussbericht des Verbundvorhabens im Förderschwerpunkt klimazwei des BMBF, Förderkennzeichen 01 LS 05017 A-C. Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Ruhr Universität Bochum, Universität Duisburg Essen
  - **Knieling, J.; Kunert, L.; Zimmermann, T. [2010]** Leitbilder der Stadtplanung und Klimaanpassung. In PlanerIn 06/10, S. 26-28. Berlin
  - **KompetenzNetzwerk Hamburg Wasser (Hrsg.) [2010]** Regenwassermanagement für Hamburg. Abschlussberichte der Teilprojekte TP1 bis TP6. Hamburg
  - **König, P. [2011]** Verkehrssicherungspflicht. In: Hentschel, P.; König, P.; Dauer, P. (Hrsg.): Straßenverkehrsrecht. S. 925-945. München
  - **Krahl, W. [2012]** Pilotprojekt Fürkerfeldstraße. Kurzbericht. In: Unterlagen zum 10. Erfahrungsaustausch der Technischen Betriebe am 28. November 2012. Solingen
  - **Krieger, K. und Fröbe, K. [2015]** Hürden und Erfolgsfaktoren multifunktionaler Flächennutzungen. Erfahrungen mit dem Hamburger Regenspielplatz. Vortrag im Rahmen des Projekt-Workshops MURIEL vom 04.11.2015 in Hennef
  - **Kunze, R.; Welters, H. [2012]** Das Praxishandbuch der Bauleitplanung. Konkrete Vorgehensweisen - Aktuelle Rechtsprechung. Loseblattsammlung. Stand 04.2012. Kissing
  - **KURAS [2017]** Projektseite zum BMBF-INIS-Projekt „KURAS - Kon-

zepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme.  
<http://www.kuras-projekt.de>, Zugriff am 20.07.2017

- **Kurth, N. [2003]** Straßenunterhaltung und Verkehrssicherungspflicht. In Kolks, Wilhelm; Fiedler, Joachim (Hrsg.): Verkehrswesen in der kommunalen Praxis. Band I Planung-Bau-Betrieb. S. 366-383. Berlin
- **Lampe, D. [2009]** Der Begriff der allgemein anerkannten Regeln der Technik und deren Fortentwicklung. Vortrag auf dem 5. Hamburger Bau-rechtstag “Bautechnische Regelwerke und allgemein anerkannte Regeln der Technik“ am 30.09.2009 in Hamburg
- **Lang, G. [2014]** Regenwassermanagement in Hamburg, in Stadt + Grün, 05-2014
- **Langenbach, H.; Eckart, J.; Schröder, G. [2008]** Water Sensitive Urban Design. Manual Draft. HafenCity Universität Hamburg. Hamburg
- **LANUV [2013]** Klimawandel in Stadtentwässerung und Stadtentwicklung – Methoden und Konzepte (KISS). Projekt des Klima- und Innovationsfond IF-37. Projektbericht. Im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), [http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/KISS\\_Bericht.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/KISS_Bericht.pdf) (besucht: 10/2013)
- **LÖBF [2005]** Anleitung für Grundlagenerhebungen zum Stadtökologischen Fachbeitrag (STÖB), A. Nutzungstypen, B. Biotope im Siedlungsraum. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF). Recklinghausen. April 2005
- **Mathey, J.; Rößler, S.; Lehmann, I.; Bräuer, A.; Goldberg, V.; Kurbjuhn, C.; Westbeld, A. [2011]** Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 111. Bundesamt für Naturschutz. Bonn- Bad Godesberg
- **Mehlhorn, G.; Köhler, U. (Hrsg.) [2001]** Verkehr. Straße, Schiene, Luft. Der Ingenieurbau. Berlin
- **Meier, W. [2011]** Entwicklung einer zukunftsfähigen Regenwasserbewirtschaftung – Beispiel Hamburg. Herausforderungen für die Freie und Hansestadt Hamburg. In : Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg (Hrsg.): Tagungsband zum 25. Oldenburger Rohrleitungsforum 2011. S. 70-79. Oldenburg
- **MKULNV [2011]** Handbuch Stadtklima: Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, [www.klimawandel.nrw.de](http://www.klimawandel.nrw.de)
- **MKULNV [2014]** Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen. 17. Auflage. Stand der Daten 31.12.2014. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Düsseldorf. [https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abwasserbeseitigung\\_entwicklung\\_kurzfassung.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abwasserbeseitigung_entwicklung_kurzfassung.pdf). Zugriff am 10.05.2017
- **Müller, M. [2013]** Die Straße als Regenwasser-Fließweg. In bi-Umwelt-Bau, Heft 5/2013. Kiel
- **MBWSV [2014]** Urbanes Grün – Konzepte und Instrumente. Leitfaden für Planerinnen und Planer. Hrsg: Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MBWSV) 2014

- **Nisipeanu, P. [2015a]** Abwasseranlagen, Starkregenereignisse und Haftungsrecht. Vortrag auf dem Seminar „Urbane Sturzfluten – Analyse, Bewertung, Lösung“, Technische Akademie Hannover, 10. Juli 2015 in Heidelberg
- **Nisipeanu, P. [2015b]** Thesen zur rechtlichen Bewertung, Expertise zum MURIEL-Thesepapier des Projekt-Workshops vom 04.11.2015 in Hennef, Stand 05. Oktober 2015 (siehe Anhang 4)
- **Oelmann, M.; Czichy, C. [2013]** Abschlussbericht im Rahmen des RISA-Querschnittthemas Finanzierung. unveröffentlicht
- **Oertel, M. [2007]** Analyse der Flutung unterirdischer Bauwerke in flussnahen urbanen Regionen nach Versagen von Hochwasserschutzeinrichtungen. Dissertation am Fachbereich Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal. Wuppertal
- **Oertel, M.; Schlenkhoff, A. [2008]** Risiko der Flutung unterirdischer Bauwerke nach Versagen von Hochwasserschutzeinrichtungen. In: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg., ) WasserWirtschaft, Heft 3/2008. Hennef
- **Otto, F.; Ostermeyer, T. [2003]** Müssen Regenrückhaltebecken an Wohngebieten gezäunt werden? Erwägungen aus juristischer und planerischer Sicht. In: Stadt+Grün, Heft 9/2003. Berlin/Hannover
- **Queitsch, P. [2013]** Haftung für Starkregen-Ereignisse. In: (BEW) (Hrsg.): Urbane Überflutungen. Essen, 11.09.2013. Bildungszentrum für die Entsorgungs- und Wasserwirtschaft GmbH (BEW)
- **RESCDAM [2000]** The use of physical models in dam break flood analysis, final report of Helsinki University of Technology. Helsinki
- **RIONED [2007a]** Rapport onderzoek regenwateroverlast in de bebouwde omgeving. Ede
- **RIONED [2007b]** Visie van Stichting RIONED. Klimaatverandering, hevige buien en riolering. Ede
- **RIONED [2007c]** Water op straat als oplossing voor wateroverlast. Pressebericht. Ede
- **RIONED [2017]** Internetplattform Stichting RIONED. <https://www.riool.net/home>. Zugriff am 10.05.2017
- **RISA [2015]** Strukturplan Regenwasser 2030, Ergebnisbericht des Projektes RISA – RegenInfraStrukturAnpassung. Hrsg.: Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) und Behörde für Umwelt und Energie (BUE), Hamburg Juni 2015. <http://www.risa-hamburg.de>. Zugriff am 14.06.2017
- **Rotermund, C.; Krafft, G. [2008]** Haftungsrecht in der kommunalen Praxis. Handbuch zur Organisation der Haftungsvermeidung. Berlin
- **Rotterdam Climate Initiative [o.J.]** Benthemplein: the first full-scale water square. [http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/uk/projects/ongoing-projects/benthemplein-the-first-full-scale-water-square?project\\_id=192](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/uk/projects/ongoing-projects/benthemplein-the-first-full-scale-water-square?project_id=192). Zugriff am 10.05.2017
- **SAMUWA [2017]** Projektseite zum BMBF-INIS-Projekt „Samuwa - Die Stadt als hydrologisches System im Wandel – Schritte zu einem anpassungsfähigen Management des urbanen Wasserhaushalts. [www.samuwa.de](http://www.samuwa.de), Zugriff am 20.07.2017
- **Schlünder, I.; Beckmann, K.J. [2012]** Wiederkehrende Straßenausbaubeiträge statt Einzelfallbelastung für Anlieger. Difu-Paper Oktober 2012. Berlin

- **Schmidt-Eichstaedt, G. [2005]** Städtebaurecht. Einführung und Handbuch mit allen Neuerungen des Europarechtsanpassungsgesetzes EAG Bau 2004 sowie des Gesetzes zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes vom 3. Mai 2005. 4. Auflage. Stuttgart
- **Schmitt, T. G. [2011a]** Risikomanagement statt Sicherheitsversprechen Paradigmenwechsel auch im kommunalen Überflutungsschutz? In: KA - Korrespondenz Abwasser, Abfall (58) Nr. 1. 40–49. Hennef
- **Schmitt, T.G. [2011b]** Risikomanagement im Überflutungsschutz. Überflutungsvorsorge im Klimawandel als kommunale Gemeinschaftsaufgabe. In: PlanerIn Heft 3/2011, Wasser: Nutzgut – Schutzgut – Risikofaktor, S. 7-10. Berlin
- **Schmitt, T. G. [2014]** Starkregenindex zur Kommunikation von Überflutungsursachen und Risiken. In: KA - Korrespondenz Abwasser, Abfall (61) Nr. 8. 681–687. Hennef
- **Schmitt, T. G. [2015a]** Bewertungskriterien zum Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge. In: (DWA) (Hrsg.): 14. Regenwassertage. Hamburg, 01.-02. Juli 2015. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA):1–21
- **Schmitt, T. G. [2015b]** Stoffliche Belastung und Behandlung von Regenwasserabflüssen. In: Pinnekamp, J. (Hrsg.): Gewässerschutz – Wasser – Abwasser, Band 236. Tagungsband zur 48. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 2015. Forschung trifft Praxis. Eurogress Aachen, 15.-17.04.2015. ISBN 978-3-938996-42-3. Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen. 21/1 – 21/15
- **Schmitt, T. G.; Scheid, C. [2009]** KomGUS – Kommunale Gemeinschaftsaufgabe Überflutungsschutz – Foliensammlung zum interdisziplinären Workshop im Forschungsschwerpunkt RESCUE der TU Kaiserslautern (unveröffentlicht)
- **Schulte, W.; Sukopp, H. & Werner, P. [1993]** Flächendeckende Biotoptypenkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierten Planung. Programm für die Bestandsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. – Natur und Landschaft 68 (10): 491-526
- **SenStadtU Berlin [2016]** Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET. Klimaanpassung in der wachsenden Stadt. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (Hg.) [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step\\_klima\\_konkret.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf), zuletzt geprüft am 20.07.201
- **Siekmann, M.; Pinnekamp, J.; Vomberg, N. [2010]** Wasserplätze als innerstädtische Flutpolder. Beitrag zum 11. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium vom 29. bis 30. September 2010. Köln
- **Staab, U. [2003]** Der Straßenzustand und die Verkehrssicherungspflicht der öffentlichen Hand im Straßenverkehr. Zeitschrift für Versicherungsrecht, Haftungs- und Schadensrecht, Heft 16, S. 689ff. Karlsruhe
- **Stimuleringsfonds voor Architectuur [2007]** Waterpleinen. Layout – platform voor recent ontwerpend onderzoek, Heft 02, Stimuleringsfonds voor Architectuur (Hrsg.) Rotterdam
- **Stokman, A.; Deister, L.; Dieterle, J. [2013]** Internationale Ansätze und Referenzprojekte zu Klimaanpassungsstrategien der Überflutungs- und Trockenheitsvorsorgeverschiedener Siedlungstypen im Klimawandel. Expertise im Rahmen des Forschungsprogramms Experimenteller Woh-

- nungs- und Städtebau (ExWoSt) „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen“. Hrsg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). November 2013
- **UBA [2011]** Gefahren durch extreme Niederschläge werden ab 2040 deutlich zunehmen, Umweltbundesamt, Presseinformation Nr. 09/2011, Dessau
  - **VV Städtebauförderung [2016]** Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2016 über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104 b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (VV Städtebauförderung 2016) vom 18.12.2015/15.03.2016. [http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/Shared-Docs/Publikationen/StBauF/VVStaedtebaufoVVStaedt2016\\_Liste.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/Shared-Docs/Publikationen/StBauF/VVStaedtebaufoVVStaedt2016_Liste.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Zugriff am 10.05.2017
  - **VROM; LNV; VenW; EZ [2005]** Nota Ruimte – Ruimte voor ontwikkeling. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Ministerie van Verkeer en Waterstaat (VenW), Ministerie van Economische Zaken (EZ) (Hrsg.). Deutsche Zusammenfassung: Raumordnerisches Leitprogramm Raum für Entwicklung. Den Haag
  - **Waldhoff, A. [2011]** Entwicklung einer zukunftsfähigen Regenwasserbewirtschaftung – Beispiel Hamburg. Herausforderungen für HAMBURG WASSER. In: Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg (Hrsg.): Tagungsband zum 25. Oldenburger Rohrleitungsforum 2011. S. 80-88. Oldenburg
  - **Welker, A. [2005]** Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen. Habilitationsschrift. Kaiserslautern: Technische Universität Kaiserslautern (Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft der Technischen Universität Kaiserslautern, 20)
  - **Werner, U. [2012]** Stellungnahme der Abteilung Verkehrsrecht, Verkehrsgewerbeaufsicht (RV) der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation der Freien und Hansestadt Hamburg zur rechtlichen Einschätzung der Verkehrssicherheit von Mitbenutzungsmaßnahmen. Anfrage im Rahmen von RISA per e-mails vom 25.12.2011 und vom 16.03.2012
  - **Werp, M. [1992]** Dimensionierung von Kanalnetzen in der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs. In: KA - Korrespondenz Abwasser, Abfall (39) Nr. 9. 1385–1389. Hennef
  - **Wolf, G.; Bracher, A.; Bösl, B. [2013]** Straßenplanung. 8. Auflage. ISBN 978-3-8462-0340-8. Werner Verlag Köln
  - **Wong, T. H. F. [2005]** An overview of water sensitive urban design practices in Australia. Proceedings on CD, Beitrag zur 10. International Conference on Urban Drainage, Kopenhagen

#### **Gesetze, Verordnungen und Rechtsprechung**

- **BauGB [2004]** Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1722, 1731)
- **BauGB-Novelle [2017]** Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt vom 23.01.2017. Gesetzentwurf der

Bundesregierung (Drucksache 18/10942). Gesetzesbeschluss vom 09.03.2017 (Drucksache 208/17). Internet: [www.bmub.bund.de/N53236/](http://www.bmub.bund.de/N53236/). Zugriff am 10.05.2017

- **BBodSchG [1998]** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundesbodenschutzgesetz BBodSchG) in der Fassung vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1491)
- **BBodSchV [1999]** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel Art. 102 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1491)
- **BGebG [2013]** Gesetz über Gebühren und Auslagen des Bundes (Bundesgebührengesetz BGebG) in der Fassung vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. März 2017 (BGBl. I S. 417)
- **BGH [1970]** Straßenverkehrssicherungspflicht wegen Überflutungsgefahr. BGH, Urteil vom 16. März 1970 – III ZR 120/69 –
- **BGH [1994]** Begrenzung der Verkehrssicherungspflicht gegenüber Kindern durch Vertrauen in Wahrnehmung der elterlichen Aufsichtspflicht. BGH, Urteil vom 20. September 1994 – VI ZR 162/93 –
- **BGH [1999]** Amtshaftungsanspruch aus Verletzung der kommunalen Abwasserbeseitigungspflicht: Nichtberücksichtigung aus unbefestigtem angrenzenden Gelände in ein Baugebiet abfließenden Niederschlagswassers im Entwässerungssystem. BGH, Urteil vom 18. Februar 1999 – III ZR 272/96 –, BGHZ 140, 380-390
- **BNatSchG [2010]** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG) in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010, zuletzt geändert durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258, 2348)
- **BVerwG [1985]** Entwässerungsgebühr bei Mischkanalisation - Gebührenbemessung nach Frischwassermaßstab. BVerwG, Beschluss vom 25. März 1985, 8 B 11/84 -
- **FFH-RL [1992]** Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), Anhang IV – Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, zuletzt geändert durch RL 2013/17 des Rates vom 13. Mai 2013
- **GrwV [2010]** Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung GrwV) in der Fassung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044)
- **HWG [1974]** Hamburgisches Wegegesetz (HWG) in der Fassung vom 22. Januar 1974 (HmbGVBl. 1974, 41, 83) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. November 2016 (HmbGVBl. S. 473)
- **HWRM-RL [2007]** Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL), vom 23.10.2007. Fundstelle: Amtsblatt der Europäischen Union L288/27 vom 06.11.2007
- **KlimaSchFöG [2011]** Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der

Entwicklung in den Städten und Gemeinden vom 22. Juli 2011 (BGBl. I S. 1509)

- **LG Mannheim [1966]** Zum Umfang der Verkehrssicherungspflicht, wenn eine Gefahr durch Anwendung gewöhnlicher Sorgfalt zu vermeiden war. LG Mannheim, Urteil vom 04. Oktober 1966 – 2 O 54/66 –
- **LWG NRW [2016]** Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG -) in der Fassung vom 8. Juli 2016 (GV. NRW. 2016, 559), zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 15.11.2016 (GV. NRW. S. 934)
- **OLG Hamm [1999]** Haftung der Gemeinde bei Überflutung einer Straßensenke. OLG Hamm, Urteil vom 18. November 1999, AZ 27 U 97/99, Fundstelle: VersR 2001, 507
- **VGH BW [2010]** Zur Erhebung einer nach dem Frischwassermaßstab berechneten einheitlichen Abwassergebühr für die Schmutz- und Niederschlagswasserentsorgung. Urteil des VGH Baden-Württemberg vom 11.3.2010, 2 S 2938/08
- **WHG [2009]** Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG), vom 31.07.2009. Deutscher Bundestag. In: BGBl. I (51):2585



## 5.2 Bildquellen

01; 02; 03; 04; 05; 07; 08 ;09; 11; S.16-17; S.108-109: MUST

06: DWA (verändert)

S.10-11: Jurgen Bals

10; S.44-45; S.115-117; S. 132-133: pixabay





Anhänge

6

## Anhang 1: Flächensystematisierung

### ALLGEMEINES UND AUSWAHLKRITERIEN

Oftmals stellt sich zu einem frühen Planungszeitpunkt die Frage, welche Flächen bzw. welche Flächennutzungen für eine Gestaltung als multifunktionaler Retentionsraum zur Überflutungsvorsorge überhaupt in Frage kommen und wie gut sie sich hierzu eignen. Dies kann zum Beispiel zu Beginn einer konkreten Planung der Fall sein, wenn ein Retentionsraum im Umfeld eines Überflutungsbrennpunktes gesucht wird, oder auch weit im Vorfeld einer konkreten Planung, wenn potenziell geeignete Flächen im Stadtgebiet gesucht und kartiert werden sollen.

Im Rahmen des MURIEL-Projektes liegt der Fokus auf öffentlichen Freiflächen und deren Gestaltung als multifunktionaler Retentionsraum. Um besondere Planungsaspekte und -anforderungen herauszuarbeiten, wurde die Gesamtheit der gängigen städtischen Freiflächen nach Flächen- bzw. Strukturtypen kategorisiert, anhand verschiedener Merkmale und Eigenschaften allgemein charakterisiert und ihre Eignung als Retentionsfläche grob bewertet.

Ein Stadtgebiet kann flächendeckend u.a. durch ihre Biotoptypen (= Stadtvegetationsstrukturtypen) beschrieben werden. Grundsätzlich erfolgt hierbei die Typisierung von abgrenzbaren Lebensräumen anhand mehrerer Kenngrößen (Grünflächenanteil, Versiegelungsgrad, Überbauungsgrad, Funktion u.a.), die innerhalb eines Biotoptyps ähnliche Ausprägungen aufweisen und sich von einem anderen Flächentyp mehr oder weniger deutlich unterscheiden. Die Biotoptypen stellen daher eine sehr gute Grundlage für eine systematische Flächenanalyse dar. So weisen beispielsweise Parkanlagen in allen Städten ähnliche strukturelle (hoher Grünflächenanteil, geringe Versiegelungs-/Überbauungsgrade) und funktionelle (Erholung, öffentlich zugänglich, spezifisches Grünvolumen) Kenngrößen auf und lassen sich daher beispielsweise von dem Stadtbioptyp „Einfamilienhaus-Bebauung“ (mittlerer Grünflächenanteil, mittlerer Versiegelungs-/Überbauungsgrade, Wohnen, nicht öffentlich zugänglich) deutlich unterscheiden. Aber auch die Parkanlagen können aufgrund ihrer Struktur weiter unterteilt werden in beispielsweise „Parkanlagen mit hohem Baumanteil“ (waldartige Parkanlagen) und „Parkanlagen mit geringem Baumanteil“ (Parkanlagen mit hohem Zierrasenanteil).

Für die Typisierung und Kartierung von Biotoptypen im besiedelten Bereich sind mehrere Methoden erarbeitet worden [Schulte et al. 1993, ARLT et al. 2002]. Die einzelnen Bundesländer verfügen ebenfalls über Kartieranleitungen zur Erfassung der Biotope im Siedlungsraum (u.a. [LÖBF 2005, Brandt/Engelschall 2011]), mit mehr oder weniger ähnlichen Klassifikationseinheiten. In Städten lassen sich in der Regel weit mehr als 100 verschiedene Stadtbioptypen klassifizieren (u.a. Dresden), die sich je nach Fragestellung

und Zielsetzung wiederum zu einfacheren Kategorien, u.a. Nutzungstypen, Stadtvegetationsstrukturtypen (SVST), aggregieren lassen.

Im Folgenden geht es um die Frage, welche Flächen(Biotop-)typen im Siedlungsbereich sich grundsätzlich als multifunktionale Retentionsflächen anbieten, deren konkrete Eignung dann im nächsten Arbeitsschritt nach verschiedenen Kriterien bewertet wird. Die Auswahl grundsätzlich geeigneter Flächentypen erfolgt anhand der nachfolgend erläuterten Merkmale.

#### ***Administrative Merkmale***

Die Verfügbarkeit von Flächen für die Idee einer multifunktionalen Nutzung hängt zunächst entscheidend von den Besitzverhältnissen ab. Da diese Konzeption als Bestandteil einer kommunalen Strategie zur Überflutungsvorsorge angedacht ist, werden im Rahmen von MURIEL nur Flächentypen berücksichtigt, die öffentlich verfügbar sind und normalerweise in die Zuständigkeit und Gestaltungshoheit der jeweiligen Stadt oder Gemeinde fallen. Somit werden Privatflächen oder Industrie- und Gewerbeflächen aus der Betrachtung ausgeklammert, auch wenn diese in Einzelfällen ebenfalls für dieses Anliegen nutzbar sein können. Landwirtschaftsflächen werden hingegen mitbetrachtet, da sie nicht selten von kommunaler Seite an Landwirte verpachtet werden und damit entsprechende Einflussmöglichkeiten gegeben sein können, gerade in den für Überflutungen häufig bedeutsamen Rand- und Außenbereichen des Siedlungsraums.

#### ***Funktionale Merkmale***

Siedlungsflächen sind einer oder aber auch mehreren Nutzungsfunktionen (Erholungsfunktion, Aufenthaltsfunktion, Einkaufsfunktion, Klimafunktion, Naturschutzfunktion, Biotopverbundfunktion, verkehrliche Verbindungsfunktion etc.) gewidmet. Es werden im Rahmen von MURIEL solche Flächentypen betrachtet, deren Hauptfunktion durch die Anlage einer temporären Retentionsfläche nicht verändert wird bzw. bei denen potentiell die Möglichkeit besteht, vorhandene Nebenfunktionen (u.a. Biotopverbundfunktion, Klimafunktion, Wasserabfluss/-versickerung) durch den Ansatz der multifunktionalen Flächennutzung zu verbessern. In diesem Zusammenhang gilt die Konvention, dass Friedhöfe kategorisch als „Tabuflächen“ aus der Flächenauswahl ausgeschlossen bleiben. Selbst wenn im konkreten Einzelfall bei einer parkähnlichen Gestaltung in Teilbereichen (weit) abseits von Grabfeldern ein entsprechendes Freiflächenangebot existieren würde.

#### ***Entwässerungstechnische Merkmale***

Flächen(Biotop-)typen besitzen einen unterschiedlichen Anteil an Teilflächen, die grundsätzlich als temporäre Retentionsfläche für Regenwasserabflüsse bei Starkregen nutzbar sind. Es werden im Rahmen von MURIEL nur solche Flächentypen betrachtet, die aufgrund ihrer Teilstrukturen nennenswerte temporäre Retentionspotentiale für Oberflächenwasser aufweisen.

#### ***Gestalterische Merkmale***

Bei der Auswahl potentiell geeigneter Flächen wird zudem darauf geachtet, dass die ausgewählten Flächentypen gestalterische Möglichkeiten und Spielräume (u.a. Aufwertung eines städtischen Platzes oder ökologische Aufwertung einer Grünfläche) zur Verbesserung der Gesamtsituation anbieten.

## FLÄCHENTYPISIERUNG

Aufgrund der ausgewählten Merkmale ergeben sich die in Tabelle A1 zusammengestellten Flächentypen. Flächennutzungstypen wie Wohnbauflächen (u.a. Blockrandbebauung, Reihenhausbebauung, Einfamilienhausbebauung), Industrie- und Gewerbeflächen (u.a. Logistikzentren, Werksanlagen) oder Ver- und Entsorgungsanlagen (u.a. Kläranlagen, Abfallbehandlungsanlagen) werden im Rahmen des Projektes nicht auf deren Eignung bezüglich der Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche geprüft. Die in Tabelle A1 ausgewählten Flächentypen lassen sich, wie in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben, definieren und besitzen im Mittel, d.h. als Typ, die genannten charakteristischen Strukturmerkmale und Eigenschaften.

Tabelle A1: Flächentypen für die Anlage multifunktionaler Retentionsräume		
Kategorie	Unterkategorie/Beispiele	Beschreibung
Verkehrsflächen und Verkehrsanlagen	Plätze (Parkplatz, Marktplatz, Festplatz)	größere Verkehrsfläche, unbefestigt oder befestigt, die einem bestimmten Zweck dient
	Straßen, geringes Verkehrsaufkommen	Wohnweg, Wohnstraße, Sammelstraße, Quartiersstraße, örtliche Geschäftsstraße, Hauptgeschäftsstraße
	Straßen, mittleres Verkehrsaufkommen	Dörfliche Hauptstraße, Örtliche Einfahrtstraße, Gewerbestraße, Industriestraße
	Straßen, hohes Verkehrsaufkommen	Verbindungsstraße, Anbaufreie Straße
Park- und Grünanlagen	Strukturarme Park- und Grünanlagen	Gehölzarme (Bäume, Sträucher), frei oder zumindest eingeschränkt zugängliche Grünanlagen (mit Wegen erschlossen), überwiegend Zierrasen
	Strukturreiche Park- und Grünanlagen	Gehölzreiche (Bäume, Sträucher), frei oder zumindest eingeschränkt zugängliche Anlagen (mit Wegen erschlossen), überwiegend Gehölzstrukturen
Sport- und Freizeitanlagen	Strukturarme Sport- und Freizeitanlagen	Sport- und Freizeitanlagen, meist öffentlich zugänglich, überwiegend versiegelt/ teilversiegelt, ohne Gehölze
	Strukturreiche Sport- und Freizeitanlagen	Sport- und Freizeitanlagen, meist öffentlich zugänglich, überwiegend unversiegelt, meist Rasenflächen und Randbepflanzungen
Öffentliche Einrichtungen	Schule, Fachhochschule, Hochschule, Öffentliche Verwaltung, Stadthalle, Messegebäude, Bahnhofsgelände	Nebenanlagen/Freiflächen der Grundstücke öffentlicher Einrichtungen (Abstandsgrün, Ziergrünflächen, kleinere Parkplätze bzw. sonstige Plätze z.B. Schulhof)
Landwirtschaft	Äcker, Wiesen, Weiden	bewirtschaftete Landwirtschaftsflächen
Wald	urbane Wälder mit verschiedenen Baumarten	Flächenhafte Baumbestände größer 5 ha, in der Regel mit Wegen erschlossen, öffentlich zugänglich
Kleingehölze	Gebüsche, Strauchgruppen, Hecken, Baumreihen, Baumgruppen, Einzelbäume, Alleen	Flächenhafte oder linienförmige Kleingehölze (< 5 ha), nicht mit Wegen erschlossen, vorwiegend Straucharten aber auch kleinere Baumbestände

### Flächentyp 1: Verkehrsflächen und Verkehrsanlagen

Der Flächentyp Verkehrsflächen/Verkehrsanlagen umfasst Straßen, Wege, Gleisanlagen, Kanäle, Hafenanlagen, Flughäfen, Parkplätze und sonstige öffentliche Plätze. Für die Anlage einer multifunktionalen Retentionsfläche innerhalb eines Siedlungsgebietes bieten sich vor allem Straßen/Wege sowie Parkplätze/öffentliche Plätze an, die nachfolgend beschrieben werden.

Plätze sind ebene, befestigte oder unbefestigte Flächen in Ortschaften, die einem bestimmten Zweck dienen wie beispielsweise Parkplatz, Marktplatz, Festplatz oder Stadtplatz. Diese Flächentypen sind i. d. R. durch Randbepflanzungen gegenüber den Nachbargrundstücken abgegrenzt und weisen oftmals innerhalb der Fläche einzeln stehende Bäume zur Beschattung auf.

Vegetationsstruktur:	Strukturarm, Grünflächenanteil < 25 %, Spezifisches Grünvolumen < 1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad mittel bis sehr hoch, > 90 % versiegelt bzw. teilversiegelt
Hauptnutzungen:	Parken, öffentliche Veranstaltungen, Erholung
Biodiversität:	Geringe Strukturierung, artenarm, Arten mit geringen Ansprüchen an die Lebensraumfunktion, Regenerationsfähigkeit: hoch (Ausnahme: ältere Bäume), naturschutzfachliche Wertigkeit: gering
Klimatische Wirkung:	Ohne Luftaustauschpotential, geringe lufthygienische Funktion, sehr hohe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_Platz; differenzierbar zwischen Parkplatz, Marktplatz, Festplatz.

Der Flächentyp Straße beinhaltet asphaltierte oder gepflasterter Verkehrsflächen für den Kraftfahrzeugverkehr. Zu den Straßen gehören auch Bürgersteige und angrenzende Seitenstreifen (Verkehrsbegleitflächen), die überwiegend der Straßenentwässerung dienen (u.a. straßenbegleitende Gräben). Neben den Straßen werden auch die städtischen Wege (Geh-/ Radwege) dieser Kategorie zugeordnet.

Vegetationsstruktur:	Strukturarm, Grünflächenanteil < 5 %, Spez. Grünvolumen < 0,2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ,
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad sehr hoch, > 95 % versiegelt (teilversiegelt)
Hauptnutzungen:	Fahrbahn, Gehweg, Parken
Biodiversität:	Struktur- und artenarm, Regenerationsfähigkeit: hoch, naturschutzfachliche Wertigkeit: sehr gering bis gering (Ausnahme: z.T. Verkehrsbegleitflächen)
Klimatische Wirkung:	Kein Luftaustauschpotential, keine lufthygienische Funktion, sehr hohe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit	Luftbild; RAS 06 [FGSV 2006]; ALKIS-Daten: Objektart AX_Straßenverkehr, nur differenzierbar in Fahrbahn und Verkehrsbegleitfläche, AX_Wege, differenzierbar nach Radwegen, Reitwege etc..

Der Flächentyp Straße wurde nach unterschiedlichen Merkmalen [vgl. Benden 2014] in drei Kategorien eingeteilt. Als integrative Größe verschiedener Merkmale wurde die Einstufung des Verkehrsaufkommens nach Merkblatt DWA-M 153 [DWA 2007] bzw. künftig DWA-A 102, Teil A [DWA 2016] zur groben Orientierung herangezogen. Darin wird die stoffliche Belastung der Oberflächenabflüsse anhand des Kfz-Verkehrsaufkommens (DTV) in „gering“ (bis zu 300 Kfz/24h), „mittel“ bzw. „mäßig“ (zwischen 300 und 15.000 Kfz/24h) und „hoch“ bzw. „stark“ (mehr als 15.000 Kfz/24h) kategorisiert. Diese Einteilung soll vereinfachend auch für das Verkehrsaufkommen selbst gelten.

### Flächentyp 2: Park- und Grünanlage

Der Flächentyp umfasst alle öffentlichen, frei oder zumindest eingeschränkt zugänglichen, der Erholung dienenden Freiflächen. Die Grün- und Parkanlagen sind in der Regel mit Wegen erschlossen und stellen sich entweder als offen strukturierte, parkartige oder waldartige Stadterholungsflächen dar. Entsprechend dieser Struktur lassen sich strukturarme von strukturreicheren Grünanlagen unterscheiden.

Strukturarme Park- und Grünanlagen zeichnen sich durch Gehölzarmut aus. Sie bestehen meist aus intensiv gepflegten Rasenflächen sowie Beeten mit Zierstauden.

Vegetationsstruktur:	Strukturarm, bis zu 80 % Rasenflächen, Anteil Strauch- und/oder Baumschicht gering, Grünflächenanteil > 80 %, Spezifisches Grünvolumen bis 1,3 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad gering, < 20 % versiegelte/teilversiegelte Wege
Hauptnutzungen:	Städtische Naherholung
Biodiversität:	Gering bis mäßig strukturreich, Arten mit geringen Ansprüchen an die Lebensraumfunktion, Regenerationsfähigkeit: hoch bis mittel, naturschutzfachliche Wertigkeit: gering bis mittel
Klimatische Wirkung:	Sehr hohes Luftaustauschpotential (Kaltluftentstehungsgebiet), hohe Randwirkung auf Nachbarflächen, hohe lufthygienische Funktion, sehr geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit:	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_SportFreizeitundErholungsflächen, Differenzierung in strukturarm oder strukturreich nur nach Luftbild möglich

Strukturreiche Park- und Grünanlagen zeichnen sich durch ihren hohen Gehölzanteil (Bäume, Sträucher) aus, die mitunter geschlossene Baumbestände (waldartig) bilden.

Vegetationsstruktur:	Strukturreich, Anteil Strauch-/Baumschicht hoch, Grünflächenanteil > 80 %, Spezifisches Grünvolumen > 5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad gering, < 20 % versiegelte/teilversiegelte Wege
Hauptnutzungen:	Städtische Naherholung
Biodiversität:	Mittel bis hoch strukturreich, artenreich, Arten mit komplexen Lebensraumansprüchen, Regenerationsfähigkeit: gering (Bäume), hoch bis mittel (Sträucher), naturschutzfachliche Wertigkeit: hoch, je nach Alter der Bäume und Sträucher sehr differenziert
Klimatische Wirkung:	Hohes Luftaustauschpotential, hohe Randwirkung auf Nachbarflächen, hohe lufthygienische Funktion, sehr geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit:	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_SportFreizeitundErholungsflächen, Differenzierung in strukturarm oder strukturreich nur nach Luftbild möglich

### Flächentyp 3: Sport- und Freizeitanlage

Unter diesen Flächentyp fallen Sport- und Spielplätze, Schwimmbäder, Turnhallen, Campingplätze, versiegelte/teilversiegelte Freizeitanlagen, wie beispielsweise Rollschuhbahnen, Skater-Anlagen, Basketballplätze, Automotoren, aber auch Zoos, botanische Gärten etc.. Der Flächentyp ist frei oder zumindest eingeschränkt zugänglich. Aufgrund der strukturellen Vielfalt der Sport- und Freizeitanlagen wird in strukturarme und strukturreichere Anlagen differenziert.



Die strukturarmen Sport- und Freizeitanlagen sind überwiegend versiegelt bzw. teilversiegelt (Motorsportbahn, Verkehrsübungsplatz, Bolzplatz/Hartplatz, Pferde-/Hunderennbahn, Tennisplatz, Basketballplatz, Reitplatz, Autokino, Modellflugplatz) und weisen höchstens in den Randbereichen Abstandsgrün auf.

Vegetationsstruktur:	Strukturarm, Grünflächenanteil < 10 %, Spez. Grünvolumen < 0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad sehr hoch, > 90 % versiegelt und/oder teilversiegelt
Hauptnutzungen:	Sport, Freizeit, Erholung
Biodiversität:	Sehr geringe Strukturierung, artenarm bis unbesiedelt, Arten mit geringen Ansprüchen an die Lebensraumfunktion, Regenerationsfähigkeit: sehr hoch, naturschutzfachliche Wertigkeit: sehr gering
Klimatische Wirkung:	Anlagen mit wassergebundener Decke mit mittlerem Luftaustauschpotential (Kaltluftentstehungsgebiete) und Randwirkung auf Nachbarflächen, versiegelte Anlagen ohne Luftaustauschpotential, insgesamt geringe lufthygienische Funktion, sehr hohe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_SportFreizeitundErholungsflächen, differenzierbar nach Nutzung

Strukturreichere Sport- und Freizeitanlagen bestehen i.d.R. aus intensiv gepflegten Scher- und Zierrasenflächen, sind überwiegend unversiegelt und weisen je nach Nutzungstyp unterschiedlich hohe Gehölzanteile (Bäume, Sträucher) auf. Gehölzstrukturen liegen als Randbepflanzungen vor, können aber auch flächig sein (u.a. Zoos, botanischer Garten, Spielplätze).

Vegetationsstruktur:	Mäßig strukturreich, mit hohem Anteil an Zierrasen, Grünflächenanteil bis 90 %, Spezifisches Grünvolumen < 1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> (max. bis 2,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad gering, < 20 % versiegelt und/oder teilversiegelt (Wege)
Hauptnutzungen:	Sport, Freizeit, Erholung
Biodiversität:	Geringe bis hohe Strukturierung, meist artenarm, Arten mit geringen Ansprüchen an die Lebensraumfunktion, Regenerationsfähigkeit: hoch bis mittel, naturschutzfachliche Wertigkeit: gering bis mittel, je nach Nutzung sehr differenziert
Klimatische Wirkung:	Mittleres bis sehr hohes Luftaustauschpotential (Kaltluftentstehungsgebiete), deutliche Randwirkung auf Nachbarflächen, geringe bis mittlere lufthygienische Funktion, geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_SportFreizeitundErholungsflächen, differenzierbar nach Nutzung, Bewertung Struktur über Luftbild

#### Flächentyp 4: Öffentliche Einrichtungen

Unter diesem Flächentyp werden die Grundstücke aller öffentlichen Einrichtungen wie beispielsweise Schulen, Kranken- und Pflegeeinrichtungen, öffentliche Verwaltungen, Kirchen verstanden. Die Nebenanlagen bzw. Freiflächen der Grundstücke öffentlicher Einrichtungen können potentiell als multifunktionale Retentionsflächen nutzbar sein. Dies sind beispielsweise Schulhöfe, kleinere Parkplätze sowie Abstandsgrün oder Ziergrünflächen öffentlicher Einrichtungen.

Vegetationsstruktur:	Geringe Strukturierung, insgesamt heterogener Typ, Grünflächenanteil < 30 %, Spezifisches Grünvolumen bis zu 1,7 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad hoch, > 70 % versiegelt und/oder teilversiegelt (Wege, Parkplätze), je nach Hauptnutzung jedoch sehr differenziert
Hauptnutzungen:	Variiert je nach Einrichtung, u.a. Kultur- und Bildung, Verwaltung, Pflege
Biodiversität:	Geringe Strukturierung, artenarm, Arten mit geringen Ansprüchen an die Lebensraumfunktion, Regenerationsfähigkeit: hoch, naturschutzfachliche Wertigkeit: gering
Klimatische Wirkung:	Geringes Luftaustauschpotential, geringe lufthygienische Funktion, sehr hohe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_Gebaeude, differenzierbar zwischen vielen verschiedenen Einrichtungen wie Schulen, Kreisverwaltungen, Krankenhäusern, Bewertung Struktur über Luftbild

### Flächentyp 5: Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Nutzflächen beinhalten vorwiegend bewirtschaftetes Mäh- und Weidegrünland sowie Ackerflächen. Landwirtschaftliche Nutzflächen sind keine Flächentypen des urbanen Raumes, grenzen aber oftmals direkt an Siedlungsbereiche.

Vegetationsstruktur:	Strukturarm, nur Krautschicht, Grünflächenanteil > 95 %, Spezifisches Grünvolumen < 1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad sehr gering, < 5 % teilversiegelte (versiegelte) Wege
Hauptnutzungen:	Landwirtschaftliche Nutzung, bedingt städtische Naherholung
Biodiversität:	Gering bis mäßig strukturreich, gering bis mäßig artenreich, Regenerationsfähigkeit: gering (Boden), hoch (Ackerfrucht, Grasland), naturschutzfachliche Wertigkeit: sehr gering bis mittel
Klimatische Wirkung:	Hohes Luftaustauschpotential (Kaltluftentstehungsgebiet), hohe Randwirkung auf Nachbarflächen, geringe lufthygienische Funktion, sehr geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit:	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_Landwirtschaft, differenzierbar nach Anbau

### Flächentyp 6: Wald

Baumbestandene Flächen werden ab einer Größe von 0,5 ha als Wald bezeichnet, da sich erst ab einer bestimmten Flächengröße ein typisches Waldklima ausbildet und Randeffekte abnehmen (u.a. [LÖBF 2005]). Urbane Wälder unterscheiden sich in ihrer Struktur deutlich von künstlich angelegten und i.d.R. intensiv gepflegten Park- und Grünanlagen. Wälder sind keine Flächentypen des urbanen Raumes, grenzen aber oftmals an Siedlungsbereiche.

Vegetationsstruktur:	strukturreich, weitgehender Kronenschluss, Grünflächenanteil > 90 %, Spezifisches Grünvolumen >> 10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad sehr gering, < 5 % teilversiegelte (versiegelte) Wege
Hauptnutzungen:	Forstwirtschaft, städtische Naherholung
Biodiversität:	Strukturreich, artenreich und Arten mit komplexen Lebensraumansprüchen, Regenerationsfähigkeit: sehr gering bis mittel, Naturschutzfachliche Wertigkeit: grundsätzlich hoch, je nach Baum-(Arten)Bestand differenziert
Klimatische Wirkung:	Waldklima (thermisches Empfinden: angenehm), hohes Luftaustauschpotential, hohe Randwirkung auf Nachbarflächen, hohe lufthygienische Funktion, Grundwasserneubildung, sehr geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit:	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_Wald, differenzierbar in Laub-, Nadel- und Mischwälder

### Flächentyp 7: Kleingehölze

Hierunter werden kleinflächige Gehölze (< 0,5 ha), Gebüsche, Hecken, aber auch Baumreihen, Baumgruppen oder Alleen verstanden. Kleingehölze können linienförmig (u.a. Begleitpflanzungen entlang Straßen) aber auch flächig vorliegen. Kleingehölze unterliegen im urbanen Raum keiner eigenen Nutzung, sondern sind überwiegend als an eine Nutzung angrenzende Begleitpflanzungen zu verstehen. Gehölzstrukturen innerhalb anderer Flächennutzungstypen (u.a. Sportanlagen, öffentliche Einrichtungen) gehören nicht zum Flächentyp Kleingehölze.

Vegetationsstruktur:	Strukturreich, Strauch- und/oder Baumschicht, Grünflächenanteil > 95 %, Spezifisches Grünvolumen > 3 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , insgesamt heterogener Typ
Bebauungsstruktur:	Versiegelungsgrad sehr gering, < 5 % teilversiegelte (versiegelte) Wege
Hauptnutzungen:	Begleitpflanzungen (Begleitgrün), Abstandspflanzungen
Biodiversität:	Strukturreich, mäßig artenreich, Regenerationsfähigkeit: gering (Bäume), hoch bis mittel (Sträucher), Naturschutzfachliche Wertigkeit: mittel, je nach Alter der Bäume und Sträucher sehr differenziert
Klimatische Wirkung:	Geringes Luftaustauschpotential, geringe Randwirkung auf Nachbarflächen, hohe lufthygienische Funktion, sehr geringe Abflussbeiwerte
Datenverfügbarkeit:	Luftbild; ALKIS-Daten: Objektart AX_Gehoelz, nicht weiter differenziert

### FAZIT

Flächen der hier kategorisierten Flächentypen (= Stadtstrukturtypen) umfassen innerhalb einer Kategorie jeweils Flächen mit gleichartigen strukturellen Merkmalen wie Bautypologie, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad und Nutzung ähneln. Entsprechend ihrer jeweiligen strukturellen Komponenten weisen die einzelnen Flächentypen im Mittel jeweils vergleichbare wasserwirtschaftliche und ökologische Eigenschaften auf (z.B. Wasserhaushalt, Biodiversität, Klimawirkung). Für die einzelnen Flächentypen ergeben sich unterschiedliche Potentiale zur Umsetzung von Maßnahmen der weitergehenden Überflutungsvorsorge (z.B. als multifunktionale Retentionsfläche) wie auch zur Regenwasserbewirtschaftung im Allgemeinen.

Neben der naturräumlichen (u.a. Topographie, Bodenverhältnisse, Gewässersystem) und entwässerungstechnischen Situation beeinflussen die Flächentypen an sich sowie deren räumliche Verteilung die Wasserbilanz einer Stadt. Sie können daher auch zur Bilanzierung des urbanen Wasserhaushaltes oder zur Ableitung wasserbezogener städtebaulicher Leitbilder im Rahmen gesamtstädtischer Betrachtungen einbezogen werden (vgl. SAMUWA 2015, RISA 2015).

Flächentypen mit geringem Versiegelungsgrad, wie zum Beispiel „Park- und Grünanlage“ oder „Landwirtschaft“, zeichnen sich grundsätzlich durch günstige Voraussetzungen zur Realisierung multifunktionaler Retentionsflächen aus. Sie sind mit einem relativ geringen baulichen und finanziellen Aufwand umzusetzen und meistens mit der primären Nutzung vereinbar (seltener Einstau, tolerierbare Belastung des Abflusses).

Beim Flächentyp „Plätze“ mit einem hohen Versiegelungsgrad bietet sich grundsätzlich eine Erhöhung der Versickerungsleistung durch Entsiegelungsmaßnahmen an (z.B. in Form von wasserdurchlässigen Oberflächenmaterialien). Je nach lokalen Standortbedingungen stehen auch verschiedene unterirdische oder platzsparende Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung, wie beispielsweise Rigolen. Mittels spezieller bzw. innovativer Retentionssysteme (z.B. Retentionstiefbeete, Baumrigolen) können zudem strukturarme, stark versiegelte Flächentypen ökologisch aufgewertet werden (Mikroklima, Biodiversität). Ähnliches gilt für „Verkehrsflächen“, insbesondere die Verkehrsnebenflächen. (Verkehrs-) Flächen mit einem hohen Versiegelungsgrad bieten sich andererseits jedoch auch für die gezielte temporäre Einleitung von stärker belasteten Abflüssen an, da auf diesen Flächen das potentielle Schadenspotential gering ist und versiegelte Flächen leicht gesäubert werden können.

Bei dem Flächentyp „Öffentliche Einrichtungen“ besteht die Möglichkeit, die gemeinschaftlichen Grünflächen für Versickerungs- oder Retentionsmaßnahmen zu nutzen und damit gleichzeitig die Außenanlagen bzw. das Abstandsgrün ökologisch-gestalterisch aufzuwerten. Dies gilt ebenso für das in Stadtgebieten oftmals vorhandene „Begleitgrün“ entlang von Straßen oder zur Abgrenzung von Sportanlagen, welches aufgrund seiner geringen ökologischen Wertigkeit mittels gezielter Einleitung unbelasteter Abflüsse aufgewertet werden kann.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die verschiedenen Flächen- bzw. Stadtstrukturtypen unterschiedliche Potentiale zur Umsetzung von multifunktionalen Retentionsräumen aufweisen. Vorteilhaft für eine nachträgliche Umsetzung im Siedlungsbestand ist eine homogene Eigentümerstruktur, bzw. Flächentypen, die öffentlich verfügbar sind und normalerweise in die Zuständigkeit und Gestaltungshoheit der jeweiligen Stadt oder Gemeinde fallen. Aus diesem Grunde wurden nur diese Flächentypen betrachtet.



## Anhang 2: Toleranz von Stadtbaumarten und Sträuchern

Botanischer Name	Deutscher Name	Trockentoleranz	Winterhärte	Salztoleranz	Überflutungstoleranz
<b>die häufigsten Stadtbaumarten (nach Roloff 2013)</b>					
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	2	1	2	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	3	1	2	3
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gemeine Rosskastanie	3	2	2	3
<i>Ailanthus altissima</i>	Drüsiger Götterbaum	1	2	1	k.A.
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	3	2	1	1
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	2	1	2	2
<i>Carpinus betulus</i>	Gemeine Hainbuche	2	1	2	2
<i>Castanea sativa</i>	Ess-Kastanie	2	2	k.A.	3
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	2	2	2	1
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	3	2	3	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	2	2	2	1
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	1	2	1	2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	1	2	1	1
<i>Juglans regia</i>	Gemeine Walnuss	3	3	1	2
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	1	1	k.A.	3
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amerikanischer Amberbaum	2	2	1	1
<i>Malus domestica (Hybride)</i>	Kultur-Apfel (Hybride)	3	2	2	k.A.
<i>Picea pungens</i>	Blau-Fichte	2	1	1	2
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	1	1	1	2
<i>Platanus x acerifolia</i>	Ahornblättrige Platane	1	2	1	3
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	1	1	1	2
<i>Prunus avium</i>	Süß-Kirsche	1	1	1	3
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	2	2	k.A.	1
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	2	2	1	1
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	2	1	1	1
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	2	2	1	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gemeine Robinie	1	1	1	3
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	3	1	2	1
<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	3	1	2	1
<i>Sophora japonica</i>	Japanischer Schnurbaum	1	2	1	3
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	2	1	2	2
<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	3	2	3	2
<i>Tilia cordata</i>	Winter Linde	2	1	3	2
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer Linde	3	2	3	3
<i>Tilia x vulgaris</i>	Holländische Linde	3	1	1	3
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	3	1	3	2
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	3	1	k.A.	1
<i>Ulmus x hollandica</i>	Holländische Ulme	3	1	2	2
<b>sonstige Stadtbaumarten (eigene Auswahl)</b>					
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	1	1	1	2
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn	1	1	2	1
<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn	2	1	3	1
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	1	1	3	1
<i>Aesculus x carnea</i>	Rotblühende-Roskastanie	2	1	2	3
<i>Catalpa bignonioides</i>	Gewöhnlicher Trompetenbaum	3	3	3	2

### Trockentoleranz

- 1 sehr geeignet
- 2 geeignet
- 3 problematisch, nur eingeschränkt geeignet

### Winterhärte

- 1 sehr geeignet
- 2 geeignet
- 3 problematisch, nur eingeschränkt geeignet

### Salztoleranz

(kritischer Belastungswert: > 100 mg Na oder Cl/kg Boden)

- 1 salzertragend
- 2 mäßig salzertragend (bedingt widerstandsfähig)
- 3 nicht salzertragend

### Überflutungstoleranz

- 1 hohe Überflutungstoleranz
- 2 mittlere Überflutungstoleranz
- 3 geringe Überflutungstoleranz

k.A. keine Angabe  
kursiv Widersprüche in Literatur

Botanischer Name	Deutscher Name	Trockentoleranz	Winterhärte	Salztoleranz	Überflutungstoleranz
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Schmalblättrige Ölweide	1	2	1	2
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumenesche	1	3	3	3
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulpenbaum	3	2	3	k.A.
<i>Paulownia tomentosa</i>	Blauglockenbaum	2	3	k.A.	3
<i>Pinus mugo</i>	Berg-Kiefer	2	1	1	2
<i>Picea abies</i>	Gemeine Fichte	3	1	3	3
<i>Salix caprea</i>	Salweide	2	1	2	1
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	1	1	2	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	Gemeine Eberesche	3	1	2	2
<i>Tilia x euchlora</i>	Krim-Linde	2	1	k.A.	3
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	1	2	2	3
<b>häufige Sträucher (eigene Auswahl)</b>					
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Kupfer-Felsenbirne	1	1	2	1
<i>Berberis thunbergii</i> (Sorten)	Thunberg-Berberitze	2	1	2	3
<i>Caragana arborescens</i>	Gemeiner Erbsenstrauch	1	1	1	3
<i>Colutea arborescens</i>	Gelber Blasenstrauch	1	2	1	3
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	1	1	2	2
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	2	1	2	2
<i>Cornus stolonifera</i> (Sorten)	Seidiger Hartriegel	3	1	3	1
<i>Corylus avellana</i>	Gemeine Hasel	1	1	3	3
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Fächer-Zwergmispel	1	1	3	2
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigriffiger Weißdorn	3	1	3	2
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffiger Weißdorn	2	1	2	2
<i>Euonymus europaea</i>	Pfaffenhütchen	1	1	3	3
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	2	1	1	2
<i>Laburnum anagyroides</i>	Gemeiner Goldregen	2	2	3	2
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnliche Liguster	2	1	2	2
<i>Lonicera tatarica</i>	Tataren-Heckenkirsche	1	1	3	2
<i>Lonicera xylostemum</i>	Gewöhnliche Heckenkirsche	1	1	1	2
<i>Mahonia aquifolium</i>	Gewöhnliche Mahonie	2	2	2	2
<i>Philadelphus</i> (Sorten)	Europäischer Pfeifenstrauch	2	1	2	3
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Schneeballblättrige Blasenspiere	2	1	2	2
<i>Potentilla fruticosa</i> (Sorten)	Fingerstrauch	2	2	1	2
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	1	1	1	2
<i>Rhamnus cathartica</i>	Kreuzdorn	1	1	1	2
<i>Rhamnus frangula</i>	Faulbaum	1	2	2	3
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	1	1	2	3
<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffel-Rose	1	2	1	3
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeeren	2	2	3	2
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	1	1	1	3
<i>Spiraea arguta</i>	Brautspiere	1	1	2	k.A.
<i>Symphoricarpos</i> (Sorten)	Schneebeere	2	2	1	k.A.
<i>Syringa vulgaris</i>	Gemeiner Flieder	1	1	3	2
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	2	1	1	2
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	1	1	2	2

## Anhang 3: Gutachten des GeoHealth Centre, Universität Bonn (Thomas Kistemann & Christian Timm)

### EINSCHÄTZUNG DER HYGIENISCHEN BELASTUNGEN MULTIFUNKTIONALER RETENTIONSFLÄCHEN BEI STARK- REGENÜBERFLUTUNGEN UND IHRER GESUNDHEITLICHEN BEDEUTUNG

Das potentielle gesundheitliche Risiko durch oberflächliches Wasser, welches bei extremen Niederschlägen bewirtschaftet werden muss, ist sehr variabel. Einerseits muss bei einer Risikoabschätzung die Art des Kontaktes mit dem Wasser berücksichtigt werden, andererseits die spezifische Belastung des Wassers mit chemischen Substanzen und pathogenen Mikroorganismen (Bakterien, Viren, Parasiten).

Technisch definierte Unterschiede verschiedener Wasserarten (Abwasser, Mischwasser, Niederschlagswasser) verwischen in der Praxis bezüglich ihrer chemischen und mikrobiologischen Belastung, insbesondere unter dem Eindruck eines Starkregenereignisses, welches die örtliche Kanalisation temporär überfordert. Hierfür sind mehrere Faktoren von Bedeutung:

- Niederschlagswasser nimmt während des Ablaufens von befestigten und unbefestigten Oberflächen unvermeidbar chemische und mikrobielle Frachten auf;
- aus dem Bett übertretende Oberflächengewässer weisen im besiedelten Raum eine chemische und mikrobielle Belastung auf, die von der Nutzung im Einzugsgebiet des Oberlaufs sowie von Einleitungen aus abwassertechnischen Bauwerken (Kläranlagen, Direkteinleitungen, Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken etc.) geprägt wird und erheblichen temporären Schwankungen unterliegt;
- Mischwasserkanäle führen erfahrungsgemäß einen nicht zu vernachlässigenden Fremdwasseranteil, der bei Extremniederschlägen das Austreten des Mischwassers aus der Kanalisation verursachen kann;
- auch in Trennsystemen gibt es, bedingt durch Fehllanschlüsse, Fremdwasser, welches dort die chemische und mikrobielle Belastung erhöht.

Insofern ist es angemessen, die Spannbreite chemischer und mikrobieller Belastungen des bei Extremniederschlägen oberflächlich auftretenden Wassers als Kontinuum zu betrachten und nicht Belastungsklassen zuzuordnen. Niederschlagswasser, Oberflächenwasser und Trennsystemwasser sind, insbesondere unter den Bedingungen eines Extremniederschlagsereignisses, nicht unbelastet. Mischwasser ist bei Starkregen sehr verdünnt (Kistemann et al. 2004; 2009), und durch die Überlastung der Kanalisation kommt es zudem häufig zu ungeplanten Vermischungen von Wässern unterschiedlicher Ausgangsbelastung. Die hygienische Wasserqualität wird nur ausnahmsweise, wenn jegliche weitere Beeinflussung auszuschließen ist, derjenigen von



reinem Niederschlagswasser entsprechen (z.B. Wasser, das vom Dachablauf direkt in eine gut geschützte Zisterne eingeleitet wird). Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, projektbezogen die zu erwartende chemische und mikrobielle Wasserbelastung abzuschätzen. Um diese oft kaum lösbare Aufgabe zu umgehen und zu allgemein anwendbaren, praxisorientierten Einschätzungen zu gelangen, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen deshalb auf das ‚worst case‘ Szenario der temporären Speicherung von (verdünntem) Mischwasser auf einer multifunktionalen Retentionsfläche.

#### **Risikobetrachtungen für potentielle Expositionspfade**

Aufgrund fehlender normativer Vorgaben kann eine grenzwertorientierte Bewertung des gesundheitlichen Risikos, basierend auf gesetzlichen Grundlagen, Normen und/oder Richtlinien, nur teilweise vorgenommen werden. Dies gilt insbesondere für die Bewertung des mikrobiellen Risikos.

Für die Risikobetrachtung werden im Folgenden einerseits mikrobielle und chemische Kontaminationen, und andererseits die wichtigen möglichen Expositionspfade – direkter Kontakt mit Mischwasser, indirekter Kontakt über Boden oder Grundwasser – separat betrachtet.

#### **Mikrobielle Gesundheitsrisiken**

Hinsichtlich mikrobieller Gesundheitsrisiken stehen Magen-Darm- Infektionen quantitativ im Vordergrund. Hygienisch relevant sind dabei Bakterien, Viren und auch parasitische Protozoen. Die mikrobielle Belastung von Mischwasser ist abhängig von der Durchseuchung der Bevölkerung im Entwässerungsgebiet. Sie unterliegt saisonalen und epidemischen Schwankungen. Das Infektionsrisiko ist abhängig von Erreger, aufgenommener Dosis und individuellem Gesundheitszustand.

**Direkte Exposition:** Mischwasser muss trotz der starken Verdünnung durch Niederschlagswasser bei Starkniederschlägen als potenziell infektiös angesehen werden. Die Erkrankungswahrscheinlichkeit für eine Durchfallerkrankung nach intensivem Wasserkontakt, wie er etwa bei spielenden Kindern im Wasser angenommen wird, ist mit bis zu 89% pro Ereignis berechnet worden (Man et al. 2013). Auch für weniger intensivem Kontakt, wie z.B. Spazierengehen am Wasser, wurden relevante Erkrankungswahrscheinlichkeiten (bis zu 0,3% pro Ereignis) ermittelt (Sales-Ortells & Medema 2014, ten Veldhuis et al. 2010).

**Indirekte Exposition via Boden:** Eine belastbare Risikoabschätzung für den Belastungspfad Boden ist derzeit mangels entsprechender Studien nur eingeschränkt möglich. Auch eine rechtliche Regelung für die mikrobielle Belastung von Boden liegt nicht vor. Aber es gibt Hinweise für die Bedeutung dieses Expositionspfades: Ein Cryptosporidiose-Ausbruch in Sachsen-Anhalt konnte auf Kontakt zur Überschwemmungsfläche der Saale nach einem Hochwasserereignis zurückgeführt werden (Gertler et al. 2013). Und für die Freizeitnutzung von Gärten, die mit humanen Fäzes gedüngt wurden, konnten recht hohe jährliche Infektionswahrscheinlichkeiten für Rotaviren (1:100) und Cryptosporidien (1:1.000) nachgewiesen werden (Schoening et al. 2007). Bei der Übertragung dieser Daten auf Retentionsflächen ist zu berücksichtigen, dass in naturgedüngten Gärten die Konzentration der Pathogene im aufgebrachtten Fäzes höher sein wird als im Mischwasser, und

dass die Kontaktzeiten mit dem beaufschlagten Boden auf Multifunktionsflächen viel kürzer sein werden.

Von einer spontanen mikrobiologischen Regeneration des Bodens durch natürliche Abbauprozesse im Boden ist auszugehen. Die mittlere Überlebenszeit relevanter Pathogene liegt bei 4-10 Wochen; Ausnahmen bilden Cryptosporidien und Spulwürmer, deren Überlebenszeit länger ist. Eine zusätzliche Behandlung des Bodens, etwa durch Umpflügen, Mähen und Abtransport der Mahd sowie durch Reinigung befestigter Flächen kann den Abbau erheblich unterstützen und beschleunigen (Schoening et al. 2007; WHO 2006).

**Indirekte Exposition via Grundwasser:** Eine Belastung des Grundwassers ist relevant, wenn dieses zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Eine mikrobielle Belastung des Grundwassers durch großflächige Beaufschlagung mit Mischwasser kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Sie hängt von der Durchlässigkeit des Bodens und des geologischen Untergrunds einerseits sowie dem Flurabstand des Grundwassers andererseits ab, denn diese beiden Größen bestimmen die Filtrationsleistung der Deckschichten.

In Karstgebieten kann nach schweren Regenfällen das Grundwasser mit fäkalen Bakterien verunreinigt sein kann (Heinz et al. 2009). Auch in Lockersedimenten können Mikroorganismen über die Versickerung von Mischwasser das Grundwasser erreichen. Allerdings sind Fäkalbakterien dem Biotop nicht angepasst. Sie werden in diesem fremden Milieu unter dem Einfluss von Temperatur, pH-Wert, Redoxpotenzial, Salzkonzentrationen, Nährstoffmangel, Bakteriophagen, Raubbakterien u.a.m. eliminiert. Belastungen des Grundwassers mit Fäkalbakterien nehmen bereits auf relativ kurzer Fließstrecke sehr stark ab; nach wenigen hundert Metern sind sie praktisch nicht mehr nachweisbar (Bergmann et al. 2002).

### **Chemische Gesundheitsrisiken**

Siedlungs-Mischwasser ist durch eine Vielzahl chemischer Substanzen belastet. Hinsichtlich der gesundheitlichen Bedeutung werden anthropogene Spurenstoffe und Schwermetalle als besonders relevant angesehen. Die Trinkwasserverordnung, deren explizites Ziel der Schutz der menschlichen Gesundheit ist, bietet Grenzwerte, die zur orientierenden Bewertung herangezogen werden können.

**Direkte Exposition:** Direkter Mischwasser-Kontakt wird in der Regel zeitlich sehr eng befristet stattfinden und insofern nur bei hoher akuter Toxizität der chemischen Inhaltsstoffe ein gesundheitliches Risiko darstellen. Eine akute Toxizität durch die in der Regel in verdünntem Mischwasser zu erwartenden Konzentrationen chemischer Inhaltsstoffe ist jedoch kaum zu erwarten. Eigene Untersuchungen von verdünntem Mischwasser konnten zeigen, dass dessen chemische Qualität, mit Ausnahme des Wertes für Blei, in der Regel sogar den gesundheitlich begründeten Grenzwerten der TrinkwV 2001 genügt. Akute Toxizität ist nur dann zu besorgen, wenn ein zusätzliches Schadensereignis mit Freisetzung hoher Dosen chemischer Substanzen im Einzugsgebiet der Kanalisation vorliegt (Risikokommission 2003). Deshalb spielt die chemische Exposition durch direkten Mischwasser-Kontakt für die

Gesamtrisiko-Betrachtung keine Rolle. Dennoch sollte direkter Kontakt mit dem Wasser vermieden werden, da ansonsten eine orale, dermale und auch inhalative Schadstoffaufnahme nicht ausgeschlossen werden kann.

**Exposition via Boden:** Chronische Toxizität kann in Abhängigkeit von Expositionsdauer und –häufigkeit eintreten (Machtolf 2014). Hierbei sind insbesondere kanzerogene, neurotoxische und genotoxische Wirkungen bedeutsam.

Der Grenzwert der BBodSchV für Blei, der auch Akkumulationsprozesse berücksichtigt, wird in verdünntem Mischwasser regelmäßig sehr deutlich (< 1:1.000) unterschritten. Eine Blei-Akkumulation im Boden ist deshalb bei einer niedrigen Beaufschlagungs-Frequenz auch langfristig nicht zu besorgen. Eine Beprobung des Bodens insbesondere auf Blei sollte aber im Einzelfall, je nach Dauer und Häufigkeit der Überflutungen, in Erwägung gezogen werden.

**Exposition via Grundwasser:** Eine mögliche chemische Belastung des Grundwassers durch Versickerung von Mischwasser ist nicht auszuschließen. Hinsichtlich der gesundheitlichen Relevanz einer derartigen Kontamination ist zu klären, inwiefern das Grundwasser im Unterstrom zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Für eine Risikobewertung sind neben der Ausgangskonzentration der relevanten Substanzen im Mischwasser der Flurabstand des Grundwassers, die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers sowie der Abstand zur Entnahmestelle von Bedeutung.

## Fazit

Durch die temporäre Beaufschlagung multifunktionaler Retentionsflächen entstehen potenziell gesundheitliche Risiken. Es muss zwischen gesundheitlichen Risiken durch mikrobielle und durch chemische Mischwasser-Inhaltsstoffe unterschieden werden, die sowohl kurzfristig (über das Mischwasser) als auch länger (über Boden und Grundwasser) in Kontakt mit Menschen kommen können (Tab. A1).

Tabelle A1: Qualitative Zusammenfassung der Kenntnisse zu Gesundheitsrisiken durch Mischwasser			
Gesundheitliche Relevanz	Direkter Kontakt mit Wasser	Bodenkontakt nach einer Mischwasserbeaufschlagung	Grundwasser (Trinkwassergewinnung)
Chemische Substanzen	+/- (Blei)	+/- (Blei)	(+)
Pathogene Mikroorganismen	+++	++	-

Durch den direkten Kontakt mit Mischwasser ist eine hohe bis sehr hohe Übertragungs- und Infektionswahrscheinlichkeit durch fäkal-oral übertragene Krankheitserreger (Viren, Bakterien, Parasiten) zu besorgen. Auch durch den Kontakt mit Boden nach Mischwasser-Beaufschlagung ist eine gewisse Übertragungs- und Infektionswahrscheinlichkeit durch fäkal-oral übertragene Krankheitserreger (Viren, Bakterien, Parasiten) zu besorgen. Diese wird durch das Absterben der Pathogene im Boden und auf der Vegetation, unter dem Einfluss diverser Umweltfaktoren, im Laufe einiger Wochen abklingen. Das akute gesundheitliche Risiko durch chemische Inhaltsstoffe des Mischwassers kann als sehr gering eingeschätzt werden. Auch von einem

gesundheitlichen Risiko durch chronische Exposition gegenüber dem intermittierend mit Mischwasser beaufschlagten Boden kann trotz einer möglichen Schadstoffakkumulation im Boden (Blei) als sehr gering eingeschätzt werden, weil die Konzentration der relevanten Schwermetalle im Mischwasser und die Überflutungsfrequenz in der Regel niedrig ist.

Nachfolgende Empfehlungen zum Gesundheitsschutz lassen sich ableiten:

1. Während jedes Überflutungs-Ereignisses ist direkter Kontakt von Personen mit Mischwasser durch geeignete Absperrmaßnahmen zu vermeiden; Zutrittsbefugtes Personal sollte geschult und über die Risiken aufgeklärt sein.
2. Bis zur Wiedereröffnung der Retentionsfläche für die Öffentlichkeit ist eine mehrwöchige Warte- und Abklingzeit einzuhalten, damit die Konzentration pathogener Mikroorganismen auf der Boden- und Vegetationsoberfläche wieder unkritisch sind; die erforderliche Länge der Warte- und Abklingzeit muss projekt-spezifisch bestimmt werden. Nach heutigem Kenntnisstand ist mit einem Abklingintervall von 3-6 Wochen zu rechnen. Die mikrobielle Regeneration wird durch geeignete Maßnahmen (Mähen begrünter Flächen, Abspülen befestigter Flächen) unterstützt und beschleunigt.

Die aufgezeigten Gesundheitsrisiken können durch geeignete präventive Maßnahmen relativ einfach kontrolliert werden, sodass bei Beachtung der Empfehlungen aus hygienisch-medizinischer Sicht keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Einrichtung multifunktional genutzter Retentionsflächen bestehen.

#### Literatur

- Bergmann, A., Fohrmann, R., Kistemann, T.; Stalleicken, I. (2003). Hygienische Bewertung: Belastetes Grundwasser durch belastetes Oberflächenwasser. *Bbr*, 54(10), 36-45
- Gertler, M.; Dürr, M.; Renner, P.; Poppert, S.; Askar, M.; Breidenbach, J.; Frank, C.; Preußel, K.; Schielke, A.; Werber, D.; Chalmers, R.; Robinson, G.; Feuerpfeil, I.; Tannich, E.; Gröger, C.; Stark, K.; Wilking, H. (2015): Outbreak of *Cryptosporidium hominis* following river flooding in the city of Halle (Saale), Germany, August 2013. In: *BMC infectious diseases* 15, S. 88
- Heinz, B.; Birk, S.; Liedl, R.; Geyer, T.; Straub, K. L.; Andresen, J. et al. (2009): Water quality deterioration at a karst spring (Gallusquelle, Germany) due to combined sewer overflow: evidence of bacterial and micro-pollutant contamination. In: *Environ Geol* 57 (4), S. 797–808
- Kistemann T., Koch C., Claßen T., Rechenburg A., Kramer F., Herbst S., Franke C., Rind E., Höser C., Exner M. (2009): Mikrobielle Fließgewässerbelastungen durch abwassertechnische Anlagen und diffuse Einträge. Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (Hrsg.), Düsseldorf
- Kistemann, T., Christoffels, E., Koch, C., Claßen, T., Rechenburg, A., Exner, M. (2004): Untersuchung der mikrobiellen Fließgewässerbelastung durch Regenentlastungen am Beispiel der Mischwasserkanalisation am Beispiel der Swist („Swist II“). Abschlussbericht, MUNLV NRW
- Machtof, M. (2014): Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit. Für

eine wirksame Gesundheitsfolgenabschätzung in Planungsprozessen und Zulassungsverfahren. 1. Aufl. Hamm: UVP-Gesellschaft

- Man, H. de; van den Berg, H. H. J. L.; Leenen, E. J. T. M.; Schijven, J. F.; Schets, F. M.; van der Vliet, J. C. et al. (2014): Quantitative assessment of infection risk from exposure to waterborne pathogens in urban floodwater. In: *Water Research* 48, S. 90–99
- Risikokommission (2003); ad hoc-Kommission „Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“, Abschlussbericht der Risikokommission
- Sales-Ortells, H.; Medema, G. (2015): Microbial health risks associated with exposure to stormwater in a water plaza. In: *Water Research* 74, S. 34–46
- Schönning, C.; Westrell, Therese; Stenström, T. A.; Arnbjerg-Nielsen, K.; Hasling, A. B.; Højbye, L.; Carlsen, A. (2007): Microbial risk assessment of local handling and use of human faeces. In: *Journal of Water and Health* 5 (1), S. 117
- ten Veldhuis, J.A. E.; Clemens, F. H. L. R.; Sterk, G.; Berends, B. R. (2010): Microbial risks associated with exposure to pathogens in contaminated urban flood water. In: *Water Research* 44 (9), S. 2910–2918
- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001)

## Anhang 4: Expertise Prof. Nisipeanu (5.10.2015)

### THESE 1: WASSERRECHTLICHER STATUS MULTIFUNKTIONALER RETENTIONSFLÄCHEN

**Multifunktionale urbane Retentionsräume sind keine Abwasseranlagen gem. § 60 WHG und unterliegen nicht einer Genehmigungspflicht nach § 60 Abs. 3 bzw. 4 WHG. Als Maßnahmen der Überflutungsvorsorge greifen sie nur in seltenen und außergewöhnlichen Fällen, auf die die allgemein anerkannten Regeln der Technik nicht anwendbar sind. Sie stellen somit keine geordnete Abwasserbeseitigung gem. § 54 Abs. 2 WHG dar.**

Multifunktionale urbane Retentionsräume (MUR) sind technisch hergestellte Flächen wie auch naturbelassene Grundstücke, auf denen – neben anderen Nutzungsmöglichkeiten (wie z.B. Parkplatz, Bolzplatz, Straße) – das infolge urbaner Sturzfluten anfallende Wasser eingestaut („zurück gehalten“) wird oder über welche dieses Wasser zum Abfluss kommt.

#### a) Gegenstand der Retention: „Abwasser“

Diese Flächen dienen in der Begrifflichkeit des WHG<sup>1</sup> u.a.

- der Fortleitung, Sammlung, (Vorbereitung der) Einleitung von aus Niederschlagsereignissen stammendem, von versiegelten / befestigten Flächen abfließendem Wasser, d.h. von „Abwasser“ i.S.d. § 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 WHG<sup>2</sup>, und ggf.
- der Fortleitung, Sammlung, (Vorbereitung der) Einleitung von mit Schmutzwasser i.S.d. § 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG<sup>3</sup> vermischem, aus Niederschlagsereignissen stammendem, von versiegelten / befestigten Flächen abfließendem Wasser, d.h. von „Abwasser“ i.S.d. § 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WHG,
- der Retention und anschließenden Rückführung solchen Abwassers in die dafür vorgesehenen Entwässerungssysteme oder unmittelbaren Einleitung in ein Gewässer, sowie
- ggf. einer hydraulischen Drosselung des Abflusses.

#### b) „MUR dienen der Abwasserbeseitigung“

Die MUR dienen damit der „Abwasserbeseitigung“ i.S.d. § 54 Abs. 2 WHG<sup>4</sup>

1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 320 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).

2 „Abwasser ist ... 2. das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).“

3 „Abwasser ist 1. das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) ...“

4 Abwasserbeseitigung umfasst das Sammeln, Fortleiten, Behandeln, Einleiten, Versickern, Verregnen und Verrieseln von Abwasser sowie das Entwässern von Klärschlamm in Zusammenhang mit der Abwasserbeseitigung. ...“

und unterfallen demzufolge auch den allgemeinen materiell-rechtlichen Anforderungen des § 55 Abs. 1 WHG<sup>5</sup>

### c) „Abwasserbeseitigungspflicht“

Dass das Bundeswasserrecht (§ 56 WHG<sup>6</sup>) i.V.m. Landesrecht im Regelfall den Kommunen bzw. Verbänden die Pflicht zur verursacherunabhängige Abwasserbeseitigung („Abwasserbeseitigungspflicht“) auferlegt, besagt noch nichts darüber, welchen Inhalt diese Pflicht hat und wie diese technisch umzusetzen ist.

Bekanntlich gesteht das Wasserrecht den Abwasserbeseitigungspflichtigen eine große Bandbreite von technischen (Freigefälle, Druckentwässerung, Kanalbaumaterialien) und konzeptionellen Lösungen (Trennsystem, Mischsystem, zentral, dezentral, ...) zu, so dass sich allein aus dieser Begrifflichkeit noch kein Zwang zu bestimmten technischen oder konzeptionellen Lösungen ergibt. Insbesondere schließen sie keine MUR aus.

### d) „Abwasseranlagen“

Anders als im bisherigen MURIEL-Thesenpapier vom 23.09.2015 vermutet, sind die MUR in dieser Funktion „Abwasseranlagen“ i.S.d. § 60 Abs. 1 WHG. Es gibt zwar im WHG keine explizite Definition dieses Begriffes. Gemäß dem funktional determinierten, weiten Anlagenbegriff der §§ 60, 61 WHG erfüllen aber alle der Abwasserbeseitigung i.S.d. § 54 Abs. 2 WHG dienenden Anlagen – und damit auch die MUR – die Kriterien einer „Abwasseranlage“.<sup>7</sup> Dass die MUR daneben auch noch andere Funktionen erfüllen (Ästhetik, Parkplatz, Spielplatz, etc.) ist für diese Begrifflichkeit irrelevant (kann aber Relevanz für den Umfang der Finanzierbarkeit über Abwassergebühren haben). Auch dass die MUR die meiste Zeit gar nicht benötigt werden und „abwasserlos“<sup>8</sup> sind, ist für die Qualifizierung als Abwasseranlage irrelevant. Gleiches gilt für eine etwaige technische Atypizität und ein fehlendes Regelwerk. Als Korrektiv für diese weite Auslegung des Begriffes „Abwasseranlage“ wirkt das Anforderungsprofil des § 60 Abs. 1 WHG.

Eine praktisch wichtige Folgerung aus dieser rechtlichen Qualifizierung als „Abwasseranlage“ ist die Refinanzierbarkeit von Planung, Bau und Betrieb der MUR über Entwässerungsgebühren.

### e) „kein bundesrechtlicher Genehmigungsbedarf“

Anders als im bisherigen MURIEL-Thesenpapier vom 23.09.2015 vermutet, gibt es für solche Abwasseranlagen wie die MUR allerdings keine expliziten formellen wasserrechtlichen<sup>9</sup> Genehmigungserfordernisse:

5 „Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Dem Wohl der Allgemeinheit kann auch die Beseitigung von häuslichem Abwasser durch dezentrale Anlagen entsprechen.“

6 „Abwasser ist von den juristischen Personen des öffentlichen Rechts zu beseitigen, die nach Landesrecht hierzu verpflichtet sind (Abwasserbeseitigungspflichtige). Die Länder können bestimmen, unter welchen Voraussetzungen die Abwasserbeseitigung anderen als den in Satz 1 genannten Abwasserbeseitigungspflichtigen obliegt. Die zur Abwasserbeseitigung Verpflichteten können sich zur Erfüllung ihrer Pflichten Dritter bedienen.“

7 Etwa erforderlich werdende Eingrenzungen erfolgen über die technischen Anforderungen an den Bau und Betrieb solcher Anlagen (a.a.R.d.T.; Stand der Technik).

8 Dieser Befund gilt im Übrigen auch für Bodenretentionsfilter, Regenrückhaltebecken und Regenüberlaufbecken.

9 Je nach Ausgestaltung können sich aber bauordnungsrechtliche und landschaftsrechtliche Genehmigungserfordernisse ergeben.

- Das Bundesrecht enthält für bloße Abwasseranlagen (anders als bei bestimmten Industrie-Abwasserbehandlungsanlagen; vgl. § 60 Abs. 3 und 4 WHG) überhaupt kein Genehmigungserfordernis;
- das Landesrecht lässt im Regelfall eine bloße Anzeige ausreichen (vgl. § 58 Abs. 1 LWG NRW<sup>10</sup> i.V.m. § 60 Abs. 7 WHG).

#### **f) „AbwAG-rechtliche Begrifflichkeit“**

Wegen der wasserwirtschaftlichen Sinnhaftigkeit solcher Anlagen, mit denen die Schadwirkung der nur temporär anfallenden Wassermassen reduziert werden soll, unterfallen die MUR in der Regel auch dem vom AbwAG<sup>11</sup> verwendeten – von der wasserrechtlichen Begrifflichkeit des WHG abweichenden (!) – Begriff der „Abwasserbehandlungsanlage“ (§ 2 Abs. 3 AbwAG<sup>12</sup>). Sie können damit im Einzelfall durchaus tauglicher Gegenstand einer Verrechnung nach § 10 Abs. 4 AbwAG<sup>13</sup> oder einer abwasserabgabenrechtlichen Förderung (vgl. § 13 Abs. 1 Satz 1 und Abs. 2 Nrn. 1 und 2 AbwAG) sein.

#### **g) „materielle Zulassungsmaßstäbe“**

Der Errichtung und dem Betrieb der MUR stehen auch nicht etwa die materiellen Beurteilungsmaßstäbe des § 60 Abs. 1 WHG<sup>14</sup> entgegen. Von diesen können hier ohnehin nur die Anforderungen des Satzes 2 2. Halbsatz thematisch einschlägig sein, wonach „Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden“ müssen.

Dieses fordernde „müssen“ ist entgegen seiner umgangssprachlichen Bedeutung nicht als abschließend und andere Standards a priori ausschließend anzusehen, sondern eher als eine Mindestanforderung (vgl. § 1 Abs. 1 AbwV<sup>15</sup> i.V.m. § 57 Abs. 2 WHG). Denn diese so abverlangten „Mindestanforderungen“ erfüllen die kommunalen und verbandlichen Abwasserbeseitigungspflichtigen bereits mit ihren „konventionellen“ Anlagen insbesondere zur Niederschlags- und Mischwasserbeseitigung. Dies schließt aber ebenso wenig ein freiwilliges „mehr“ an Schmutzfrachtrückhaltung und hydraulischer Retention aus, wie eine sachlich begründete, wasserbehördliche Forderung nach einem dbzgl. „mehr“ (vgl. § 12 Abs. 1 und 2 WHG).

10 Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (GV. NW. S. 926), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. März 2013 (GV. NRW. S. 133).

11 Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 2. September 2014 (BGBl. I S. 1474).

12 „Abwasserbehandlungsanlage im Sinne dieses Gesetzes ist eine Einrichtung, die dazu dient, die Schädlichkeit des Abwassers zu vermindern oder zu beseitigen; ...“

13 „Für Anlagen, die das Abwasser vorhandener Einleitungen einer Abwasserbehandlungsanlage zuführen, die den Anforderungen des § 60 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes entspricht oder angepasst wird, gilt Absatz 3 entsprechend mit der Maßgabe, dass bei den Einleitungen insgesamt eine Minderung der Schadstofffracht zu erwarten ist.“

14 „Abwasseranlagen sind so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen müssen Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne von Absatz 3 Satz 1 Nummer 2 nach dem Stand der Technik, andere Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden.“

15 Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. September 2014 (BGBl. I S. 1474).



Ein solches „mehr“ an Gewässerschutz ist demzufolge nicht mit einer regelwidrigen Anlagenerrichtung und einem regelwidrigen Anlagenbetrieb gleichzusetzen.

Das hat zugleich haftungsrechtliche Auswirkungen, da somit ein über die a.a.R.d.T. hinausgehendes „mehr“ an Umweltschutz – und damit ein Abweichen von den a.a.R.d.T. – allein nicht zugleich ein rechtswidriges Handeln indiziert.

#### **h) „technisches Anforderungsprofil“**

Wegen der sich in den Fachgremien erst entwickelnden technischen Anforderungen an solche Anlagen und der bislang mangelnden wasserrechtlichen Forderbarkeit solcher strategisch und konzeptionell neuer Retentionsanlagen, entsprechen die MUR – unabhängig von ihrer möglicherweise einfachen technischen Gestaltung – rechtssystematisch nicht den „allgemein anerkannten Regeln der Technik“<sup>16</sup> i.S.d. § 60 Abs. 1 Satz 2 WHG oder dem „Stand der Technik“<sup>17</sup> i.S.d. § 60 Abs. 1 Satz 1 WHG, sondern wohl dem „Stand von Wissenschaft und Lehre“<sup>18</sup>.

## **THESE 2: FINANZIERUNGSSTRATEGIEN FÜR MULTIFUNKTIONALE RETENTIONSFLÄCHEN**

***Verlässliche Finanzierungswege für multifunktionale Retentionsflächen können nur durch veränderte Budgetzuweisungen innerhalb der Verwaltung sowie durch einen flexibleren und wirtschaftlicheren Einsatz kommunaler Beiträge und Gebühren eröffnet werden.***

Diese de lege lata nicht umzusetzende und de lege ferenda auf verfassungsrechtliche Hindernisse stoßende These wird entbehrlich, wenn man die MUR als Abwasseranlagen qualifiziert. Denn nach der KAG-Rechtsprechung sind alle Maßnahmen, die zur Erfüllung der kommunalen Pflichtaufgabe „Abwasserbeseitigung“ notwendig sind, zugleich auch abwassergebührenfähig.

16 Dieser Standard wird definiert als die technischen Verfahren und Vorgehensweisen, die in der praktischen Anwendbarkeit erprobt sind und von der Mehrheit der Fachleute anerkannt werden. Anhaltspunkte für solche Verfahren geben v.a. technische Regelwerke (z.B. DIN-Normen, DWA-Regelwerk).

17 Vgl. § 3 Nr. 11 WHG: „der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt; bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere die in der Anlage 1 aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen; ...“

18 Dieser gesetzlich nicht definierte und vom Wasserrecht auch nicht abverlangte Standard repräsentiert den aktuellen Forschungsstand in einem Fachgebiet dar. Wie beim Stand der Technik wird ein imaginärer Experte angenommen, der über alle Vorgänge, Veröffentlichungen und Thesen eines Fachgebiets Bescheid weiß und so praktisch über allgemein anerkannte Regeln der Wissenschaft verfügt.

### THESE 3: VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT BEI MULTIFUNKTIONALEN RETENTIONSFLÄCHEN

***Eine Abweichung von technischen Standards bei der Umsetzung multifunktionaler Retentionsflächen bedeutet nicht zwangsweise eine Verletzung der Verkehrssicherungspflicht und ist somit nicht prinzipiell ausgeschlossen.***

#### **a) Grundsatz: Haftung für das Schaffen von Gefahrenquellen**

Derjenige, der eine Gefahrenquelle schafft (in den „Verkehr“ bringt) oder unterhält, hat die Pflicht, die notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen („Sicherungen“) zu treffen, um Schäden anderer zu verhindern („Verkehrssicherungspflicht“).

In der juristischen Ausgestaltung handelt es sich um eine deliktsrechtliche Verhaltenspflicht zur Abwehr von Gefahrenquellen, deren Unterlassen zu Schadensersatzansprüchen nach den §§ 823 ff. BGB<sup>19</sup> führen kann.<sup>20</sup>

Verkehrssicherungspflichtig sind alle Grundstückseigentümer (Privatleute, Gewerbetreibende, öffentliche Körperschaften), also

- wer eine Gefahrenquelle schafft oder unterhält,
- wer eine Sache betreibt, die für Dritte gefährlich werden kann,
- wer gefährliche Sachen dem allgemeinen Verkehr aussetzt oder in Verkehr bringt.

#### **b) Tatbestandliche Besonderheiten der MUR: Problemverlagerung zwecks Deeskalation**

Die Besonderheiten der MUR liegt darin, dass sie die Auswirkungen potentieller Gefahrenquellen vermindern oder örtlich (weg von hochrangigen Schutzgütern) verlagern sollen. Es handelt sich dabei faktisch um „zeitlich vorausseilende und örtlich verlagernde Verkehrssicherungsmaßnahmen“, andererseits aber um gezielte Problemverlagerungen.

Die MUR führen damit im Eventualfall von Sturzfluten zwar zu einer Deeskalation am Ort der Niederschläge aber zu einer Eskalation an den Orten, an denen die MUR platziert sind. Im Wege einer Güterabwägungen wird entschieden, dass die für die MUR ausgewählten Orte weniger schutzwürdig sind<sup>21</sup> als andere. Die Erstellung und der Betrieb von MUR führen demzufolge zu einer örtlichen Verlagerung von Gefahrentatbeständen, dorthin, wo sie nicht in dieser Intensität oder überhaupt nicht zu erwarten wären.

Deshalb müssen an diesen Eskalations-Orten Schutzvorkehrungen zu Gunsten der potentiellen Nutzer getroffen werden, da diese Flächen nun anders als bislang und zudem in einer bislang so nicht bekannten Art und Weise betrieben werden sollen und Gefährdungen beinhalten.

19 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 29. Juni 2015 (BGBl. I S. 1042).

20 Näher dazu siehe etwa die Darstellung im Merkblatt DWA-M 616: Verkehrssicherungspflicht bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern – Empfehlungen zur Handhabung (Stand: 2012).

21 Diese Güterabwägung und darauf gestützte Verwaltungsentscheidung eröffnet ggf. den Weg zur Amtshaftung (§ 839 BGB) oder zum sog. enteignungsgleichen Eingriff oder Sonderopfer.

### **c) Tatbestandliche Besonderheiten der MUR: Abweichen von technischen Standards**

Typischerweise wird in einem Schadensfall vom Gericht der Nachweis verlangt, dass der Aufgabenträger die Anlage (mindestens) so organisiert, betreibt, wartet, kontrolliert und beaufsichtigt, wie dies nach den für ihn geltenden rechtlichen Standards abverlangt wird (hier: § 60 Abs. 1 WHG: a.a.R.d.T.).

Auf den ersten Blick scheinen die Erstellung und der Betrieb von MUR von den technischen Standards der Abwasserbeseitigung/Niederschlagswasserbeseitigung abzuweichen, mithin regelwidrig zu sein. Denn die Errichtung und der Betrieb von MUR entspricht bislang nicht etwa den im DWA-Regelwerk oder in Landesvorschriften niedergelegten a.a.R.d.T.

Bei genauerem Hinsehen wird aber offenbar, dass keine (negative) Abweichung (= Missachtung) von solchen Standards vorliegt sondern eine Ausfüllung von erst jetzt erkannten Lücken im technischen Regelwerk, die sich durch die bloße Überdimensionierung der unterirdischen Entwässerungsinfrastruktur nicht schließen lassen.

Aber gerade wegen der bislang nicht einmal bei den im Vollzug mit der Siedlungswasserwirtschaft befassten Fachleuten allgemein bekannten oder gar anerkannten Erfordernissen und Möglichkeiten der MUR bedarf es im Schadensfall einer besonderen Nachweisführung gegenüber den Gerichten und Betroffenen.

Gerade bei der Etablierung neuer technischer Anlagen ohne eindeutige rechtliche Vorgaben bestehen deshalb besondere Sorgfaltspflichten, betreffend:

- Organisation / Sicherungsvorkehrungen
- Beschilderung / Warnhinweise
- Kontrolle
- Zumutbarkeit

deren Erkennen und deren Umsetzung dokumentiert werden sollten.

### **d) Umfang der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen**

Nach der einschlägigen Rechtsprechung sind nur Sicherungsmaßnahmen zu treffen, die der Verkehr erwarten kann. Es muss daher nicht jede theoretisch mögliche Gefährdung vermieden werden, sondern nur nahe liegende Gefahren. Außerdem muss das Gefährdungspotential für den Sichernden erkennbar sein.

Grundsätzlich gilt aber: Je höher das geschaffene Gefahrenpotential, desto hochwertiger müssen die Sicherungsmaßnahmen sein. Kann es von der Gefahrenquelle ausgehend zu einer Gefährdung von Kindern kommen, so sind deren besondere Neugier und ihr geringes Gefahrerkennungsvermögen zu berücksichtigen. Ein zusätzliches Handeln Dritter, auch des Geschädigten selbst, ist grundsätzlich kein Ausschließungsgrund für eine Haftung nach § 823 BGB (sondern führt allenfalls zu einem reduzierten Schadensersatz wegen Mitverschulden).

Die Rechtswidrigkeit ist durch die Verletzung der Verkehrssicherungspflicht indiziert. Der Unterlassende muss möglicherweise einschlägige Rechtfertigungsgründe von sich aus beweisen.

### e) Beispiel aus der Rechtsprechung

Das Beispiel des OLG Karlsruhe Urteil vom 29. Februar 2012 (7 U 92/11) zeigt, wie die Rechtsprechung argumentiert:

Nach ständiger Rechtsprechung ist derjenige, der eine Gefahrenlage – gleich welcher Art – schafft, grundsätzlich verpflichtet, die notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen zu treffen, um eine Schädigung anderer möglichst zu verhindern. Die rechtlich gebotene Verkehrssicherung umfasst jene Maßnahmen, die ein umsichtiger und verständiger, in vernünftigen Grenzen vorsichtiger Mensch für notwendig und ausreichend hält, um andere vor Schäden zu bewahren. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht jeder abstrakten Gefahr vorbeugend begegnet werden kann. Ein allgemeines Verbot, andere nicht zu gefährden, wäre utopisch. Eine Verkehrssicherung, die jede Schädigung ausschließt, ist im praktischen Leben nicht erreichbar. Deshalb muss nicht für alle denkbaren Möglichkeiten eines Schadenseintritts Vorsorge getroffen werden. Es sind vielmehr nur diejenigen Vorkehrungen zu treffen, die geeignet sind, die Schädigung anderer tunlichst abzuwenden. Der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt (§ 276 Abs. 2 BGB<sup>22</sup>) ist genügt, wenn im Ergebnis derjenige Sicherheitsgrad erreicht ist, den die in dem entsprechenden Bereich herrschende Verkehrsauffassung für erforderlich hält. Daher reicht es anerkanntermaßen aus, diejenigen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die ein verständiger, umsichtiger, vorsichtiger und gewissenhafter Angehöriger der betroffenen Verkehrskreise – hier eine Gemeinde als Eigentümerin des Grundstückes – für ausreichend halten darf, um andere Personen – hier Personen, die das Grundstück betreten – vor Schäden zu bewahren, und die den Umständen nach zuzumuten sind. Voraussetzung für eine Verkehrssicherungspflicht ist, dass sich vorausschauend für ein sachkundiges Urteil die naheliegende Gefahr ergibt, dass Rechtsgüter anderer verletzt werden können. Kommt es in Fällen, in denen hiernach keine Schutzmaßnahmen getroffen werden mussten, weil eine Gefährdung anderer zwar nicht völlig ausgeschlossen, aber nur unter besonders eigenartigen und entfernter liegenden Umständen zu befürchten war, ausnahmsweise doch einmal zu einem Schaden, so muss der Geschädigte – so hart dies im Einzelfall sein mag – den Schaden selbst tragen. Er hat ein „Unglück“ erlitten und kann dem Schädiger kein „Unrecht“ vorhalten.<sup>23</sup> Sicherheitsvorkehrungen sind umso mehr erforderlich, je größer die Gefahr und die Wahrscheinlichkeit ihrer Verwirklichung ist.<sup>24</sup> Unter diesen Voraussetzungen umfasst die Pflicht eines Eigentümers, wie hier der Beklagten, die von seinem Grundstück oder einem darauf befindlichen Gebäude ausgehenden Gefahren abzuwenden, prinzipiell auch solche Gefährdungen, die sich erst aus dem vorsätzlichen Eingreifen eines Dritten ergeben.<sup>25</sup>

22 „Der Schuldner hat Vorsatz und Fahrlässigkeit zu vertreten, wenn eine strengere oder mildere Haftung weder bestimmt noch aus dem sonstigen Inhalt des Schuldverhältnisses, insbesondere aus der Übernahme einer Garantie oder eines Beschaffungsrisikos zu entnehmen ist. Die Vorschriften der §§ 827 und 828 finden entsprechende Anwendung.

(2) Fahrlässig handelt, wer die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht lässt.

(3) Die Haftung wegen Vorsatzes kann dem Schuldner nicht im Voraus erlassen werden.“

23 Vgl. BGH, VersR 2011, S. 546 f.; Tz. 8-10 m.w.N.; VersR 2010, S. 544 f., Tz. 5-7 m. w. N.

24 BGH NJW 2007, S. 762.

25 BGH, VersR 1990, 498 f., juris Tz. 11.

Zu beachten ist, dass der Umfang der Verkehrssicherungspflicht nicht alleine durch gesetzliche Vorgaben bestimmt wird. Der zur Verkehrssicherung Verpflichtete hat vielmehr grundsätzlich selbständig zu prüfen, ob und welche Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung von Schädigungen notwendig sind; er hat die erforderlichen Maßnahmen eigenverantwortlich zu treffen, auch wenn gesetzliche oder andere Anordnungen, Unfallverhütungsvorschriften oder technische Regeln wie DIN-Normen seine Sorgfaltspflichten durch Bestimmungen über Sicherheitsmaßnahmen konkretisieren. Solche Bestimmungen enthalten im Allgemeinen keine abschließenden Verhaltensanforderungen gegenüber den Schutzgütern. Sie können aber regelmäßig zur Feststellung von Inhalt und Umfang bestehender Verkehrssicherungspflichten herangezogen werden und sind deshalb für die Bestimmung des Umfangs der Verkehrssicherungspflichten durchaus von Bedeutung. Welche Maßnahmen zur Wahrung der Verkehrssicherungspflicht erforderlich sind, hängt von den tatsächlichen Umständen des Einzelfalls ab.<sup>26</sup>

Das Maß der Sicherungspflicht für Straßen und Wege sowie sonstige öffentlichen Verkehrsflächen bestimmt sich jedoch nach Art und Umfang der zu erwartenden Nutzung.

---

<sup>26</sup> BGH, NJW 2008, 3778 f., Tz. 16 m.w.N.

## Anhang 5: Veröffentlichungen MURIEL

Die Arbeitsinhalte und Ergebnisse des Forschungsvorhabens MURIEL wurden anhand der nachfolgenden Publikationen und Fachvorträge verbreitet:

- **Benden, J. [2015]** Multifunktionale Urbane Retentionsräume - von der Idee zur Realisierung. Vortrag beim Innovationsforum Wasserwirtschaft der DBU in Osnabrück, 18.11.2015
- **Benden, J. [2015]** Multifunktionale Flächennutzung als Beitrag zur urbanen Starkregenvorsorge. In Neue Landschaft - Fachzeitschrift für Garten-, Landschafts-, Spiel und Sportplatzbau, Heft 12/2015. Berlin/Hannover
- **Benden, J. [2017]** Multifunktionale Urbane Retentionsräume - von der Idee zur Realisierung. Vortrag im Rahmen des Bauingenieurkolloquiums an der TU Kaiserslautern am 12.1.2017
- **Broesi, R. [2017]** Multifunktionale urbane Retentionsflächen - von der Idee zur Realisierung. In: Mut zu neuen Wegen: Anpassung der Städte an den Klimawandel - Können wir es uns leisten, den Klimawandel zu verschlafen? Seminar der Technische Akademie Hannover e.V. 02. Februar 2017. Lünen
- **Illgen, M.; Benden, J.; Broesi, R. [2016]** Multifunktionale Gestaltung und Nutzung städtischer Freiräume: Von der Idee zur Realisierung – Das Forschungsprojekt MURIEL. In: Regenwasser in der Stadt. Fachveranstaltung anlässlich 25 Jahre BWK Landesverband Baden-Württemberg. 11. Oktober 2016, Karlsruhe-Neureuth
- **Illgen, M. [2017]** Multifunktionale urbane Retentionsräume zur Überflutungsvorsorge: Von der Idee zur Realisierung. In: 16. Regenwassertage. Bad Kissingen, 27.-28. Juni 2017. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- **Illgen, M. [2017]** Starkregen - Ergebnisse aus dem DBU-Projekt Muriel: gute praktische Beispiele für multifunktionale Flächennutzungen. In: 9. HochwasserTag, Kassel, 30. November 2017. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- **Illgen, M.; Leinweber U. [2017]** Multifunktionale urbane Retentionsräume zur Überflutungsvorsorge - Von der Idee zur Realisierung. In: DWA Landesverbandstagung Baden-Württemberg, Fellbach, 12.-13. Oktober 2017. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Landesverband Baden-Württemberg
- **Scheid, C.; Benden, J. [2016a]** Urbane Retentionsräume auf der Grundlage multifunktionaler Flächennutzungen. In: Sustainable Built Environment Conference 2016 – Strategies, Stakeholders, Success factors. 7th – 11th March 2016, Hamburg
- **Scheid, C.; Benden, J. [2016b]** Multifunktionale urbane Retentionsräume zur Starkregenvorsorge. Umsetzungsbeispiele aus Deutschland und Europa. In: Tag der Kommunen "Hochwasser und Starkregenvorsorge in der Praxis" im Rahmen der IFAT 2016. 30. Mai 2016, München

- **Scheid, C.; Benden, J. [2016c]** MURIEL – Multifunktionale Urbane Retentionsräume - von der Idee zur Realisierung. 8. Sitzung der AG Niederschlagswasser des Verbands Kommunaler Unternehmen e.V. 29. Juni 2016 – WSW Energie & Wasser AG - Wuppertal
- **Scheid, C.; Benden, J. [2017]** Das DBU-Projekt MURIEL – Projektvorstellung und Arbeitshilfe. Interkommunaler Erfahrungsaustausch Starkregenvorsorge und Klimaanpassung in Bremen (KLAS II), 09. Juni 2017, Bremen
- **Scheid, C.; Benden, J.; Illgen, M. [2017a]** Multifunktionale Retentionsräume: Öffentliche Flächen gezielt zur Überflutungsvorsorge nutzen. Extremniederschläge - Vorsorge- und Sofortmaßnahmen. 18. Fachtagung Emmelshausen. Veranstaltung der DWA- und BWK-Landesverbände H/RP/S, des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten RLP, der Hochschule Kaiserslautern, des Gemeinde- und Städtebunds Rheinland-Pfalz, der Ingenieurkammer RLP sowie des Verbands beratender Ingenieure (VBI) am 13. September 2017 in Emmelshausen
- **Scheid, C.; Benden, J.; Illgen, M. [2017b]** Multifunktionale Retentionsflächen in der Stadt: Das Projekt MURIEL. 18. Kölner Kanal- und Kläranlagenkolloquium. 14. Und 15. September 2017, Köln

## Impressum

### INHALTLICHE BEARBEITUNG

MUST (Projektleitung)  
Eigelstein 103–113  
50668 Köln



DAHLEM Beratende Ingenieure  
Poststraße 9  
64293 Darmstadt

DAHLEM

Forschungsinstitut gaiac  
Kackertstraße 10  
52072 Aachen



TU Kaiserslautern  
Fg. Siedlungswasserwirtschaft  
Gottlieb-Daimler-Straße  
67663 Kaiserslautern



Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.  
Theodor-Heuss-Allee 17,  
53773 Hennef



### WISSENSCHAFTLICHE PARTNER

Prof. Dr. Thomas Kistemann  
GeoHealth Centre, Institut für  
Hygiene und Öffentliche Gesundheit  
der Universität Bonn



Prof. Dr. jur. Peter Nisipeanu  
Rechtsanwalt/Honorarprofessor an der  
Ruhr-Universität Bochum

### PRAXISPARTNER



### GEFÖRDERT DURCH

Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
An der Bornau  
49090 Osnabrück

AZ: 32223/01



### KONZEPT, GRAFIK UND GESTALTUNG

Studio Lisa Pommerenke / MUST

#### Zitierhinweis:

Benden, J.; Broesi, R; Illgen, M.;  
Leinweber, U.; Lennartz, G.; Scheid,  
C.; Schmitt, T. G. (2017): Multifunk-  
tionale Retentionsflächen. Teil 1:  
Wissenschaftliche Grundlagen.  
MURIEL Publikation.





gefördert durch

