



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



## Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur



Ein Projekt des Forschungsprogrammes  
„Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktor-  
sicherheit (BMUB) durchgeführt vom  
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumfor-  
schung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung (BBR)



## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31–37  
53179 Bonn

### **Wissenschaftliche Begleitung**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
Referat II 6  
Dr. Bernhard Fischer  
bernhard.fischer@bbr.bund.de

### **Auftragnehmer**

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG, Wuppertal  
Sebastian Arns, Maren Hellmig  
info@ibbeck.de

Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal  
Prof. Andreas Schlenkhoff

Kommunal Agentur NRW, Düsseldorf  
Stefan Vöcklinghaus, Nadine Appler

### **Bezugsquelle**

julia.behr@bbr.bund.de  
Stichwort: Heft „Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur“

### **Stand**

Januar 2018

### **Gestaltung**

Anika Freytag

### **Druck**

DCM Druck Center Meckenheim GmbH

### **1. Auflage, 5000 Exemplare**

### **Bildnachweis**

Alle Abbildungen sind vom Ingenieurbüro Beck

### **Nachdruck und Vervielfältigung**

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Die vom Auftragnehmer vertretene Auffassung ist nicht unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

ISBN 978-3-87994-219-0



# **Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur**

Ein Projekt des Forschungsprogrammes „[Zukunft Bau](#)“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) durchgeführt vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)



# INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung .....	01
Veranlassung .....	03
Stand der Regeln, Technik und Forschung .....	13
Vulnerabilität und Resilienz .....	19
Massnahmen zum Schutz vor Starkregen und zur Starkregenbindung .....	25
Wirksamkeitsanalyse anhand einer Beispielliegenschaft .....	39
Kostenanalyse .....	61
Wechselwirkungen der Maßnahmen mit anderen Umweltpotentialen .....	65
Bewertung der Maßnahmen .....	69
Zusammenfassung .....	77
Literaturverzeichnis .....	80

# **STARKREGENEINFLÜSSE AUF DIE BAULICHE INFRASTRUKTUR**



# 01

## EINLEITUNG

In der Vergangenheit kam es in Deutschland vermehrt zu Starkregenereignissen, die zum Teil sogar zu Todesfällen geführt haben (z.B. Münster 2014, Süddeutschland 2016). Neben Personenschäden kam es auch zu gravierenden Sachschäden insbesondere an baulicher Infrastruktur. Das häufigere Auftreten und die Zunahme der Niederschlagsintensitäten derartiger Wetterereignisse, aber auch das Auftreten extremer Stürme, Hitze oder Trockenperioden ist laut deutscher Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) eine Folge des Klimawandels. Ein Problem unserer Zeit ist, dass die gewachsenen Strukturen deutscher Städte diese Entwicklung nicht berücksichtigt und entsprechende Maßnahmen zur Bewältigung vernachlässigt haben.

Das Wissen um die Vulnerabilität von baulicher Infrastruktur und das Ergreifen von speziellen Objektschutzmaßnahmen im Bestand oder das sogenannte angepasste Bauen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und spezieller Baustoffe gewinnen zunehmend an Bedeutung. In diesem Bericht werden die Vulnerabilitäten der einzelnen Baustoffe herausgearbeitet und Maßnahmen zum Schutz der baulichen Infrastruktur beschrieben.

Besonderes Augenmerk wird zudem auf die im Stadtgebiet verfügbaren Flächen zu setzen sein, um Starkregen zu binden, zu nutzen, versickern oder verdunsten zu lassen. Weltweit gibt es vermehrt Ansätze einer sogenannten Schwammstadt, die einen nachhaltigen Umgang mit Niederschlagswasser in der Stadt aufzeigen. Eine Rückbesinnung auf einen natürlicheren Wasserhaushalt in der Stadt bedeutet, dass vermehrt Wasser in der Fläche oder in speziellen Speichern zurückgehalten wird, um es etwa für die Grünflächenbewirtschaftung zu nutzen. Eine erhöhte Verdunstung trägt dabei nachhaltig zu einer Verbesserung des Mikroklimas bei, indem Städte insgesamt abgekühlt werden. Gleichzeitig können Maßnahmen zur Schwammstadt nicht nur über längere Zeiträume bewertet und geplant werden, vielmehr können sie auch positiven Einfluss auf kurzzeitige, starke Niederschlagsereignisse haben. Das Konzept der Schwammstadt ist vornehmlich für eine langfristige und übergeordnete Stadtplanung relevant, da die Maßnahmen in der Regel öffentliche Flächen betreffen. Umso notwendiger wird es aber dann, diese Konzepte auch auf die kleinstmögliche Einheit in der Stadt, die Liegenschaft, herunter zu brechen. Im vorliegenden Bericht wird daher der Begriff der „Schwammliedenschaft“ eingeführt.

Neben dem Objektschutz werden daher Maßnahmen zum Speichern, Versickern und Verdunsten von einem definierten Starkregenereignis auf Liegenschaftsebene erarbeitet. In einem computerbasierten Rechenmodell werden die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen an einer Beispielliegenschaft nachgewiesen und anschließend mit den zu erwartenden Kosten bewertet (Kosten-Wirksamkeit-Analyse). Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt unter Berücksichtigung verschiedener örtlicher Gegebenheiten, wie z.B. der Topographie oder den Bodenverhältnissen, sodass eine Übertragbarkeit möglich ist.

Dieses Projekt wird gefördert durch die Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB).

# VERANLASSUNG

---

Das Klima verändert sich zusehends und nachweislich. In diesem Zusammenhang treten auch Starkregenereignisse vermehrt auf. Die entsprechenden Anpassungen und Maßnahmen sind im deutschen Klimaanpassungskonzept festgelegt beziehungsweise definiert worden. Eine Möglichkeit für Städte, auf die zunehmenden Regenmengen zu reagieren, ist das Schwammstadtprinzip. Es bedeutet, dass in einer Stadt nahezu der komplette Niederschlag nicht oberflächlich abfließt, sondern aufgefangen, gespeichert und wiederverwertet wird. So kann den Auswirkungen von Starkregenereignissen entgegengewirkt werden. Genau das wird in diesem Projekt auf die Liegenschaftsebene heruntergebrochen (Schwammliegenschaft).

# 02

## VERANLASSUNG

Der Zusammenhang zwischen einem globalen Temperaturanstieg und der Änderung des Niederschlagsgeschehens lässt sich alleine schon physikalisch dadurch erklären, dass die Luft bei höherer Temperatur auch mehr Wasserdampf aufnehmen kann. Im Folgenden wird daher die Notwendigkeit eines nachhaltigen Konzeptes zum Umgang mit Niederschlagswasser aus der Liegenschaft erläutert.

### 2.1 KLIMAWANDEL

Dass sich das Klima – und damit auch das Stadtklima – ändern wird, steht mittlerweile außer Frage. Für Nordrhein-Westfalen wird bis Mitte des 21. Jahrhunderts eine Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur von ca. zwei Grad Celsius erwartet (im Vergleich zu den Jahren von 1961 bis 1990). Weil warme Luft mehr Wasser aufnehmen und trans-

portieren kann, hat die Temperaturerhöhung auch Auswirkungen auf die Niederschlagsmengen. Auswertungen von Daten sowie Klimamodelle zeigen, dass sich die globale Menge des Niederschlags je ein Grad Temperaturanstieg um etwa zwei Prozent erhöht (Kreienkamp et al. 2016). Prognosen zufolge werden Starkregen und Sturzfluten daher, je nach Prognosemodell, zunehmen oder mindestens gleich bleiben (UBA, 2015b). Unstrittig ist dabei, dass sogenannte Starkregenereignisse in den vergangenen 15 Jahren zumindest regional vermehrt aufgetreten sind (siehe Abbildung 1). Die Anpassungen an die dadurch auftretenden Probleme sind im deutschen Klimaanpassungskonzept festgelegt worden, wobei Hitze und Überflutung meist gemeinsam betrachtet werden. Im vorliegenden Leitfaden hingegen geht es hauptsächlich um Starkregenereignisse in Verbindung mit dem Wasserrückhalt und der Abflussminderung einzelner Liegenschaften.

#### Klimaänderung

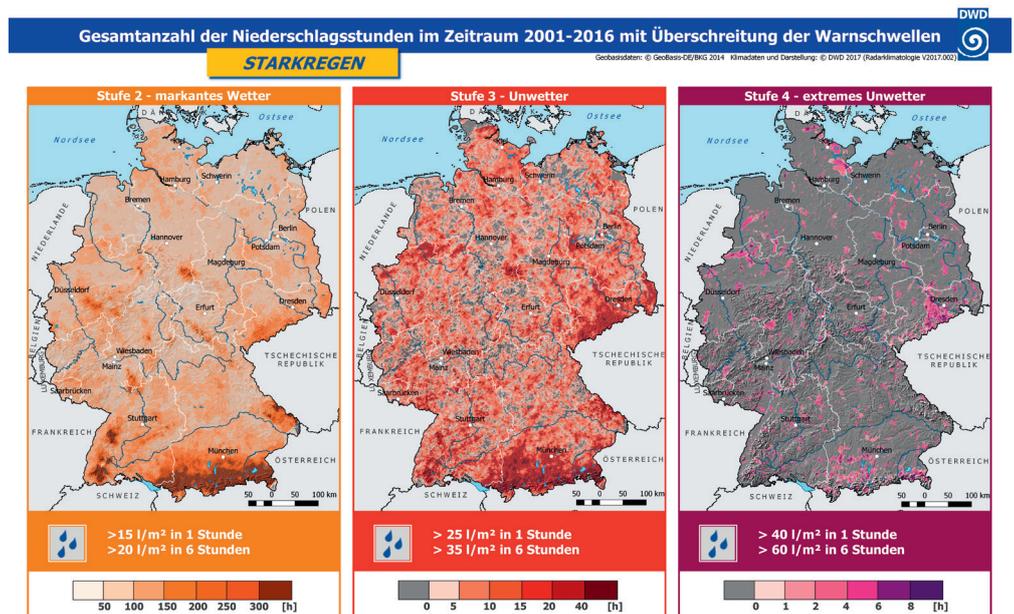


Abbildung 1 Gesamtanzahl der Niederschlagsstunden im Zeitraum 2001 bis 2016 mit Überschreitung der Warnschwellen (DWD, 2016)

## Klima --- Wetter

Klima bezieht sich auf sehr lange Zeiträume von Jahrzehnten bis Jahrhunderten. Das Wetter hingegen meint den aktuellen Zustand in der Atmosphäre (Sonnenschein, Regen, Wind und so weiter) innerhalb einer Zeitspanne von Stunden bis Tagen. Sprechen wir über Extremereignisse, wie zum Beispiel Starkregen, geht es um Wetterextreme, deren Auftreten (zum Beispiel Häufigkeit) vom Klimawandel beeinflusst wird.

### Stadtklima

Dabei gibt es im Vergleich zum nur wenig oder sogar unbebauten Umland in Städten und Ballungsräumen klimatische Effekte, die als Stadtklima bezeichnet werden. Beeinflusst wird dieses Stadtklima unter anderem durch die Baustruktur und die Bebauungsdichte, den Anteil der versiegelten Flächen, die Vegetation und andere Faktoren wie Verkehr und Industrie (MKULNV, 2011). Die Entwässerungssysteme beziehungsweise die Art der Entwässerung in den Städten wirken sich dabei negativ auf den natürlichen Wasserhaushalt aus. So kann beispielsweise der durch die Versiegelung gesteigerte Abfluss bei starken Niederschlägen zu Überlastungen des Kanalnetzes und Überschwemmungen führen. Darüber hinaus ist die reduzierte Verdunstung (Evaporation/ Transpiration) einer der Faktoren, die im Sommer zum Aufheizen der Städte führen.

- Regenmengen  $> 25 \text{ l/m}^2$  in einer Stunde bzw.  $> 35 \text{ l/m}^2$  in 6 Stunden (Unwetterwarnung)
- Regenmengen  $> 40 \text{ l/m}^2$  in einer Stunde bzw.  $> 60 \text{ l/m}^2$  in 6 Stunden (Warnung vor extremem Unwetter) (DWD, 2016).

Diese Definition ist für das gesamte Bundesgebiet einheitlich, wobei Faktoren wie die Topographie, der Versiegelungsgrad und die Bebauungsdichte nicht mit in die Bewertung einbezogen werden. Sie sind aber maßgeblich für die Auswirkung und vor allem die Verletzlichkeit von Gebieten gegenüber Starkregen. Um Risiken besser einschätzen und kommunizieren zu können, ist daher ein dimensionsloser Starkregenindex entwickelt worden. Er basiert auf der örtlichen Starkregenstatistik für jeden Ort in Deutschland nach KOSTRA (**Ko**ordinierte **S**tarkregen-**R**egionalisierung-**A**uswertung). In der Berechnung des Index wird das jährliche Auftreten stärker berücksichtigt als die Dauer der Ereignisse. Das bedeutet: Bei einer hohen Jährlichkeit und kurzer Dauer liegt bereits ein hoher Starkregenindex vor, was aufgrund der möglichen Schäden solcher Ereignisse plausibel ist (Mudersbach, 2016).

### Starkregen

Von Starkregen wird dann gesprochen, wenn sehr große Niederschlagsmengen in kurzer Zeit auf ein meist räumlich begrenztes Gebiet fallen; vorwiegend in Verbindung mit Gewitterfronten in der Zeit von Mai bis September. Dabei können selbst kleine Bäche zu reißenden Strömen werden (BBK, 2015). Die Definition des Deutschen Wetterdienstes (DWD) macht dieses Phänomen anhand von Warnstufen greifbar. Er warnt vor Starkregen in drei Stufen:

- Regenmengen von  $15$  bis  $25 \text{ l/m}^2$  in einer Stunde bzw.  $20$  bis  $35 \text{ l/m}^2$  in 6 Stunden (markante Wetterwarnung)

## 2.2 LÖSUNGSANSATZ SCHWAMM- LIEGENSCHAFT

Wie können Städte also nun auf die zunehmenden Starkregenereignisse reagieren? Weltweit ist die Entwicklung von „Schwammstädten“ vor allem in China ein Thema. Das Land hat mit zwei zusammenhängenden Problemen zu kämpfen: der schnellen Urbanisierung und dem schlechten Wassermanagement. Neben einem hohen Wasserverbrauch in vielen chinesischen Städten ist auch die Überlastung des Systems bei starken Niederschlägen ein Problem. Die Lösung für beides soll die sogenannte „Schwammstadt“ (*Sponge City*) sein, eine Stadt, in der nahezu der komplette Niederschlag aufgefangen, gespeichert und wiederverwendet wird. Statt Niederschlagswasser fortzuleiten, soll es für Gärten genutzt werden, der Trinkwasserverbrauch soll durch die Nutzung des Niederschlagswassers für Toiletten und Waschmaschinen verringert werden.

Die chinesische Stadt Changde bezeichnet sich schon heute als „Schwammstadt“. Im Rahmen des EU-geförderten AsiaProEcoProject erarbeiten Ingenieure und Landschaftsarchitekten aus Hannover dort ein ressourcenschonendes und ökologisches Wasserwirtschaftskonzept. Dieses umfasst Kläranlagen, Pumpstationen, Regenwasserspeicher, Kanäle und Grünflächen. Das Niederschlagswasser wird während der Regenzeit aufgefangen und kann für die Grünflächenbewirtschaftung oder als Brauchwasser genutzt werden. Gleichzeitig wird so die Verschmutzung des angrenzenden Flusses verhindert (CRI, 2015; Mlodoch, 2015; Hannover, 2016).

Das Wort „Schwammstadt“ wird national in einigen Klimaanpassungsstrategien und Studien verwendet. Es meint das Prinzip, weniger Wasser oberflächlich abzuleiten und in Kanäle zu entsorgen, sondern es stattdessen zu speichern und zu nutzen. In

der ExWoSt-Studie (Experimenteller Wohnungs- und Städtebau) des BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) „Überflutung- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung – Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte“ wird das Schwammstadt-Prinzip als Weg zum naturnahen Regenwassermanagement und als Möglichkeit zur Kühlung von Städten beschrieben. Hauptsächlich geht es darum, nachhaltige Speicher und Entwässerungssysteme für städtische Grünflächen zu entwickeln und die Kühlleistung dieser Flächen so zu verbessern (BBSR, 2015). Das Wasser soll bei Überschuss (zum Beispiel bei Starkregen) gespeichert und in Hitzeperioden über Verdunstung wieder abgegeben werden. Die dabei entstehende Kühlung wirkt der Überhitzung entgegen (SenStadtUm, 2016).

Ein weiteres Beispiel liefert die Stadt Hamburg mit der Umsetzung von „Blauen Straßen“ als Rückhalteflächen für Niederschlagswasser. Dabei soll das Wasser in dafür vorgesehenen Flächen zurückgehalten werden, um Schäden an der Bebauung zu minimieren (BWVI, 2015).

Bei allen Strategien und Maßnahmen haben vereinzelte, kleinräumige Projekte nur geringe Auswirkungen auf das komplexe Stadtklima. Für das Mikroklima der jeweiligen Räume sind sie allerdings von großer Bedeutung. Daher ist es sinnvoll, das Schwamm-Prinzip auch auf einzelne Liegenschaften anzuwenden. Durch die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und den Rückhalt des Wassers auf der Liegenschaft wird vor allem der Abfluss im öffentlichen Kanal reduziert, was zum Überflutungsschutz der ganzen Stadt

**Schwammstadt**

**Schwammstadt  
in Deutschland**

## **Begriffseinführung „Schwammliedenschaft“**

Abgeleitet vom großräumigeren Konzept der Schwammstädte, soll das Prinzip auf einzelne Liegenschaften angewendet werden. Für diese wird im vorliegenden Leitfaden der Begriff *Schwammliedenschaft* eingeführt.

beiträgt. Hinzu kommen weitere positive Effekte für die Liegenschaft wie eine sinkende Niederschlagswassergebühr, die Einsparung von Trinkwasser, ein verbessertes Kleinklima und eine landschaftliche Aufwertung.

Um das Prinzip einer Schwammliedenschaft zu verstehen, gilt es, die hydrolo-

gischen Vorgänge zu betrachten, die auf einer Liegenschaft passieren. Daher spielt die Wasserbilanz eine übergeordnete Rolle. Bei der Planung einer Schwammliedenschaft ist die Hauptrestriktion die Knappheit von Raum im urbanen Kontext. Daher spielt die sogenannte Grundflächenzahl (GFZ) eine besondere Rolle. Beide Aspekte sollen im Folgenden beleuchtet werden.

## 2.2.1 WASSERBILANZ

Um sich dem Thema Schwammliegenschaft zu nähern, müssen auch die Wasserbilanzen einer Liegenschaft verdeutlicht werden.

Wasserbilanz

### Einführung Wasserbilanz

Die Wasserbilanzgleichung oder auch Wasserhaushaltsgleichung stammt ursprünglich aus hydrologischen und meteorologischen Untersuchungen großer Gebiete. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen Niederschlag und Verdunstung und die daraus resultierende positive oder negative Wasserbilanz über meist lange Zeiträume. Die Formel kann aber auch auf kleine Gebiete und Zeiträume angewendet werden:

$$A = N - Vd \pm \Delta S$$

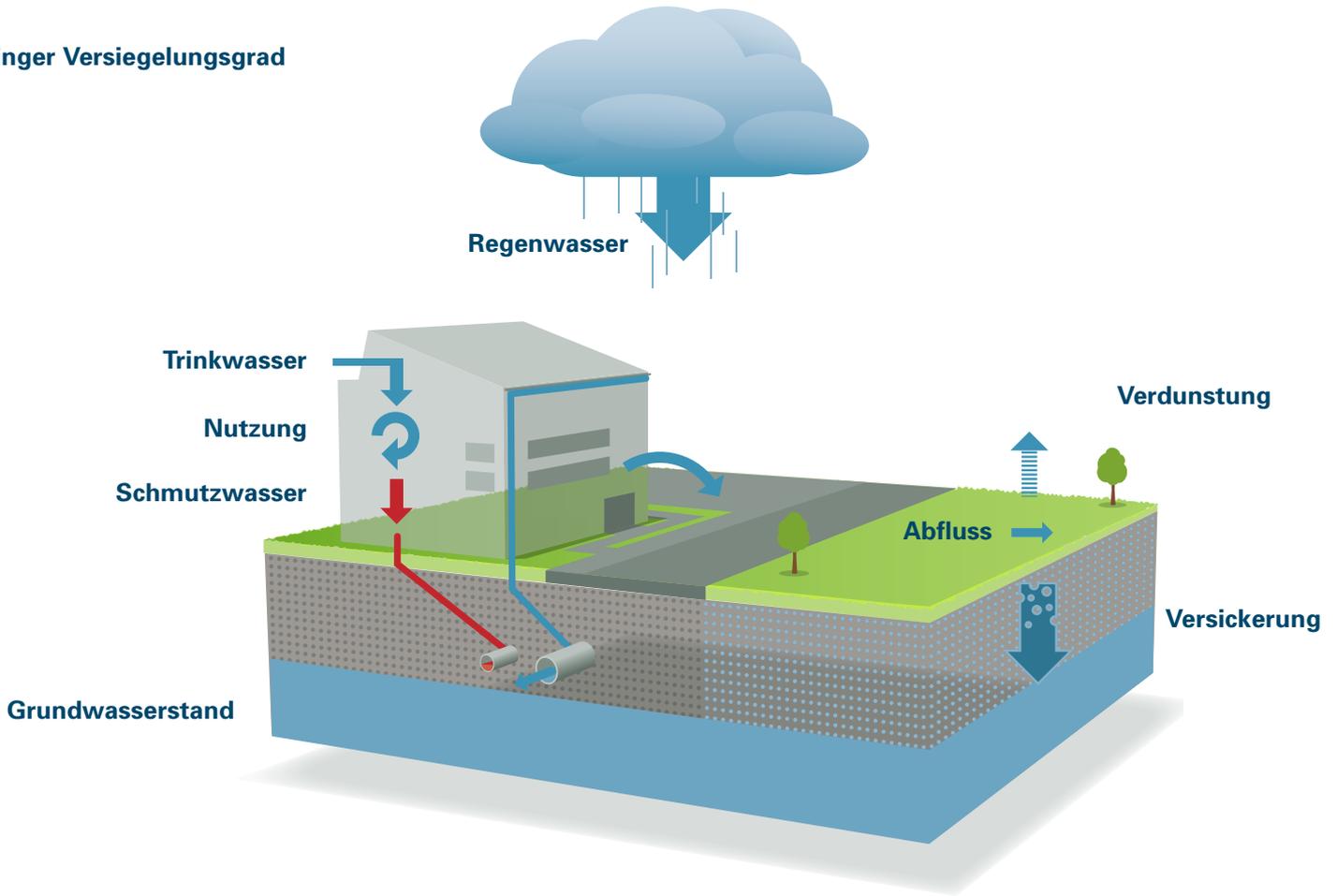
Mit: **A = Abfluss**  
**N = Niederschlag**  
**Vd = Verdunstung**  
 **$\Delta S$  = Speicheränderung des Untergrundes**

Die Wasserbilanzgleichung stellt das Verhältnis zwischen Abfluss, Niederschlagsmenge, Verdunstung und Speicherung im Untergrund (inkl. Versickerung) dar. Je nach betrachtetem Gebiet können alle Parameter stark variieren. Im Folgenden wird die Wasserbilanz genutzt, um Wirkungen verschiedener Liegenschaftsgestaltungen zu verdeutlichen und eine Liegenschaft so zu konzipieren, dass der Abfluss bis zum Regenende gleich Null ist.

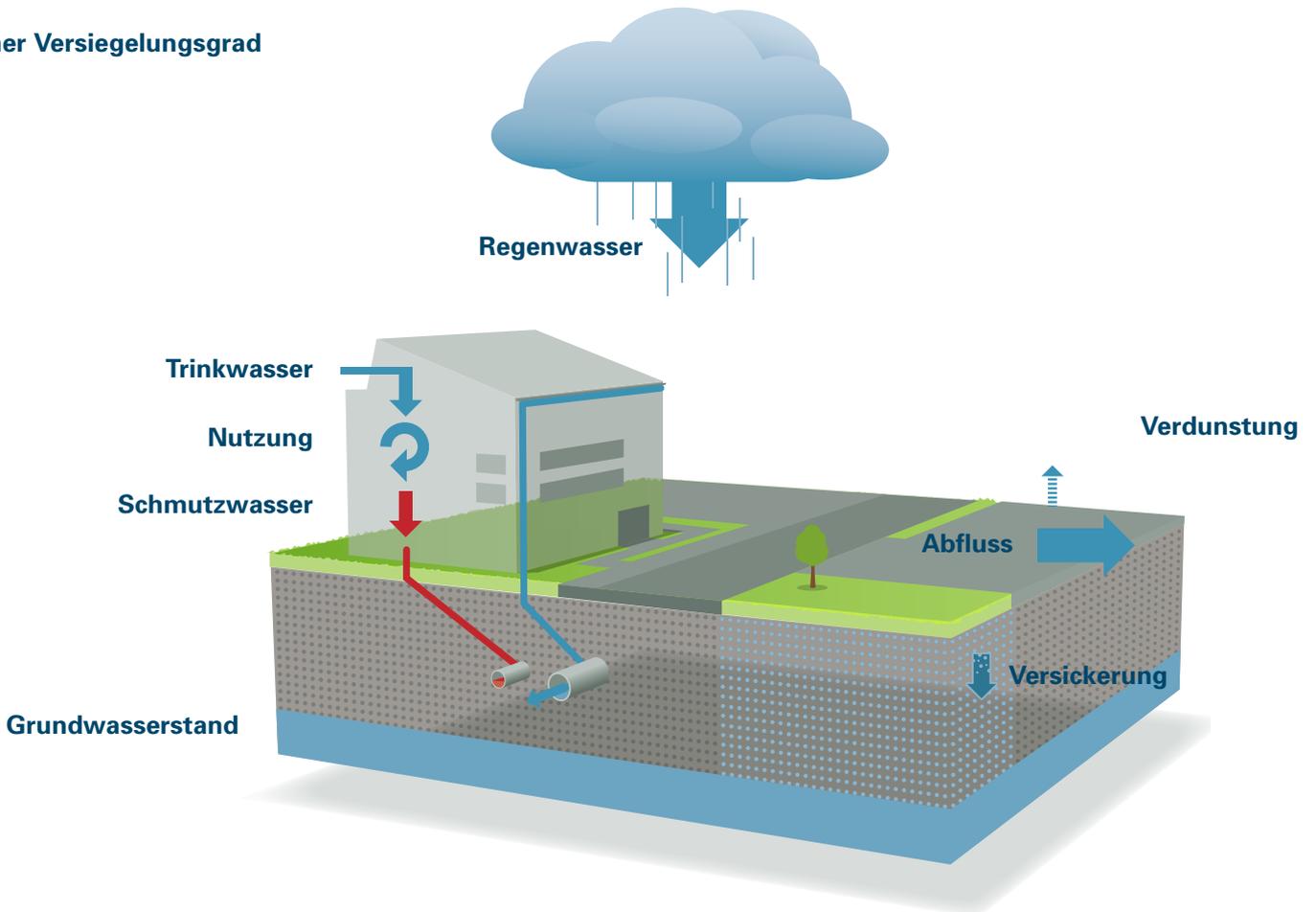
Bei einer herkömmlichen Nutzung des Wassers gibt es in Deutschland praktisch keinen Austausch zwischen Trinkwasser auf der einen und Regenwasser auf der anderen Seite. Trinkwasser wird verbraucht und nahezu in der gleichen Menge als Schmutzwasser wieder abgegeben und je nach Grundstücksgestaltung auch für die Gartenbewirtschaftung genutzt.

Das Regenwasser wiederum versickert, verdunstet oder fließt ab. In welchem Umfang welcher Prozess stattfindet, hängt maßgeblich von der Gestaltung der Liegenschaft ab. Während bei unversiegelten Flächen der größte Anteil verdunstet oder versickert, überwiegt bei versiegelten Flächen (Abbildung 2 o) der oberflächliche Abfluss (Abbildung 2 u).

### Geringer Versiegelungsgrad



### Hoher Versiegelungsgrad



**Abbildung 2**  
Vergleich der Wasserbilanzen zwischen einer hauptsächlich unversiegelten (oben) und einer stark versiegelten Liegenschaft (unten) bei herkömmlicher Wassernutzung

Weder ein hoher oberflächlicher Abfluss noch ein übermäßiges Versickern folgen der Strategie eines 100prozentigen Rückhaltes. Um dieses Ziel zu erreichen, müsste der Abfluss in der Wasserbilanz nach Regenende gleich Null sein:

$$A_{t=0} = N - V \pm \Delta S \sim 0$$

Mit: A = Abfluss

t = Zeit nach Regenende

N = Niederschlag

V = Verdunstung

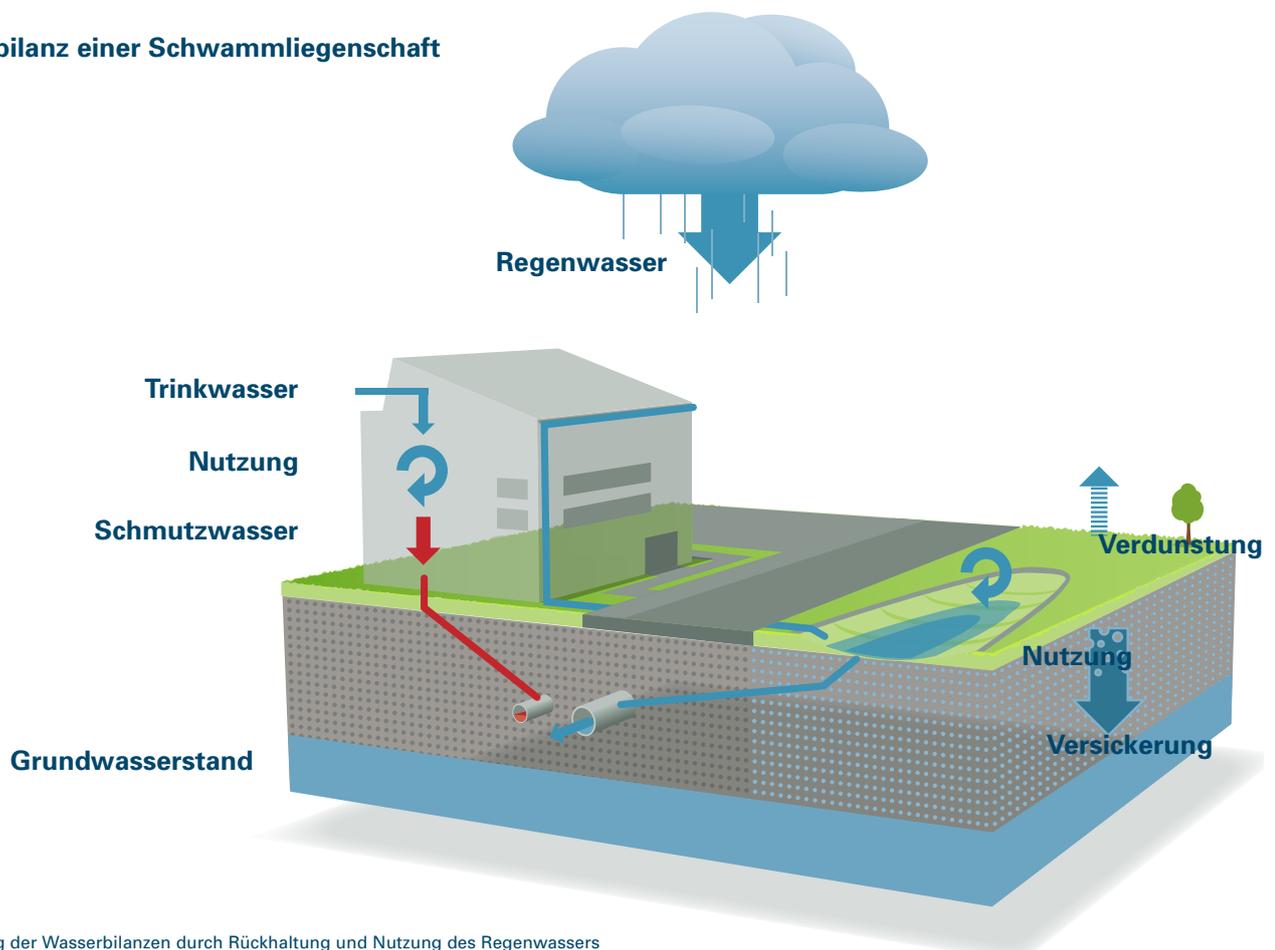
$\Delta S$  = Speicheränderung des Untergrundes

Um Wasser auf der Liegenschaft zu halten, wird also ein zusätzlicher Speicher benötigt. Mögliche Varianten hierfür werden im Kapitel 5 näher erläutert. Im vorliegenden Modell wird das oberflächlich abfließende Wasser durch ein Speicherbecken zurückgehalten. Das hier gespeicherte Wasser kann anschließend genutzt werden, der

überschüssige Speicherinhalt wird verzögert abgegeben und entlastet auf diese Weise das gesamte System. Durch diese Kombination von Trinkwasser- und Regenwasserkreislauf wird Trinkwasser im Haushalt eingespart. Je nach Ausführung des Speichers kann das Wasser außerdem weiterhin verdunsten und versickern.

**Rückhaltung /  
Nutzung**

### Wasserbilanz einer Schwammliegenschaft



**Abbildung 3**  
Verknüpfung der Wasserbilanzen durch Rückhaltung und Nutzung des Regenwassers

## 2.2.2 GRUNDFLÄCHEN- ZAHL

### Randbedingungen

Welcher Speicher an welcher Stelle sinnvoll ist, hängt von der jeweiligen Liegenschaft ab. Ausschlaggebend ist das Verhältnis bebauter und versiegelter Fläche zur unbebauten Grundstücksfläche (vgl. Grundflächenzahl). Bei niedrigen Grundflächenzahlen (GRZ) und großen unversiegelten Flächen bietet sich ein oberfläch-

licher Speicher an. Ist das Grundstück in weiten Teilen bebaut, ist eine unterirdische Speicherung in Zisternen, Tanks im Keller oder eine Rückhaltung auf dem Dach sinnvoller.

**Tabelle 1: Obergrenzen zur Bestimmung des Maßes der baulichen Nutzung** (hier nur GRZ nach BauNVO (2013))

\*Zulässige Grundfläche, die von baulichen Anlagen überdeckt werden darf

Baugebiet	Grundflächenzahl (GRZ)*
Kleinsiedlungen (WS)	0,2
reine Wohnsiedlungen (WR) allgem. Wohngebiete (WA) Ferienhaussiedlungen	0,4
besondere Wohngebiete (WB)	0,6
Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	0,6
Kerngebiete (MK)	1,0
Gewerbegebiete (GE) Industriegebiete (GI) sonstige Sondergebiete	0,8
Wochenendhausgebiete	0,2

Neben dem Anteil der versiegelten Fläche ist für das Konzept der Rückhaltung die klimatische Wasserbilanz des Gebietes wichtig. Sie ergibt sich aus Niederschlag, Verdunstung, Versickerung und Abfluss und ist in Deutschland regional und saisonal sehr unterschiedlich. Entsprechende Mittelwerte lassen sich im Hydrologischen Atlas Deutschland (HAD) finden. In sehr regenreichen Gebieten muss dabei mehr Wasser zurückgehalten werden als in trockenen Gebieten.

Bei einer solchen Aufstellung sind auch die jahreszeitlichen Unterschiede zu beachten. Im Winter ist die Verdunstungsrate deutlich geringer als im Sommer, gleiches gilt für die Versickerung. Und auch wenn die kurzen und heftigen Starkregenfälle meist in den Sommermonaten auftreten, in denen das Wasser noch dazu in vollem Umfang genutzt werden kann, muss auch die Winterzeit bedacht werden, in der eher lang anhaltende Niederschlagsperioden üblich sind (DWD, 2016).

# TECHNIK UND FORSCHUNG

---

Es gibt zahlreiche Gesetze und Regelungen, die für die Umsetzung einer Schwammliedenschaft berücksichtigt werden müssen. Tangiert werden die Abwasserbeseitigungspflicht, Hochwasserschutz, die Behandlungspflicht von Niederschlagswasser, Normen zur Dimensionierung von Entwässerungsanlagen sowie zur Nutzung von Niederschlagswasser.

# 03 STAND DER REGELN, TECHNIK UND FORSCHUNG

Die Entwässerung von Liegenschaften, Gebäuden und die entsprechenden kommunalen Pflichten sind in Gesetzen und Regelwerken festgehalten. Meist geht es darin um die Ableitung und Entsorgung von Niederschlagswasser. Nachfolgend werden die wichtigsten Aussagen und der Bezug zur Starkregenproblematik zusammengefasst.

## WHG Definition

Das Wasserhaushaltsgesetz definiert **Niederschlagswasser** als Abwasser, wenn es von bebauten und befestigten Flächen gesammelt abfließt (§54 Abs.1). Somit unterliegt es der Abwasserbeseitigungspflicht. Niederschlag, der auf unbefestigte Flächen fällt, ist folglich kein Abwasser (Groth, 2014).

### Niederschlag --- Abwasser

Das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt anfließende Wasser (Niederschlagswasser) ist Abwasser (§54 ABS. 1 Nr. 2 WHG)

Die **Abwasserbeseitigungspflicht** umfasst das Sammeln, Fortleiten, Behandeln, Einleiten, Versickern, Verregnen oder Verrieseln von Niederschlagswasser (§ 54 Abs. 2).

Durch Starkregen kommt es häufig zu Schäden durch Überschwemmungen. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird dann von **Hochwasser** gesprochen. Nach *WHG § 72* ist Hochwasser „eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen“. Überschwemmungen durch starken Niederschlag unterliegen somit nur dem Hochwasserbegriff, wenn sie nicht aus überlasteten Abwasseranlagen resultieren.

### Hochwasser --- Starkregen

„Hochwasser ist eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser. Davon ausgenommen sind Überschwemmungen aus Abwasseranlagen.“ (§72 WHG). Hochwasser bezieht also Überschwemmungen infolge Starkregen ein, nicht aber starkregenbedingte Überflutungen aus dem Kanal!

Der Schutz vor Überflutungen auf dem Privatgrundstück fällt auch unter die allgemeine Sorgfaltspflicht. Im § 5 Abs. 2 WHG steht dazu: „Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz von nachteiligen Hochwasserfolgen und

zur Schadensminimierung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.“ Dies unterstreicht vor allem die Pflicht des Eigentümers, **Objektschutz** zu betreiben. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, dass der natürliche Abfluss wild abfließenden Wassers auf tieferliegende Grundstücke weder zum Nachteil des höher liegenden Grundstückes behindert, noch zum Nachteil des tiefer liegenden verstärkt oder auf andere Weise verändert wird (§ 37 Abs. 1 WHG; LUBW, 2016).

Im Folgenden werden Regelwerke und Gesetze im Hinblick auf die Umsetzung einer Schwammliegenschaft aufgeführt.

## BauGB

In der Bauleitplanung lassen sich unter dem Aspekt der Anpassung an den Klimawandel Grundlagen für die Überflutungsvorsorge ableiten. Insbesondere in der neuen Klimaschutzklausel des § 1a Abs. 5 BauGB kommt die Klimaschutznovelle des BauGB vom 30. Juli 2011 zum Tragen.

In Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen sind bereits Klimaschutzgesetze verabschiedet worden, die die Klimaschutzziele und die Anpassung an den Klimawandel gesetzlich festlegen (SUBV, 2015).

## Trennerlass NRW Behandlungspflicht

Die Behandlungspflicht und die Art der Behandlung von Niederschlagswasser sind in Deutschland auf Landesebene festgeschrieben. NRW hat mit dem *Trennerlass von 2004* (RdErl. vom 26.05.2004) strenge Vorgaben für die **Behandlung von Niederschlagswasser** im Trennverfahren eingeführt. Pflicht und Art der Behandlung richten sich nach der Herkunft des Niederschlagswassers (Kategorie I - unbelastet; Kategorie II – schwach belastet; Kategorie III – stark belastet). Für die Betrachtung einer einzelnen Liegenschaft (ausgenommen Höfe von Industriebetrieben und Dauerparkflächen) kommen hauptsächlich die Kategorien I und II in Betracht, die keiner Behandlung bedürfen und somit in ein Gewässer eingeleitet oder dem Schwammstadt-Prinzip folgend ortsnah versickert werden können. Als bundesweite Lösung soll das *DWA-A 102* den Trennerlass NRW nach Inkrafttreten ersetzen.

## DIN EN 752 Dimensionierung

Die **Dimensionierung der öffentlichen Entwässerungssysteme** ist in der *DIN EN 752* geregelt. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen werden die Kanalsysteme nicht für jedes Extremereignis ausgelegt. Je nach Gebiet liegt die Auslegung zwischen einer Jährlichkeit von  $T_n = 1$  bis 10 Jahre. Sensible Bereiche werden anhand der Überflutungshäufigkeit bemessen. Eine Überflutung darf je nach Gebiet nur alle 10 bis 50 Jahre vorkommen.

## DWA-A 118

Überflutung und Überstau sind in der *DWA-A 118* definiert:

- **Überflutung:** Zustand, bei dem Schmutzwasser und/oder Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder an der Oberfläche verbleiben oder in Gebäude eindringen
- **Überstau:** Belastungszustand der Kanalisation, bei dem der Wasserstand ein definiertes Bezugsniveau übersteigt.

## DWA-M 119

In Ergänzung zur *DWA-A 118* sind im *DWA-M 119* weiterführende Regeln zu den Fragen des kommunalen Überflutungsschutzes erarbeitet worden. Im Fokus stehen systematische, im Detailgrad abgestufte Analysen der Überflutungsgefährdung, des Schadenspotentials und letztlich des Überflutungsrisikos bei Starkregen. Die Regeln bilden die Grundlage für die kommunale Überflutungsvorsorge in Bezug auf Entwässerungssysteme und urbane Sturzfluten.

## DIN EN 12056 DIN 1986-100

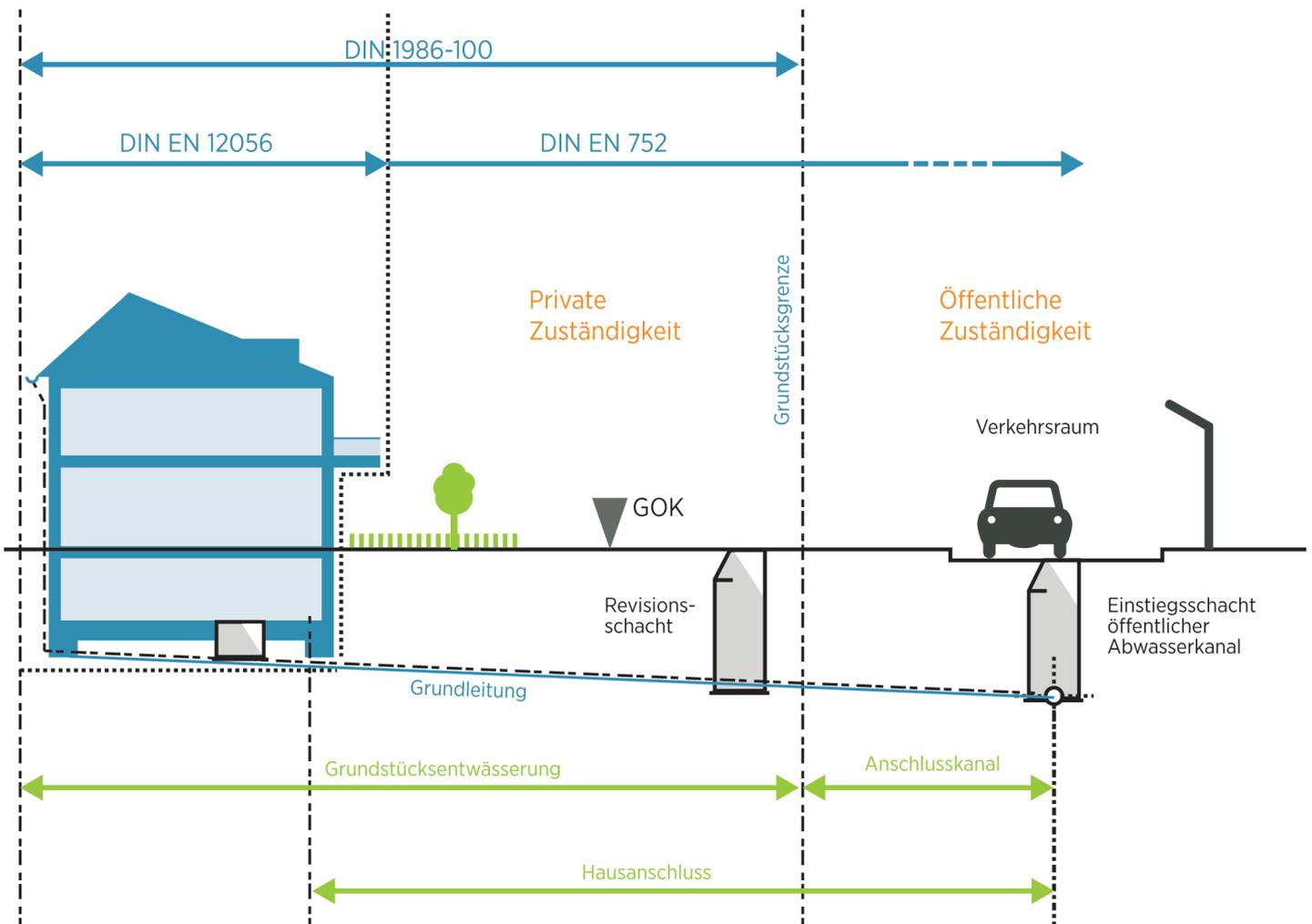
Für die Betrachtung einer **Liegenschaft** ist vor allem die Grundstücksentwässerung inklusive der Entwässerung **innerhalb der Gebäude** ausschlaggebend. Letzteres ist in der *DIN EN 12056* geregelt. Sie löst zu Teilen die „alte“ *DIN 1986* ab. Diese regelt auf nationaler Ebene die Bestimmung der Bemessungsregenspende nach KOSTRA-Daten:

- Maßgebende Regendauer  $D = 5$  min

Die Jährlichkeit für Grundstücksflächen, ausgenommen Dachflächen, ohne geplante Rückhaltung muss mindestens  $T_n = 2$  a betragen

- Die Jährlichkeit für die Entwässerung von Dachflächen muss mindestens  $T_n = 5$  a betragen
- Notentwässerung von Flachdächern für  $r_{5,100}$  (ein 100-jährlicher Regen mit einer Dauer von fünf Minuten)

Für Grundstücke über  $800 \text{ m}^3$  muss ein Überflutungsnachweis mit einer Regenspende von mindestens  $D = 15$  min und einer Jährlichkeit  $T_n = 30$  a durchgeführt werden. Für die Differenzen aus Berechnungsregenspende und Aufnahmekapazität des Kanalnetzes müssen gegebenenfalls Rückhalteeinrichtungen geschaffen werden (*DIN 1986-100, 2016*).



**Abbildung 4**  
Anwendungsbereiche der Norm zur Entwässerung innerhalb und außerhalb von Gebäuden, bearbeitet nach DIN EN 12056 und Scheffler (2007)

## DWA-A 102 Natürlicher Wasserhaushalt

Den Gedanken zur Annäherung des Entwässerungssystems an den **natürlichen Wasserhaushalt** nimmt der Entwurf des *DWA-A 102* auf. Das Arbeitsblatt setzt den natürlichen Wasserhaushalt als Ziel für Neubaugebiete, Konversionsflächen und städtebauliche Sanierungsgebiete. Künftige Entwässerungssysteme sollten weitgehend die Vegetation und Flächendurchlässigkeit erhalten und sich so weit wie möglich an die natürlichen Bilanzen von Verdunstung, Abfluss, Versickerung und Grundwasserneubildung anlehnen (DWA-A 102, 2016).

## DIN 1989-1 Regenwasser- nutzung

Die Rahmenbedingungen für die **Regenwassernutzung** von Haushalten, Gewerbe und Industrie sowie öffentlichen Einrichtungen zum Beispiel für Toiletten, Reinigung, Kühlen oder die Pflege von Grünanlagen regelt die *DIN 1989-1*. In ihr sind Hinweise über qualitative und quantitative Anforderungen an das Regenwasser zu finden. Am besten eignen sich Dächer (vorwiegend Flachdächer) als Bewirtschaftungsflächen. Für private Haushalte wird empfohlen, alle geeigneten Flächen zu nutzen. Die Rückhaltung ist ober- und unterirdisch möglich, wobei das Wasser vor Wärme, Frost und Licht geschützt werden soll. Die Speichergröße berechnet sich aus dem Verhältnis zwischen Regenwasserertrag und Brauchwasserbedarf.



# VULNERABILITÄT UND RESILIENZ

---

Jede Liegenschaft ist mit Blick auf Starkregen an unterschiedlichen Punkten unterschiedlich schwer empfindlich gegenüber Starkregen. In diesem Zusammenhang wird von Vulnerabilität gesprochen. Dabei hängt das Ausmaß möglicher Schäden durch Starkregen beispielsweise von der Bauweise, der Niederschlagsdauer und der Niederschlagsintensität sowie den getroffenen Schutzmaßnahmen ab. Ebenso wie das Ausmaß können auch die Schäden vielfältig und unterschiedlich sein und von feuchten Wänden bis zu einem Totalausfall der Elektrik reichen, um das Schadensausmaß zu verringern, ist eine angepasste Bauweise nötig.

# 04

## 4.1 VULNERABILITÄT UND RESILIENZ

Wie empfindlich gegenüber Starkregen ist also nun eine Liegenschaft? Gesprochen wird hier von der sogenannten Vulnerabilität. Sie ist nach UBA 2015a „das Maß, zu dem ein System gegenüber nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderung, einschließlich Klimavariabilität und Extremwerte, anfällig ist und damit nicht umgehen kann“. Das bezieht auch Klimavariabilität und Extrema wie Starkregen, Hitze und Hagel mit ein (DAS, 2008). Ebenso wichtig ist in diesem Zusammenhang der Begriff der Resilienz. Er beschreibt die Fähigkeit eines Systems, inneren und äußeren Einwirkungen, wie in diesem Fall gegenüber extremen Wetterereignissen auf die Liegenschaft, funktionsfähig zu bleiben und die ursprünglichen Eigenschaften schnell wiederzuerlangen (BBK).

Vulnerabilität und Resilienz können durch gezielte Maßnahmen beeinflusst werden. Dazu zählen Maßnahmen auf der Liegenschaft wie Bodenschwellen oder Mulden. Ebenso wichtig ist die Anpassung der Gebäude selbst, etwa durch eine Erhöhung von Eingängen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Sind solche oder ähnliche Maßnahmen nicht umsetzbar, sind vor allem geeignete Baumaterialien maßgebend für die Resilienz der Gebäude.

## 4.2 SCHUTZGÜTER (BAUSTOFFE UND KONSTRUKTION)

### Schutzgüter

Welches Ausmaß Schäden durch Starkregen annehmen, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Bauweise
- Ort (Topographie, Relief, Landschaft, Versiegelungsgrad, Bebauungsdichte)
- Niederschlagsintensität und -dauer
- Aufnahmekapazität des Bodens und des öffentlichen Entwässerungssystems
- Vorsorgeumfang, Risikominderungs- und Schutzmaßnahmen der Kommunen, Bauträger und Bürger (BBK, 2015).

Während Starkregen beispielsweise in flachen Gebieten zu einem erhöhten oberflächlichen Abfluss und einer Überlastung der Entwässerungssysteme führen kann, kann er in steileren Gebieten auch verheerende Sturzfluten auslösen. Zweifelsohne stellt Starkregen dabei eine außerordentliche Gefahr für Leib und Leben dar (86. UMK, 2017). Trotzdem soll im Zusammenhang mit diesem Leitfaden nur auf Gefahren für die Bausubstanz einer Liegenschaft eingegangen werden. Hausrat- und Personenschäden werden nicht berücksichtigt.

Im bebauten Umfeld sind typische Schäden durch Starkregen der Wassereintritt ins Gebäude sowie Schäden an der Bausubstanz, der Tragstruktur und an Infrastruktureinrichtungen. Auch die chemische und mikrobiologische Belastung des Wassers kann erhebliche Schäden verursachen; eine Verunreinigung durch zum Beispiel Mineralöle, Chemikalien oder Fäkalien ist ebenfalls nicht auszuschließen (LUBW, 2016).

Wenn Niederschläge versickern, nimmt die **Bodenfeuchte** zu. Bei undichten Kellerwänden kann das Wasser in die Bausubstanz und in das Gebäude eindringen. Die Folgen können Risse, abbröckelnder Putz, nasse Wände und Schimmel sein.

## Schäden

Starkregen verursacht **oberflächliche Wasserstände und Abflüsse**, die beim Bau von Gebäuden oft nicht bedacht werden. Dabei kann das Wasser durch jegliche undichte Gebäudeöffnung eindringen, dazu zählen ebenerdige Eingänge und Garagen, Kellerfenster und -türen sowie Hausanschlussbohrungen. Nicht zu vergessen ist auch das Eindringen von Wasser durch nicht gesicherte Hausanschlussleitungen, vor allem bei einem Rückstau im öffentlichen Kanal (BMUB, 2016).

Auch eine funktionierende Dachentwässerung ist wichtig. Bei Starkregen, besonders bei verstopften Dachrinnen und Fallrohren, schießt das Wasser über die Dachrinnen hinweg, läuft an den Hauswänden herunter und gelangt so in sensible Bereiche und zu Gebäudeöffnungen.

Der **Schaden an der Bausubstanz** ist grundsätzlich abhängig von Dauer und Höhe des Einstaus. Während bei Flusshochwasser das Wasser über Tage oder Wochen im Gebäude stehen kann, ist die Überflutung bei Starkregen eher kurz. Feuchteschäden treten allerdings bei jedem Hochwasser auf. Typische Hochwasserschäden an der Bausubstanz sind:

- Sichtbare Durchfeuchtungen und Wasserstandslinien
- Ausblühungen von Bauteiloberflächen
- Feuchte und frostbedingte Form- und Volumenänderungen
- Abgelöste Beschichtungen

- Folgeschäden, wie Verringerung der Wärmedämmeigenschaften, Befall durch Mikroorganismen oder Korrosionserscheinungen (BMUB, 2016).

Das Ausmaß des Schadens ist wesentlich von den beim Bau verwendeten Materialien abhängig. Bauteile mit wasserlöslichen oder quellfähigen Inhaltsstoffen wie Gips sind nach der Berührung mit Wasser häufig nicht mehr verwendbar. Andere Materialien können sich bis zur Unbrauchbarkeit verformen, zum Beispiel Holz, speziell Parkett. Problematisch kann je nach Einbauart auch die Trocknung werden, zum Beispiel bei schwimmendem Estrich, der auf einer Dämmung eingebaut wurde (BDZ/VDZ, 2002).

**Tabelle 2: Wasserbeständige und nicht wasserbeständige Baumaterialien**

zusammengestellt aus BDZ/VDZ (2002), BUMB (2016), Eurobaustoffe (2016)

Verwendungsbereich	Baustoffe	
	nicht wasserbeständig	wasserbeständig
Baustoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gips</li> <li>• saugende Materialien</li> <li>• Textilien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitumen</li> <li>• Kalk</li> <li>• Steinzeugwaren</li> <li>• Zement</li> </ul>
Außenwandbekleidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzplatten</li> <li>• Thermohaut-Verbundsystem</li> <li>• Gipsputz</li>   <li>• Faserdämmstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mineralischer Putz auf Basis von Zement bzw. hydraulischen Kalken</li> <li>• Kunstharzputz</li> <li>• Faserzementplatten</li> <li>• Kunststoffsockel</li> <li>• Steinzeugfliesen</li> <li>• wasserabweisende Dämmung</li> </ul>
Wände	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holz (Bretter, Spanplatten, Gefache)</li> <li>• leichte Trennwände (Gipsplatten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beton, Leichtbeton</li> <li>• herkömmliche Stein-auf-Stein Bauweise (Kalksandstein, Ziegel, Betonsteine)</li> <li>• Porenbeton</li> <li>• Glasbausteine</li> <li>• Klinker</li> </ul>
Fenster und Türen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holz (unversiegelt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holz (versiegelt)</li> <li>• verzinkter Stahl</li> <li>• Kunststoff</li> <li>• Aluminium</li> </ul>
Innenwandbekleidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gipsputz</li> <li>• Gipskartonplatten</li> <li>• Tapeten</li> <li>• Holz</li> <li>• Kork</li> <li>• Textilien</li> <li>• Dispersionsanstrich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mineralischer Putz auf Basis von Zement bzw. hydraulischen Kalken</li> <li>• Fliesen</li>   <li>• Kalkanstrich</li> <li>• Mineralfarben</li> </ul>
Bodenbeläge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kork</li> <li>• Holzpflaster</li> <li>• Massivholz</li> <li>• Parkett/Laminat</li> <li>• Textile Beläge</li> <li>• Linoleum</li> <li>• Marmor</li> <li>• Sandstein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klinker</li> <li>• Beton</li> <li>• Estrich</li> <li>• Fliesen</li> <li>• Gussasphalt</li> <li>• Epoxidharzoberflächen</li> <li>• Kunststein</li> <li>• Naturstein (Granit, Dolomit)</li> </ul>

**Tabelle 3: Wasserempfindlichkeit von Baustoffen**  
 verändert nach BDZ/VDZ (2002)

Baustoffe	Beispiel	Wasserempfindlichkeit
auf Gipsbasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spachten- und Strukturgips</li> <li>• Gipskartonplatten</li> <li>• Putzgipse</li> </ul>	hoch
auf Kalkbasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mörtel, Putz</li> <li>• Kalksandsteine</li> </ul>	geringe bis keine
auf Zementbasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mörtel, Putz</li> <li>• Beton, Betonfertigteile</li> <li>• Mauersteine, Pflaster</li> <li>• Estrich</li> </ul>	keine
gebrannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziegelsteine</li> <li>• Klinker</li> <li>• Steinzeugwaren</li> <li>• Steingutwaren</li> </ul>	keine
aus Holz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balken</li> <li>• Bretter</li> </ul>	gering
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzwolllleichtbauplatten</li> <li>• Parkett</li> <li>• Spanplatten</li> </ul>	hoch
aus Bitumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtbahnen</li> <li>• Anstriche</li> </ul>	keine
aus Metal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahlträger</li> <li>• Kupfer-/Zinkbleche</li> <li>• Bleischürzen</li> </ul>	keine
aus Kunststoff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastomere (z.B. Polyethylen, Polystyrol)</li> <li>• Duromere (z.B. Polyester, Epoxidharz)</li> <li>• Elastomere (z.B. Nitril-Kautschuk)</li> </ul>	geringe bis keine

Ein weiterer Faktor sind **Schadstoffe** im Wasser, die zu **Hygieneproblemen** führen können. Der Schadstoffgehalt dieser Stoffe ist abhängig von der Herkunft des Wassers. Oberflächlich abgeflossenes Niederschlagswasser hat einen geringeren Schadstoffgehalt als im Kanal zurückgestautes Wasser.

Auch Stoffe, die im überfluteten Raum lagern, können zu erheblichen Schwierigkeiten führen. Das häufigste Problem ist austretendes **Heizöl** aus nicht gesicherten Tanks. Öl schädigt die Bausubstanz erheblich und teilweise sogar irreversibel, da es sich kaum aus dem Material entfernen lässt. Zudem können die Rückstände gesundheitsschädlich sein (BMUB, 2016; Eurobaustoffe, 2016).

Sehr anfällig für Schäden durch Hochwasser sind auch die **Elektroinstallationen** im Haus. Vor allem in Regionen, die nicht zu typischen Überschwemmungsgebieten zählen, werden mögliche Schäden durch Wasser häufig vergessen oder vernachlässigt. Liegen Stromanschlüsse unterhalb der Überschwemmungshöhe (im urbanen Raum häufig die Rückstauenebene), kann die komplette Elektronik des Hauses darunter leiden. Auch die Heizungs Brenner sind häufig im Keller untergebracht – sie müssen ebenfalls vor eintretendem Wasser geschützt werden.

# MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR STARKREGEN UND ZUR STARKREGENBINDUNG

---

Um die Bausubstanz vor Schäden durch Starkregen zu schützen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann Wasser gezielt von Gebäuden weggeleitet oder aber ein Eindringen durch abgedichtete Wände, Türen und Fenster verhindert werden. Eine Möglichkeit zur Starkregenbindung ist, das Wasser im Kanalnetz, auf Dächern, in Mulden oder sogar auf Straßen gezielt zu speichern und es erst nach dem Regenereignis kontrolliert abzuleiten. Zur Abflussvermeidung spielen besonders das Versickern auf unversiegelten Flächen und die Verdunstung eine wichtige Rolle.

# 05

## 5.1 BAUTECHNISCHE MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR STARKREGEN

### Schutzmaßnahmen

Um ein Gebäude vor Schäden durch Starkregen zu schützen, gibt es viele Möglichkeiten:

#### **Wegleiten des Wassers vom Gebäude:**

Es ist grundsätzlich riskant, wenn sich das Gelände in Richtung des Gebäudes neigt. Schon kleine Maßnahmen helfen, das Wasser vom Gebäude fern zu halten. Senken auf dem Grundstück können beispielsweise genutzt oder angelegt werden, um das Wasser gezielt dorthin zu leiten.

In Senken und an Hanglagen können **Bodenschwellen** verhindern, dass das Niederschlagswasser von der Straße auf das Grundstück fließt und dort die Bebauung gefährdet. Ab einem gewissen Wasserpegel, beispielsweise bei Flusshochwasser, sind sie jedoch wirkungslos.

#### **Abdichtung der Außenwände:**

Bei unzureichender Abdichtung sickert Wasser langsam durch die Bauteile. Dem entgegen wirkt eine Abdichtung aus wasserdichtem Beton (weiße Wanne) oder eine Bitumenabdichtung auf der Außenwand (schwarze Wanne). Diese Maßnahmen sollten bereits beim Bau beachtet werden. In den meisten Fällen ist eine Nachrüstung zwar möglich, aber deutlich aufwendiger und teurer (Hamburg Wasser, 2012). Weitere Schwachstellen der Außen- und Kellerwände sind Rohrdurchführungen und Fugen, durch die Feuchtigkeit in die Wände dringen kann.

#### **Eindringen durch Lichtschächte, Fenster und Türen:**

Zum Schutz vor Überflutungen sollten bodengleiche Eingänge vermieden werden. An Kellerfenstern und -türen halten schon kleine Schwellen an den Treppen und Lichtschächten das Wasser ab. Kellereingänge und Lichtschächte sollten zusätzlich einen Ablauf haben, der an die Drainage oder an das Entwässerungsnetz angeschlossen ist. Bei letzterem ist zusätzlich die Sicherung gegen Rückstau zu prüfen (Hamburg Wasser, 2012). Kanten an Eingängen stehen allerdings der an öffentlichen Gebäuden gesetzlich geforderten Barrierefreiheit entgegen – hier sind Rampensysteme ein guter Kompromiss.

Lässt sich stehendes Wasser vor Kellerfenstern und -türen nicht durch Schwellen verhindern, gibt es eine Reihe von wasserdichten und druckwiderstehenden Einbauten. Entweder sind die Fenster und Türen bereits auf Hochwasser und den Wasserdruck ausgelegt und abgedichtet, oder es werden zusätzliche Klappen beziehungsweise Türen eingesetzt (Hamburg Wasser, 2012). Je nach Modell schließen sich die Klappen bei Hochwasser automatisch oder müssen manuell verriegelt werden.

#### **Rückstau aus dem Kanalnetz:**

**Rückstausicherungen** sind erforderlich, wenn im Gebäude Hausanschlüsse unterhalb der Rückstauenebene liegen. Die Höhe der Rückstauenebene wird in den Entwässerungssatzungen der

Gemeinden festgelegt. Das kann die Höhe des nächstgelegenen Schachtes oder die Bordsteinkante sein. Ohne Rückstausicherung haftet weder die Gemeinde für Schäden, noch zahlt eine Versicherung.

Mit zwei Möglichkeiten lässt sich ein Rückstau in das Gebäude verhindern. Eine **Abwasserhebeanlage** pumpt das Wasser aus einem Sammelbehälter über die Rückstauenebene hinaus, bevor es der Hausanschlussleitung zugeführt wird. So unterbricht sie das Prinzip der **kommunizierenden Röhren**, und Wasser aus dem Kanal kann nicht ins Gebäude eindringen. Alternativ können **Rückstauverschlüsse** installiert werden. Sie verhindern über Klappen ein Eindringen des Wassers ins Haus. Die meisten Klappen bestehen aus einer automatischen Doppelklappe. Die eine schließt sich bei rückströmendem Wasser automatisch, die andere ist ein Notverschluss, der manuell betätigt werden kann (Hamburg Wasser, 2012).

## 5.2 SPEICHERN

Starkregen kann ganz oder teilweise über Speicher zurückgehalten werden. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, die entweder dem reinen Rückhalt oder auch der weiteren Nutzung des Wassers als Brauchwasser dienen.



### 5.2.1 RÜCKHALTUNG IM KANAL

Sind die versiegelten Flächen bereits an den Kanal angeschlossen, müssen diese nicht

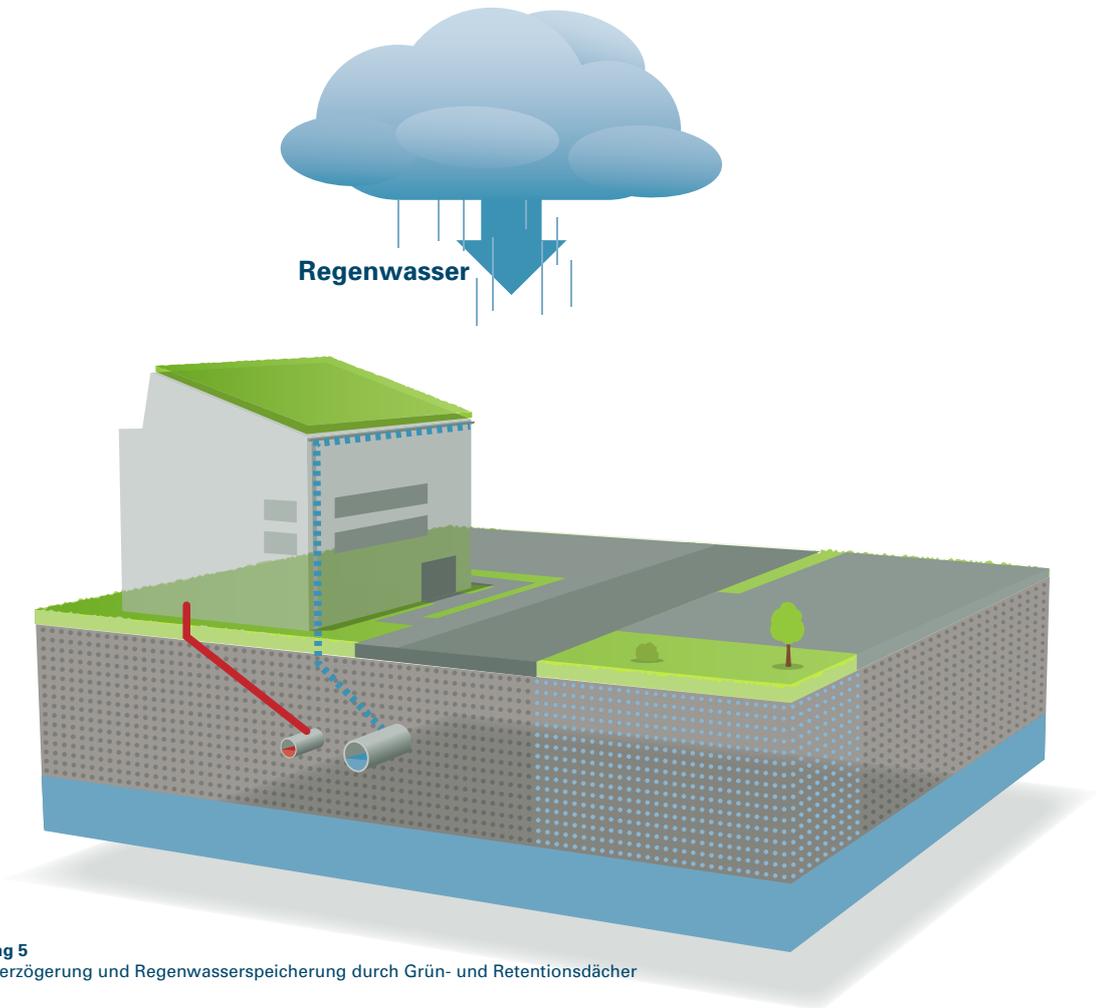
zwangsläufig abgekoppelt werden. Der Kanal selbst besitzt ein Speichervolumen, wenn auch ein eher geringes. Durch die Kombination mit unterirdischen Rückhaltebecken und einer Drosselung des Abflusses, kann der 100-prozentige Rückhalt auch so gelingen. Weil das Wasser hierbei allerdings sofort abgeleitet wird, sind mit einem solchen unterirdischen System keine Synergieeffekte zu anderen Umweltpotentialen möglich.



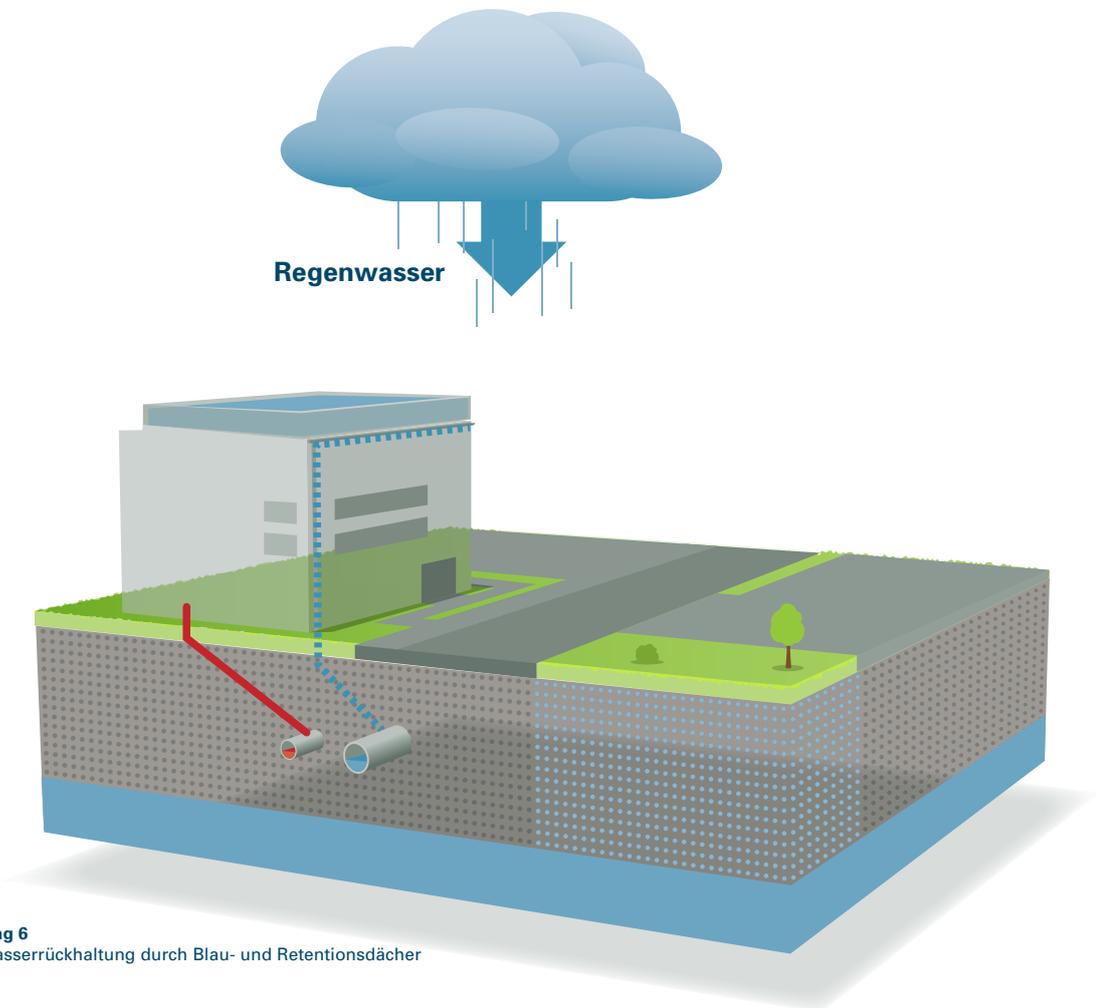
### 5.2.2 RÜCKHALTUNG AUF DEM DACH (GRÜNDACH/BLAUDACH)

Bei entsprechender Konstruktion der Gebäude (möglichst flache Dächer) bietet sich eine Rückhaltung des Wassers auf dem Dach an. Hierbei ist immer die Statik des Gebäudes zu beachten. Einige dieser Konstruktionen haben ein hohes Eigengewicht und sind nicht für jedes Gebäude geeignet.

Generell verzögern und mindern unversiegelte Flächen den Abfluss. Gleiches gilt für das häufig in diesem Zusammenhang erwähnte Gründach. Je nach Ausführung wirkt es unterschiedlich effizient als Puffer, speichert die Niederschläge und verringert so den Abfluss. Blau- oder Retentionsdächer können je nach Ausführung bis zu 100 % eines Niederschlages zurückhalten. Reine Gründächer besitzen keinen zusätzlichen Speicher, sondern arbeiten ausschließlich mit dem Porenvolumen im Substrat. Diese Dächer halten bis zu 50 % eines Starkregens zurück (Optigrün, 2015). Das



**Abbildung 5**  
Abflussverzögerung und Regenwasserspeicherung durch Grün- und Retentionsdächer



**Abbildung 6**  
Regenwasserrückhaltung durch Blau- und Retentionsdächer

Wasser verdunstet nach Regenende oder wird gedrosselt abgeleitet.

Als innovative Lösung gibt es bereits App-gesteuerte Drosseln, mit denen ein Retentionsdach ähnlich wie eine Talsperre gesteuert werden kann. Bei dieser Dachform sind unter der Grünschicht weitere Speicher vorhanden. Über kapillare Verbindungen können sich die Pflanzen des Gründaches immer mit dem gespeicher-

ten Wasser versorgen. Ist ein starkes Niederschlagsereignis angekündigt, lassen die Drosseln das Wasser aus dem Speicher ab, um neuen Speicherraum zu schaffen. Dies entschärft den Spitzenabfluss von den Dachflächen und versorgt gleichzeitig das Gründach dauerhaft mit Wasser (Optigrün, 2016).

## Rechtliche Grundlagen zur Speicherung auf der Liegenschaft

Die Rückhaltung auf dem Grundstück mit einer kombinierten Abflussdrosselung kann grundsätzlich satzungsrechtlich geregelt werden, soweit dieses mit einer ordnungsgemäßen Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht sowie dem Bauplanungs- und Benutzungsgebührenrecht in Einklang steht.



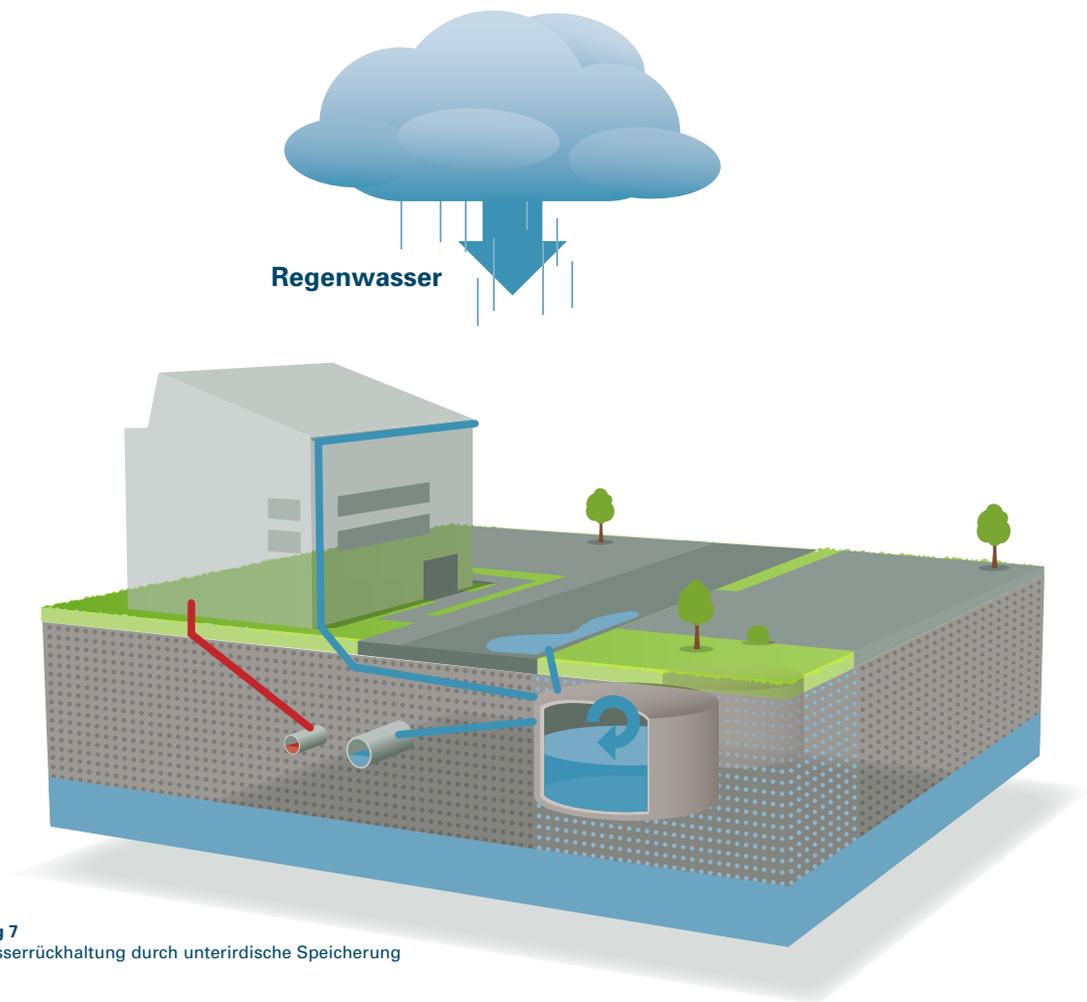
### 5.2.3 UNTERIRDISCHE SPEICHERBECKEN

Wasser von versiegelten Flächen und Dächern einer Liegenschaft kann statt dem Kanal auch Speichern zugeführt werden. Unterschieden wird zwischen ober- und unterirdischen Becken, wobei die Ausführung von der verfügbaren Fläche abhängt. Bei sehr großen Grundflächenzahlen (GRZ), wie zum Beispiel in Kerngebieten, muss das Wasser unterirdisch gespeichert werden; in Zisternen, Tanks in ungenutzten

Kellerräumen oder in Speicherbecken. Bei diesen Speicherarten kann das Wasser weiter genutzt werden (Mall, 2016). Zisternen und unterirdische Speicher können auch bei einem starken Gefälle verwendet werden, wobei das Wasser je nach Lage im Gelände mittels Pumpen in die Zisternen befördert werden muss. Treten Niederschläge auf, die so stark sind, dass die Speicher sich komplett füllen, fließt das zusätzliche Wasser über einen Überlauf ab.

## Rechtliche Grundlagen

Die rechtliche Grundlagen entsprechen den Vorgaben zur Speichern in Mulden. (siehe Kapitel 5.2.4)



**Abbildung 7**  
Regenwasserrückhaltung durch unterirdische Speicherung



## 5.2.4 RETENTIONS- MULDEN

Bei ausreichend verfügbarer Fläche ist eine Retentionsmulde zur Zwischenspeicherung des Niederschlags eine gute Maßnahme, um Wasser zu sammeln und von gefährdeten Stellen wegzuleiten. Durch die Änderung des Gefälles auf der Liegenschaft oder das Anlegen kleiner Gräben kann das Wasser oberflächlich in die Retentionsmulden geleitet werden. Auch eine Zuleitung über Rohre ist möglich. Für den Fall seltener Starkregen sollten Retentionsmulden einen Überlauf zum Kanal besitzen. Bei

entsprechenden Bodenverhältnissen kann ein Muldenspeicher außerdem mit einer Versickerungsanlage kombiniert werden (siehe Versickerung).

Je nach Ausführung können in den gefluteten Retentionsmulden hohe Wasserstände entstehen, die für Menschen gefährlich werden können. In solchen Fällen sollte die Retentionsmulde möglichst vor unbefugtem Betreten gesichert werden.

## Rechtliche Grundlagen

1. Sofern nach der Speicherung in unterirdischen oder oberirdischen Becken eine Versickerung erfolgt, kann hier grundsätzlich neben der Schaffung einer satzungsrechtlichen Grundlage, sofern diese im Einklang mit dem Abwasser- und Bauplanungsrecht steht, auch eine Freistellung von der NRW-Überlassungspflicht (vgl. § 49 Abs. 4 LWG NRW) bzw. eine Teilbefreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang erfolgen. Mit Blick auf § 55 Abs. 2 WHG dürfen dann aber keine wasserrechtlichen, wasserwirtschaftlichen Belange oder sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften entgegenstehen.
2. Sofern das Wasser aus dem Speicher einer anderweitigen Nutzung zugeführt wird (zum Beispiel Regenwassernutzungsanlage), bedarf es grundsätzlich einer entsprechenden Satzungsregelung.

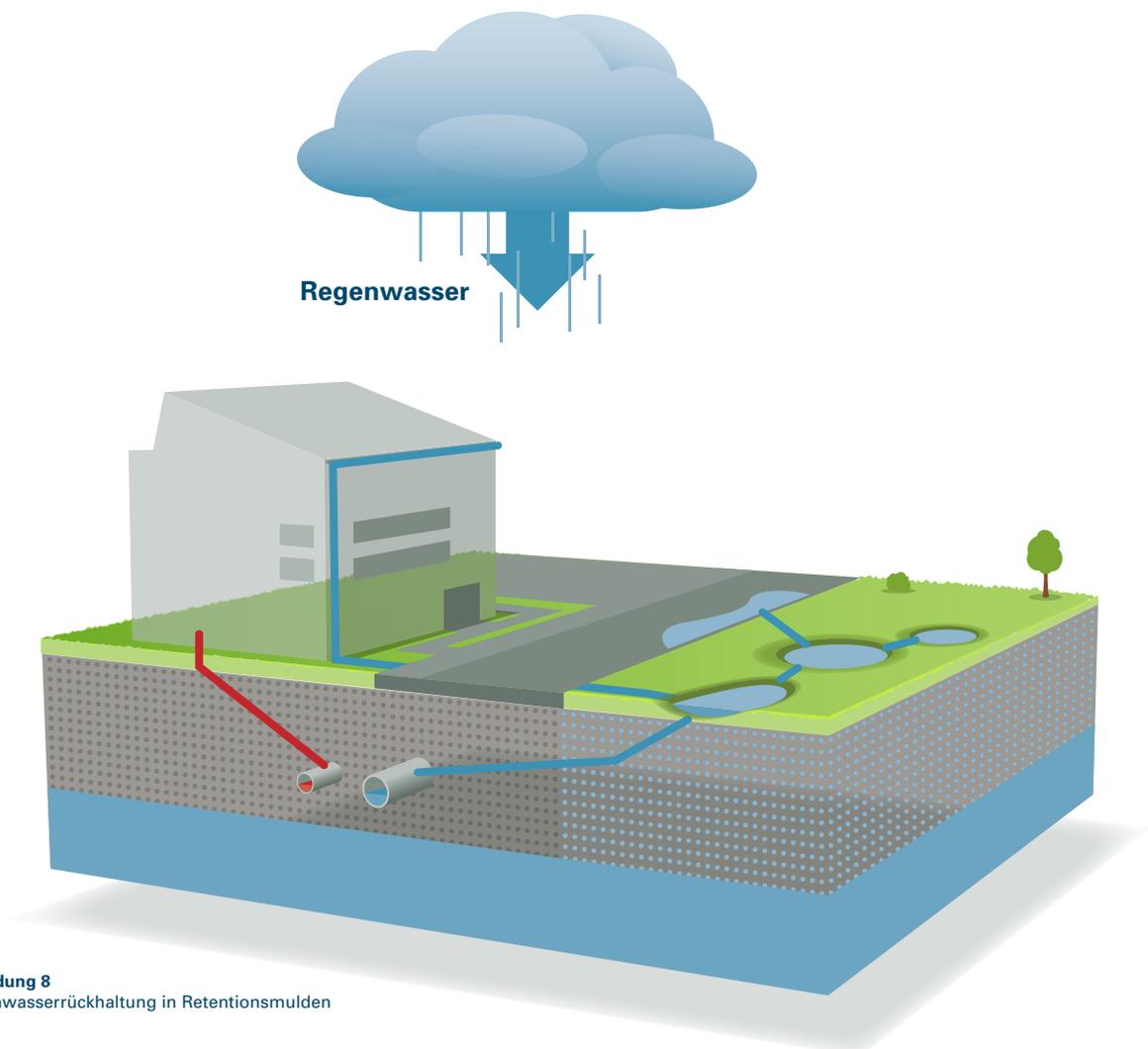


Abbildung 8  
Regenwasserrückhaltung in Retentionsmulden



## 5.2.5 RÜCKHALTUNG AUF DER FLÄCHE

Neben Retentionsmulden oder Speichern kann Wasser auch auf der Fläche zumindest vorübergehend zurückgehalten und zwischengespeichert werden. Vor allem ebene Verkehrsflächen und Parkplätze eignen sich hierfür, wobei diese Art der Rückhaltung dazu führen kann, dass die Fläche zeitweise nicht oder nur eingeschränkt genutzt werden kann. Wie hoch sich das Wasser staut und wie lange es dort stehen darf, muss im Einzelfall entschieden werden. Zu beachten ist, dass wichtige Zufahrten für Rettungsfahrzeuge

passierbar bleiben müssen. Hierfür werden Orientierungswerte von 20 cm Wasserstand auf der Straße und 10 cm Wasserstand auf Gehwegen vorgeschlagen. Durch den Rückhalt des Wassers in der Fläche darf außerdem die umliegende Bausubstanz auch dann nicht belastet werden, wenn das Speichersystem überlastet wird. Mit zunehmender Neigung oder ungünstiger Beschaffenheit des Geländes lässt sich ein solcher Speicher nicht mehr oder nur noch mit erheblichen baulichen Eingriffen ins Gelände realisieren.

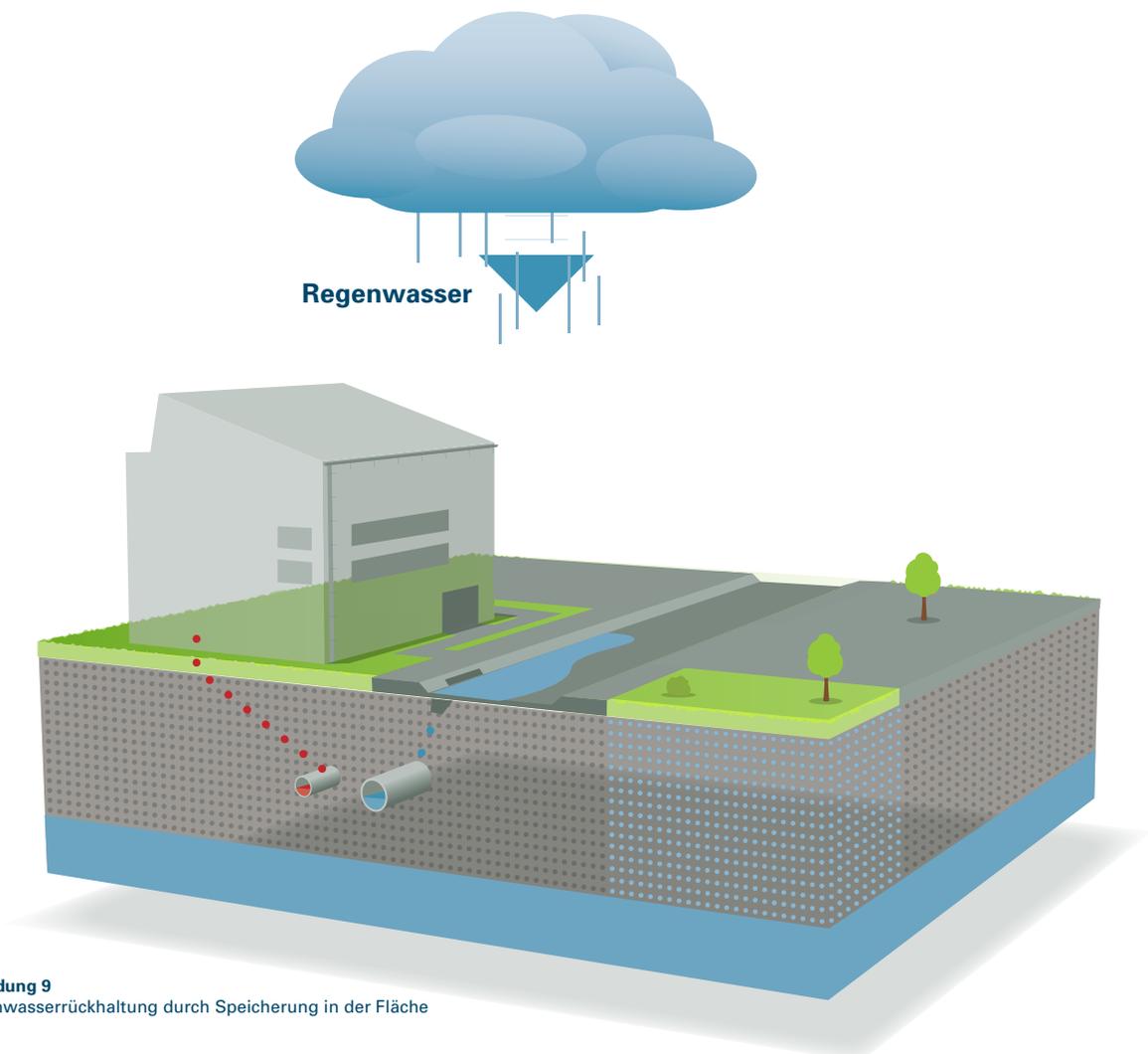


Abbildung 9  
Regenwasserrückhaltung durch Speicherung in der Fläche

## Rechtliche Grundlagen

Da auch bei dieser Maßnahme letztlich eine Versickerung des NW erfolgt, kann eine Satzung, sofern diese im Einklang mit dem Abwasser- und Bauplanungsrecht steht, oder eine Freistellung (vgl. § 49 Abs. 4 LWG NRW) bzw. eine Teilbefreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang erfolgen. Mit Blick auf § 55 Abs. 2 WHG dürfen aber keine wasserrechtlichen, wasserwirtschaftlichen Belange oder sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften entgegenstehen.



## 5.3 VERSICKERN

Unversiegelte Flächen verringern den Abfluss, wobei diese Wirkung bei Starkregen durch eine schnelle Sättigung des Bodens begrenzt ist. Zusätzlich hängt der Wirkungsgrad von den Bodenverhältnissen ab. So lassen beispielsweise Sande und Kiese einen erheblichen Teil des Wassers versickern.

Neben der natürlichen Versickerung können entsprechende Anlagen genutzt werden, um das Oberflächen- und

Dachwasser an den Boden abzugeben. Diese Möglichkeit bietet sich vor allem bei häufigen Niederschlagsereignissen an. Wie sich diese Systeme bei selteneren Starkregen verhalten und wie gut ihre Wirkung für den Objektschutz ist, hängt vom Einzelfall ab. Je nach Größe der Fläche eignen sich verschiedene Anlagen, die einen unterschiedlichen Einfluss auf das Grundwasser und den natürlichen Wasserhaushalt haben:

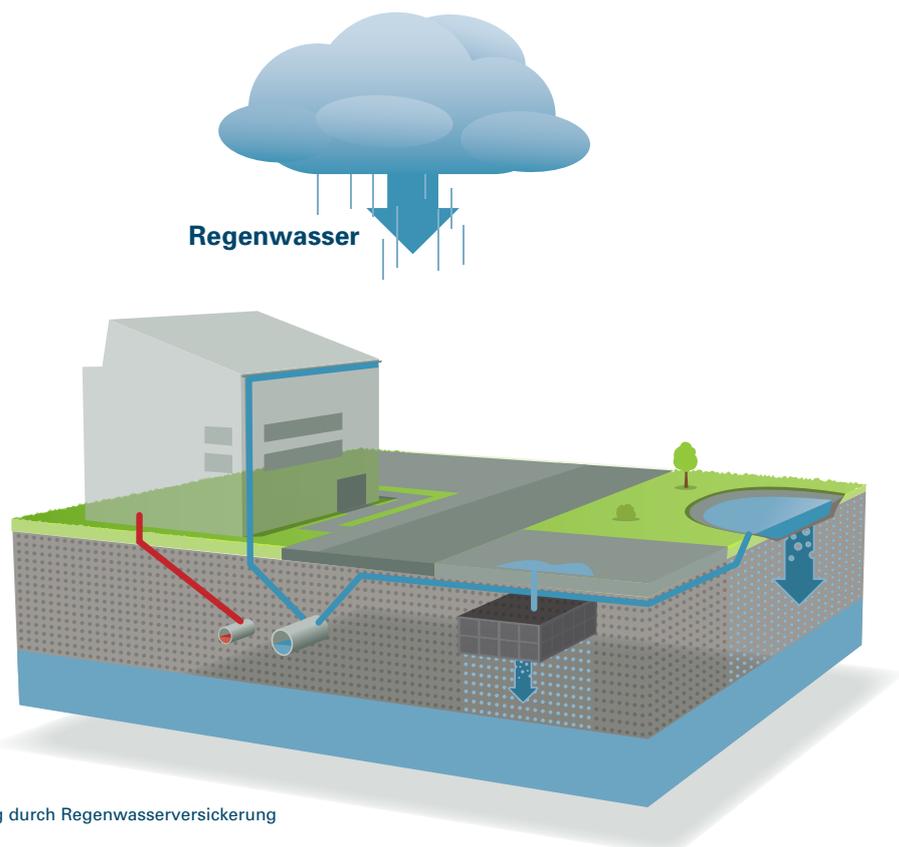
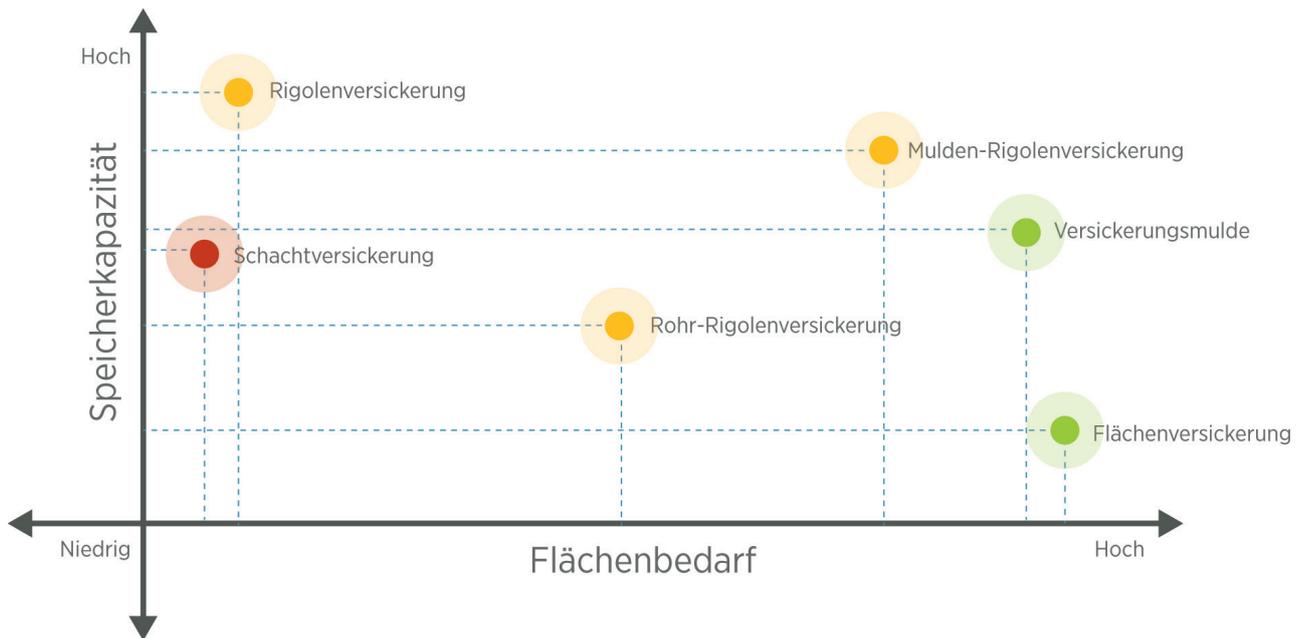


Abbildung 10  
Abflussminderung durch Regenwasserversickerung



**Einfluss auf Grundwasserschutz und natürlichen Wasserhaushalt**  
(aufgrund von Wassermengen und Reinigungsleistung)

● Sehr gut    ● Mittel    ● Schlecht

**Abbildung 11**  
Vergleich verschiedener Versickerungssysteme, erweitert nach GRAF (2016)

Die Abbildung 11 bewertet die Versickerungsanlagen bezüglich ihres Flächenbedarfs, ihrer Speicherkapazität und ihres Einflusses auf das Grundwasser. Es zeigt sich, dass Schacht- und Rigolenversickerungen zwar einen geringeren Platzbedarf und eine mittlere bis hohe Speicherkapazität haben, das Grundwasser allerdings stärker beeinflussen.

Grundsätzlich darf sich durch den Bau einer Versickerungsanlage der Ist-Zustand für die eigene und benachbarte Liegenschaften nicht verschlechtern. Versickerungsanlagen in Hanglagen sind zudem kritisch, da es schnell zu austretendem Wasser und Erosionen kommen kann. In den jeweiligen Ortssatzungen ist festgehalten, welche Versickerungsanlagen unter Umständen nicht genehmigt werden.

## Rechtliche Grundlagen zur Versickerung auf der Liegenschaft

Die Versickerung auf dem Privatgrundstück kann grundsätzlich satzungsrechtlich festgeschrieben werden, sofern dies im Einklang mit dem Abwasser- und Bauplanungsrecht steht, oder es kann eine Freistellung von der NW-Überlassungspflicht (vgl. § 49 Abs. 4 LWG NRW) bzw. eine Teilbefreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang erfolgen. Mit Blick auf § 55 Abs. 2 WHG dürfen dann aber keine rechtlichen und wasserwirtschaftlichen Belange oder sonstige öffentlich-rechtlichen Vorschriften entgegenstehen.



## 5.4 VERDUNSTUNG

Die Verdunstung (Evaporation und Transpiration) auf Grünflächen, über Beete oder Mulden kann als zusätzlicher positiver Einfluss eines 100-prozentigen Rückhaltes gesehen werden und wirkt sich zudem positiv auf das Mikroklima und als Hitzevorsorge aus. Ist der Boden gesättigt, fließt das zusätzliche Wasser oberirdisch ab.

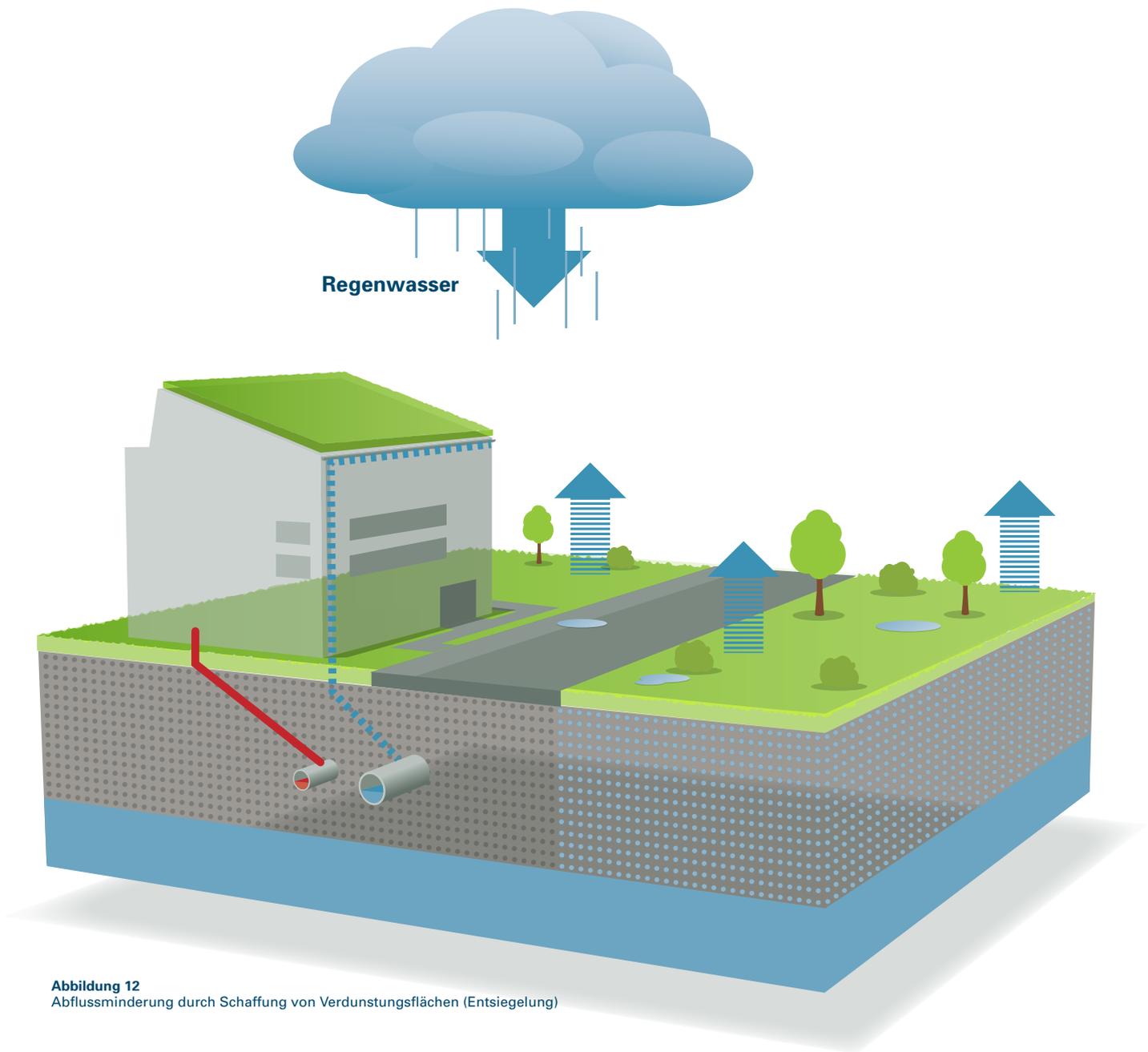
Die tatsächliche Menge, die verdunstet, hängt vom Bewuchs der Liegenschaft und der Jahreszeit ab. Ein Großteil der Verdunstung erfolgt als Transpiration der Pflanzen, der andere Teil als Evaporation auf Oberflächen. Das Wasser im Winter

deutlich schlechter verdunstet als im Sommer, liegt zum einen am geringeren Bewuchs und Blattbestand, zum anderen an der geringeren Sonneneinstrahlung und Lufttemperatur. Generell ist die Verdunstungsrate bei schnellem Abfluss auf der Oberfläche - etwa auf Straßen - geringer.

Bei häufigen Niederschlagsereignissen vermindert auch die **Interzeption** die Wassermengen, die auf den Boden fallen. Die Regentropfen bleiben zunächst an den Blättern haften und gelangen nicht bis auf den Boden. Bei Starkregen ist diese Wirkung allerdings vernachlässigbar gering.

### Interzeption

Das Zurückhalten und Abfangen von Niederschlägen (Regen oder Schnee) an der Oberfläche der Vegetation wird als **Interzeption** bezeichnet. Das Wasser verdunstet dort und gelangt nicht bis auf den Boden.



**Abbildung 12**  
Abflussminderung durch Schaffung von Verdunstungsflächen (Entsiegelung)



## 5.5 ENTSIEGELUNG

Eine Entsiegelung bringt viele Vorteile. Je weniger Fläche auf einer Liegenschaft versiegelt ist, desto mehr Wasser kann in den Boden versickern und zusätzlich einem Absinken des Grundwasserspiegels entgegenwirken. Können Flächen nicht komplett entsiegelt werden, gibt es eine Reihe von Pflastersystemen, die die

Versickerung ermöglichen und gleichzeitig hohe Verkehrslasten aufnehmen können.

Hinzu kommt, dass Wasser auf begrünten Flächen wesentlich besser verdunstet als auf versiegelten. Somit lässt sich auch die Verdunstung einer Liegenschaft durch eine Entsiegelung steigern.

### **Rechtliche Vorteile einer Flächenentsiegelung und Verdunstung**

Flächenentsiegelungen und Verdunstungen können einen Beitrag dazu leisten, dass von bebauten und/oder befestigten Flächen NW abgeleitet werden muss, um Überflutungen von Nachbargrundstücken und öffentlichen Verkehrsflächen zu vermeiden, denn auf entsiegelten Flächen kann das Wasser aus Niederschlägen natürlich versickern.

## 5.6 ENTLEERUNG

Unabhängig von der Art des Speichers muss dieser nach einem Regen wieder geleert werden, um Platz für folgende Niederschläge zu schaffen. Diese Leerung

kann gedrosselt über den Kanal erfolgen. Zusätzlich können je nach System und Jahreszeit Teile des Wassers versickern oder verdunsten.

### **Rechtliche Grundlagen bei gedrosselter Abgabe von gespeichertem NW**

Die Rückhaltung auf dem Grundstück mit einer kombinierten Abflussdrosselung kann grundsätzlich satzungrechtlich geregelt werden, soweit dieses mit einer ordnungsgemäßen Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht sowie dem Bauplanungs- und Benutzungsgebührenrecht in Einklang steht.



# WIRKSAMKEITSANALYSE

---

Wie wirksam nun die Maßnahmen zur Starkregenbindung sind, zeigt die Analyse am Modell der folgenden Beispielliegenschaft. Für das Modell werden Laserscandaten verwendet und ein Oberflächenabflussmodell entwickelt. Durch die anschließende Berechnung mit einem Modellregen lassen sich Auskünfte darüber geben, wie sich der Ausgangszustand verändert und welche Maßnahmen welchen Wirkungsgrad entfalten. Dabei zeigt sich, dass vor allem die Rückhaltung des Niederschlags eine entscheidende Komponente zum Schutz vor Starkregen ist. Auf der Beispielliegenschaft lassen sich diese auch verhältnismäßig einfach und wirksam durchführen. Zusätzlich wird eine rechtliche Einschätzung der Umsetzbarkeit gegeben.

# 06

## WIRKSAMKEITSANALYSE ANHAND EINER BEISPIELLIEGENSCHAFT

Im Folgenden sind die Maßnahmen einer Wirksamkeitsanalyse unterzogen und anhand einer Beispielliegenschaft untersucht worden. Da die Versickerungseigenschaften von Böden je nach Standort stark variieren, ist für die folgende Analyse angenommen worden, dass eine Versickerung nicht möglich ist. Weil die Dimensionierung dieser Maßnahmen in der Regel geringer ausfällt, lässt sich die Analyse trotzdem auf Standorte mit versickerungsfähigen Böden übertragen. In diesem Fall muss aber der Einfluss der Versickerung auf die Nachbarliegenschaften beachtet werden

(siehe Kapitel 5.3).

Für die Analyse ist ein Oberflächenabflussmodell genutzt worden, das flächig mit einem Modellregen beregnet wurde. Anhand der Fließwege und Überflutungen insbesondere an Gebäuden sowie anhand von Wasserbilanzen wurden die Maßnahmen anschließend bewertet.

Die Beispielliegenschaft orientiert sich an einer tatsächlich bestehenden Liegenschaft, wurde aber in ihren Eigenschaften für die Untersuchung verändert.

## 6.1 DIE BEISPIEL- LIEGENSCHAFT

### Beispielliegenschaft

Für die Beispielliegenschaft wurde ein Gebiet mit flacher und wenig bewegter Topographie ausgewählt, das sich über 76.180 m<sup>2</sup> erstreckt. Das durchschnittliche Gefälle liegt bei 3,64 %. Die Liegenschaft ist mit verschiedenen mehrgeschossigen Büros bebaut, zusätzlich befinden sich dort ein altes Schloss und eine Druckerei. Die Gebäude sind überwiegend mit Flachdächern ausgestattet (Dachfläche insgesamt: 15.870 m<sup>2</sup>). Die meisten Gebäude sind nicht unterkellert.

Mit insgesamt 44.300 m<sup>2</sup> hat die Liegenschaft einen Anteil an versiegelten Flächen von rund 58 %. Das entspricht in etwa dem Anteil in Wohn-, Dorf- und Mischgebieten (siehe Kapitel 2.3, Tabelle 1). Neben den Gebäuden gehören vor allem Parkplätze und Zufahrtstraßen zur versiegelten Fläche. Unversiegelte Flächen der Liegenschaft sind hauptsächlich mit Bäumen bepflanzte Grünflächen.

### LEGENDE

#### Nutzung

	<b>Parkplatz</b>
	<b>Straße</b>
	<b>Dachfläche</b>
	<b>Dachfläche unterkellert</b>
	<b>Wege</b>
	<b>Grünfläche</b>



Abbildung 13  
Übersichtsplan der Beispielliegenschaft

**Tabelle 4: Kerndaten der Beispielliegenschaft**

Größe	76.180 m <sup>2</sup>
Grünfläche	31.880 m <sup>2</sup>
Versiegelte Fläche	44.300 m <sup>2</sup>
Dachflächen	15.870 m <sup>2</sup>
Straßen	14.680 m <sup>2</sup>
Parkplätze	6.800 m <sup>2</sup>
Wege	6.950 m <sup>2</sup>
GRZ	0,6
Durchschnittliches Gefälle	3,64%

## 6.2 RECHENMODELL

Die Nachweise für die jeweilige Maßnahme wurden an einem computerbasierten Rechenmodell durchgeführt, das zum einen den Abfluss im Kanalnetz (Kanalnetzmodell), zum anderen den Abfluss auf der Oberfläche (Oberflächenabflussmodell) berechnet. Über definierte Verknüpfungen gelangt Wasser – wie auch in der Realität – von der Oberfläche ins Kanalnetz und umgekehrt bei Überlastung des Netzes auch zurück auf die Oberfläche. Als Eingangsgröße dient dem Rechenmodell ein Regen, der flächig auf das Oberflächenabflussmodell gegeben wird.

## 6.3 MODELLPARAMETER

Für das Oberflächenabflussmodell wurden Laserscandaten im 1m Raster verwendet. Die Höhenpunkte wurden zu einem gleichmäßigen Dreiecksnetzwerk mit Flächen von einem halben Quadratmeter verbunden. Die Gebäude wurden dabei als nicht durchströmbare Bruchkanten berücksichtigt.

### Modelaufbau

## Oberflächenrauheit

Die Beschaffenheit der Geländeoberfläche beeinflusst maßgeblich den Abfluss auf der Oberfläche. So kommt es an glatten Oberflächen zu höheren Fließgeschwindigkeiten und geringeren Wassertiefen als bei rauen Oberflächen. Um das Abflussgeschehen mathematisch abzubilden, bedarf es eines Parameters, der die Rauheit berücksichtigt. Die äquivalente Sandrauheit  $k$  ist eine Idealisierung der Oberflächenstruktur als gleichgroße Sandkörner. So entspricht eine Straßenoberfläche etwa einem Rauheitsbeiwert von  $k = 1 - 10$  mm.

Um die Rauheit der Oberfläche und die Versickerungsfähigkeit des Bodens darzustellen, wurden alle Flächen in Kategorien unterteilt. Die versiegelten Flächen (Gebäude, Straßen, Wege und Parkplätze) erhalten eine äquivalente Sandrauheit von  $k = 10$  mm; auf diesen Flächen ist keine Versickerung möglich. Den Grünflächen wurde eine äquivalente Sandrauheit von  $k = 80$  mm gegeben.

Das Kanalnetz (Regenwassernetz) wurde anhand eines Bestandsplans digitalisiert. Eingezeichnete Straßenabläufe wurden direkt an die Schächte angeschlossen. Grundsätzlich galten folgende Annahmen:

- Keine Versickerung (0 mm/h)
- Kein oberflächlicher Abfluss zu benachbarten Liegenschaften, kein Zufluss von außen
- Kein Abfluss in die öffentliche Kanalisation
- Kanalisation im Trennsystem (nur Regenwasser berücksichtigt)

– Alle Maßnahmen zur Rückhaltung zusammen sollten das Wasser während des Niederschlagsereignisses zurückhalten. Um die Speicher sinnvoll zu bewirtschaften und Platz für nachfolgende Niederschläge zu schaffen, müssen die Speicher nach Regenende wieder geleert werden. Diese Leerung war nicht mehr Bestandteil der Simulationen und muss separat

bestimmt werden.

Im Folgenden werden einige Modellparameter erläutert.

### 6.3.1 MODELLREGEN

Aus dem KOSTRA-DWD wurde der Regen für eine Stadt gewählt, die ungefähr den Durchschnitt Deutschlands darstellt. Als Modellregen wurde ein 100-jährliches Ereignis nach KOSTRA-DWD 2010 angenommen, mit einer Dauer von einer Stunde. Das entspricht einer Niederschlagshöhe von 47,5 mm/h und einer Niederschlagsspende von 131,9 l/s\*ha. Gewählt wurde ein Modellregen nach der Euler Typ II Verteilung.

Für die Kopplung zwischen Oberflächenabflussmodell und Kanalnetzmodell wurde angenommen, dass eine herkömmliche Dachentwässerung ein fünf-jährliches Ereignis problemlos in den Kanal abführen kann. Das überschüssige Wasser schießt bei Starkregen über die Dachrinnen hinaus beziehungsweise gelangt über die Notentwässerung auf die Oberfläche. Die Differenz des über das Dach abgeführten Regens zum Modellregen wurde auf die restliche Oberfläche umverteilt. Der auf diese Fläche angesetzte Modellregen wurde dadurch entsprechend etwas erhöht. Folgende Abbildung zeigt die angesetzten Modellregen mit der Euler Typ II Verteilung.

# GEWÄHLTER MODELLREGEN

Leistungsfähigkeit  
Dachentwässerung  
nach DIN 1986 - 100

Modellregen  
n = 100 a  
D = 60 min  
bezogen auf  
Grundfläche

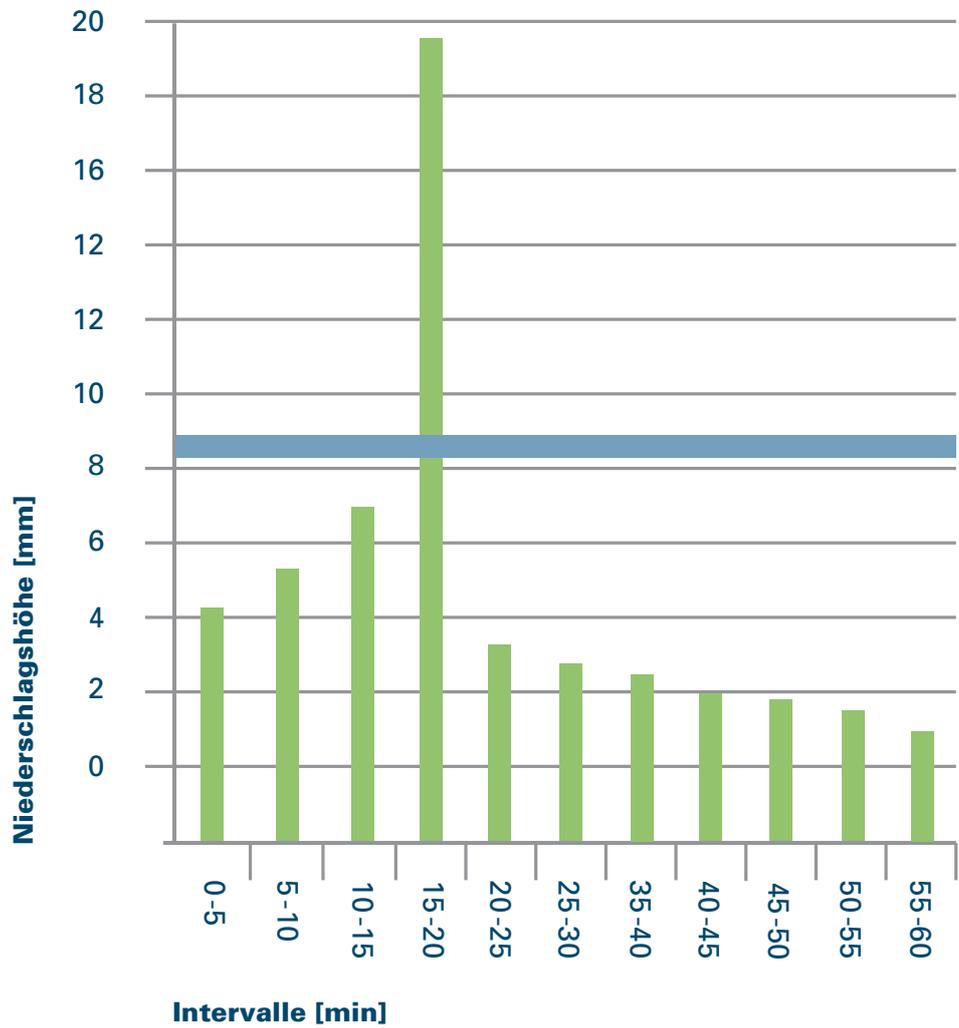


Abbildung 14  
Gewählter Modellregen

## 6.3.2 BODENPARAMETER

Eine für Deutschland durchschnittliche Infiltrationsrate festzulegen ist wegen der räumlichen Unterschiede nicht sinnvoll. Da sich die Wasserstände auf der Liegenschaft mit auf der einen Seite nahezu undurchlässigen Böden (zum Beispiel Ton) und auf der anderen Seite stark durchlässigen Böden (zum Beispiel Sande oder Kiese) erheblich unterscheiden können, wurde zunächst eine Studie mit verschiedenen Bodenwerten durchgeführt. Hierfür wurde die Beispielliegenschaft bei einer Vorsättigung der Böden mit verschiedenen Versickerungsraten versehen. Das Ergebnis zeigte,

dass die Versickerungsfähigkeit die zurückzuhaltende Wassermenge sehr stark beeinflusst. Bei einem Modellregen mit einem Volumen von 3.600 m<sup>3</sup> konnten bei Sandböden beispielsweise rund 1.000 m<sup>3</sup> versickern. Die Ergebnisse der Parameterstudie zeigt die folgende Tabelle.

Um sicher zu gehen, dass die Ergebnisse des Modells auch auf Liegenschaften mit deutlich ungünstigeren Bodenverhältnissen übertragen werden können, wurde für die folgende Simulation davon ausgegangen, dass auch auf den Grünflächen keine Versickerung stattfindet.

**Tabelle 5: Auswertung der Parameterstudie der Bodenparameter**

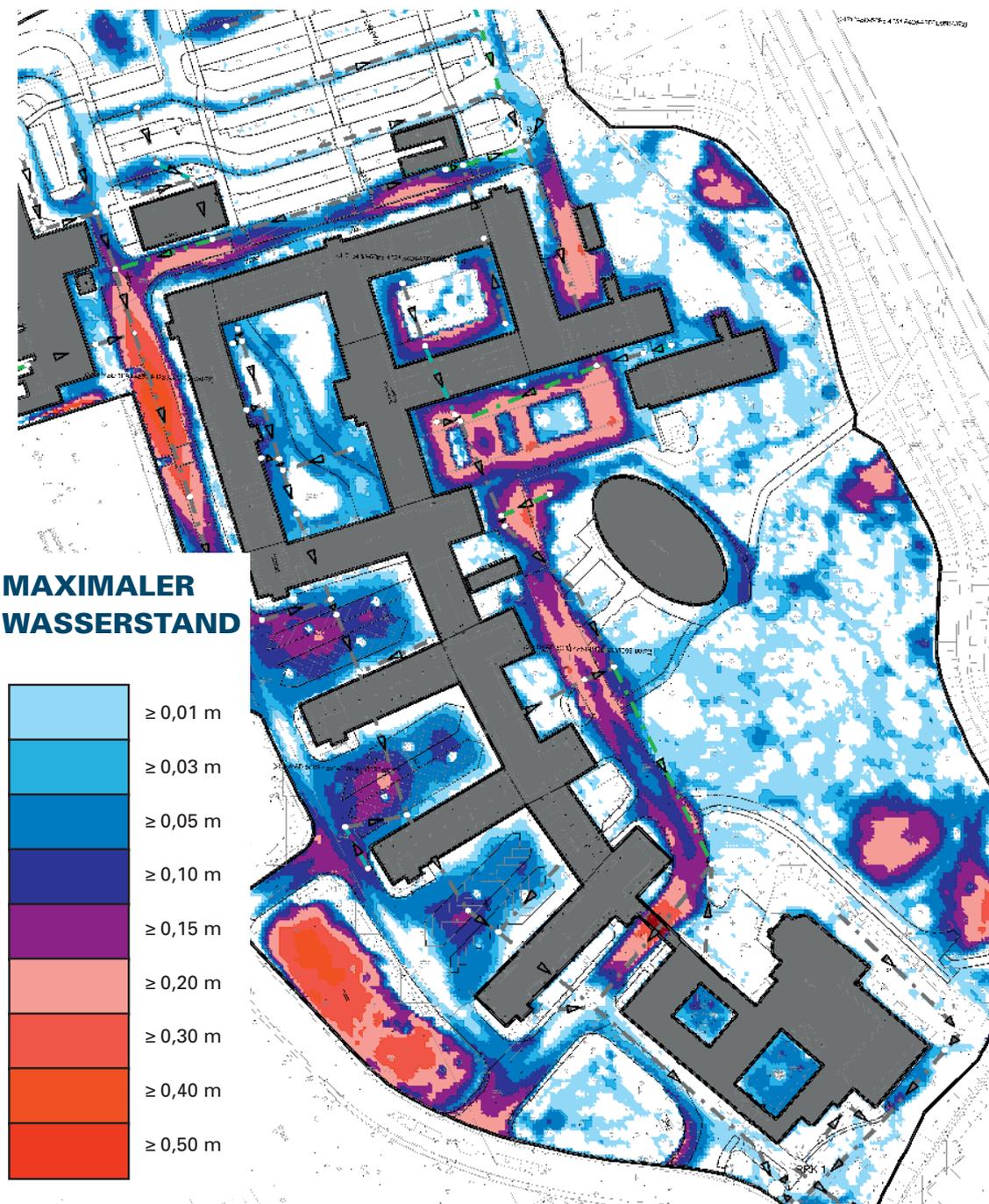
(Versickerungsraten nach Horten/Paulsen, 1986; Brouwer, 1986; Ward & Robinson, 1990)

Bodentyp	angesetzte Versickerungsrate	versickertes Volumen (Regenvolumen $V = 3.600 \text{ m}^3$ , Regendauer $D = 1 \text{ h}$ )	Anteil am Regenvolumen
Ton	0 mm/h	0 m <sup>3</sup>	0 %
Toniger Lehm - Lehm	5 mm/h	~ 380 m <sup>3</sup>	10 %
Lehm - sandiger Lehm	10 mm/h	~ 620 m <sup>3</sup>	17 %
Sand	20 mm/h	~ 1000 m <sup>3</sup>	30 %

## 6.4 AUSGANGS- ZUSTAND

Die Berechnungsergebnisse für den Ausgangszustand zeigen die maximalen Wasserstände während der gesamten Berechnungsdauer (hier zwei 2 Stunden). Diese Wasserstände treten folglich nicht unbedingt zeitgleich auf. Es ist zu erkennen, dass sich das Wasser auf den Zufahrten, Parkplätzen und Grünflächen in den Senken

sammelt. Durch die dichte Außengrenze am Modellrand sammelt sich das Wasser auch in der Senke auf der Grünfläche zwischen den Zufahrten. Auf der Zufahrtsstraße am westlichen Modellrand liegt der Tiefpunkt der Liegenschaft. Hier treten Wasserstände über 50 cm auf.



**Abbildung 15**  
Berechnungsergebnisse für den Ausgangszustand





## 6.5.1 RÜCKHALTUNG IM KANAL

Das Regenwassernetz der Beispielliegenschaft hat ein Volumen von 960 m<sup>3</sup> und wird als unterirdischer Speicher für das Niederschlagswasser genutzt. Im Modell wurde der Kanal mit einer Drosselklappe verschlossen. Durch das Verschließen des Netzes füllt sich dieses wie ein Speicher. An einigen Stellen kommt es zum hydraulischen Überstau (49 Schächte). Aufgrund des flachen Geländes und der fehlenden Druckhöhe sind die Überstauvolumen sehr gering (maximal 1,4 m<sup>3</sup>). Somit können 90 % des Kanalvolumens als Speicher genutzt werden. Die restlichen 2640 m<sup>3</sup> des Niederschlagswassers verbleiben an der Oberfläche in Senken und Retentionsmulden (siehe Abbildung 8). Diese Variante ist der Ausgangszustand für alle weiteren Betrachtungen.



## 6.5.2 RÜCKHALTUNG AUF DEM DACH (GRÜNDACH/ BLAUDACH)

Die Bebauung der Beispielliegenschaft mit überwiegend flachen Dächern eignet sich gut für eine Pufferung des Abflusses und einen Rückhalt auf dem Dach. Im Modell wurde zwischen zwei Varianten unterschieden.

Zunächst wurde das Gründach abgebildet. Diese Dachformen sind deutlich flacher und daher auch leichter und verfügen über eine Entlastung beziehungsweise einen

Überlauf. Sie haben keinen zusätzlichen Wasserspeicher, sondern halten das Wasser nur in der Vegetations- und der Substratschicht zurück und geben es verzögert ab.

Im Modell wurde die Niederschlagsmenge eines 60-minütigen, fünf-jährlichen Ereignisses über das Dach in den Kanal abgeleitet. Für Niederschlagsmengen, die über einen 100-jährlichen Modellregen hinausgehen, wurde angenommen, dass sie vom Gründach zurückgehalten werden, so dass kein Wasser von den Dächern auf die Oberfläche gelangt. Rechnerisch werden so 350 m<sup>3</sup> zurückgehalten. Für die Dächer bedeutet das einen Wasserstand von ca. 2,2 cm, wobei dieser nicht oberflächlich auf dem Dach steht, sondern in der Vegetation gespeichert ist.

Die andere Variante stellt ein Retentionsdach oder ein sogenanntes Blaudach dar, das bis zu 100 % des Dachwassers speichern kann. Retentionsdächer haben unter der Vegetationsschicht einen Wasserspeicher. Blaudächer dienen nur als Speicher und werden nicht mit einem Gründach kombiniert. Im Modell wurde das durch die Abkopplung der Dachflächen vom Kanalsystem umgesetzt. Rechnerisch bedeutet es, dass kein Wasser von den Dächern in den Kanal oder auf die Oberfläche gelangt. Auf diese Weise kommt es auf der Beispielliegenschaft zu einer Reduzierung des Wasservolumens, das sonst über die Traufkante oder die Fallrohre ablaufen würde, um ca. 700 m<sup>3</sup>. Bei einer Dachfläche von ca. 1,6 ha entspricht das einem Wasserstand von 4,4 cm auf den Dächern. Auf der restlichen Oberfläche verbleiben noch 2000 m<sup>3</sup>. Zwar werden kritische Bereiche durch die Blaudächer nicht komplett entschärft, dennoch sind die positiven Auswirkungen an der Oberfläche spürbar. (siehe Abbildung 16)

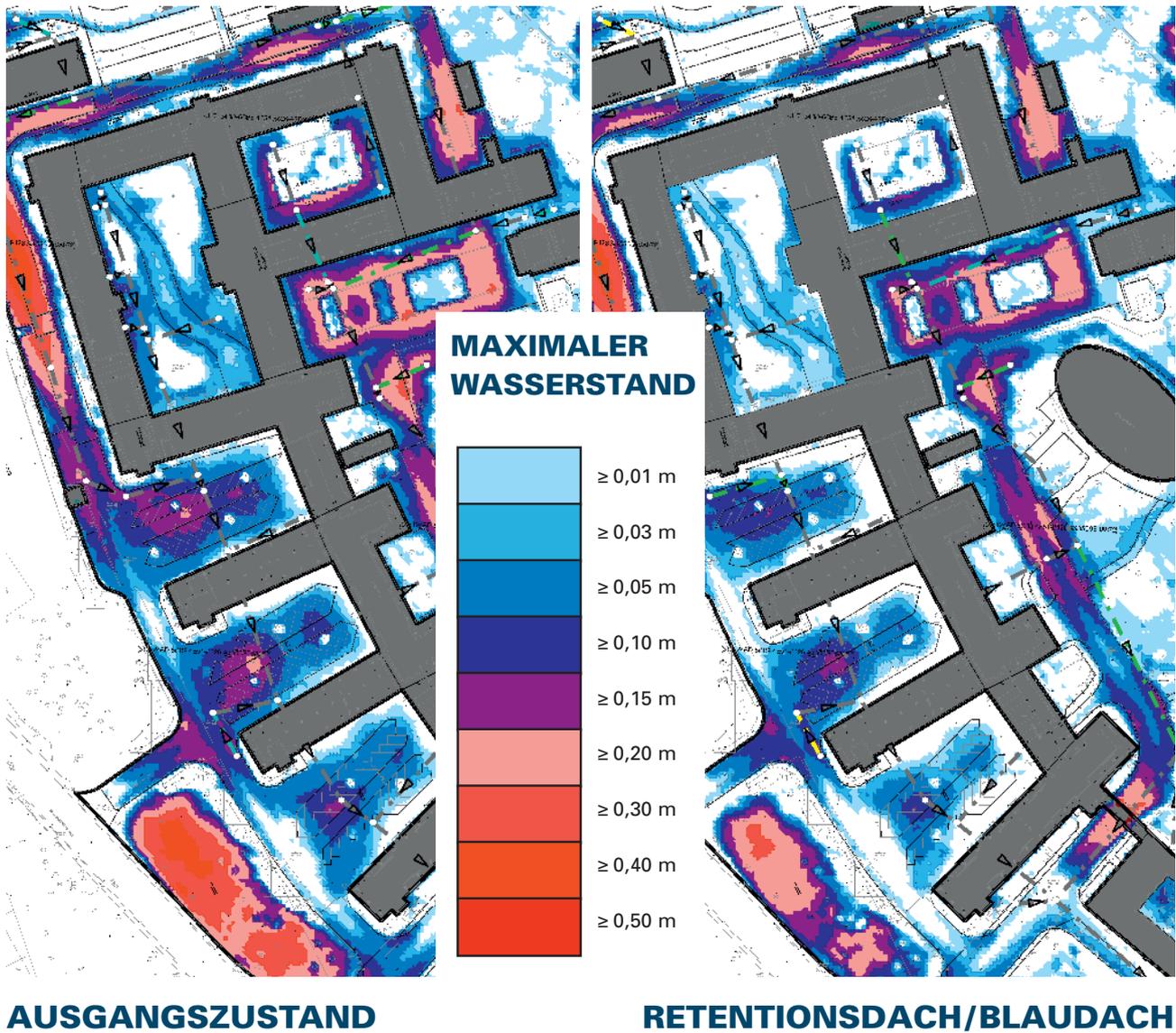


Abbildung 17  
Vergleich der maximalen Wasserstände für den Ausgangszustand und die Variante „Retentions-/Blaufach“



### 6.5.3 UNTERIRDISCHE SPEICHERBECKEN

Unter der Annahme, dass das Wasser vollständig dem Kanal zuläuft, müsste ein unterirdischer Speicher für ca. 2640 m<sup>3</sup> dimensioniert werden. Nach baulichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist das nicht realistisch. Daher wird für das Modell zur Starkregentrückhaltung ein Speicher mit einem Volumen von

500 m<sup>3</sup> angesetzt. Dieses könnte auch geteilt bewirtschaftet werden, als Brauchwasserspeicher und Retentionsraum für Starkregen.

Durch den Einbau des 500 m<sup>3</sup> großen Speichers ergibt sich zusammen mit dem Volumen des Kanalnetzes ein

Speichervolumen von ca. 1.300 m<sup>3</sup>. Trotzdem verbleiben noch 2.200 m<sup>3</sup> Wasser auf der restlichen Oberfläche und das auch an kritischen Stellen wie an den Gebäuden.



## 6.5.4 RETENTIONS- MULDEN

Retentionsmulden wurden für die Beispielliegenschaft durch ein Herabsetzen der Geländeoberfläche in das Modell integriert. Die Retentionsmulden beziehungsweise Neigungsänderungen der Oberfläche erzielten dabei sehr gute Ergebnisse. Vor allem in einem Innenhof, in dem das Wasser hoch an der Bebauung stand, brachte allein die Änderung der Geländeneigung einen großen Nutzen.

Die übrigen Mulden wurden über offene Zuleitungen gefüllt. Der Wasserstand beträgt hier zwischen 90 und 110 cm. Überflutete Straßen und Parkplätze können so nahezu vollständig entwässert werden. Das Speichervolumen aller Mulden beträgt ca. 1.300 m<sup>3</sup>. Bei einer solchen Ausführung müsste an den entsprechenden Stellen vor hohen Wasserständen gewarnt werden bzw. das Begehen der Mulden bei starken Niederschlägen verhindert werden.

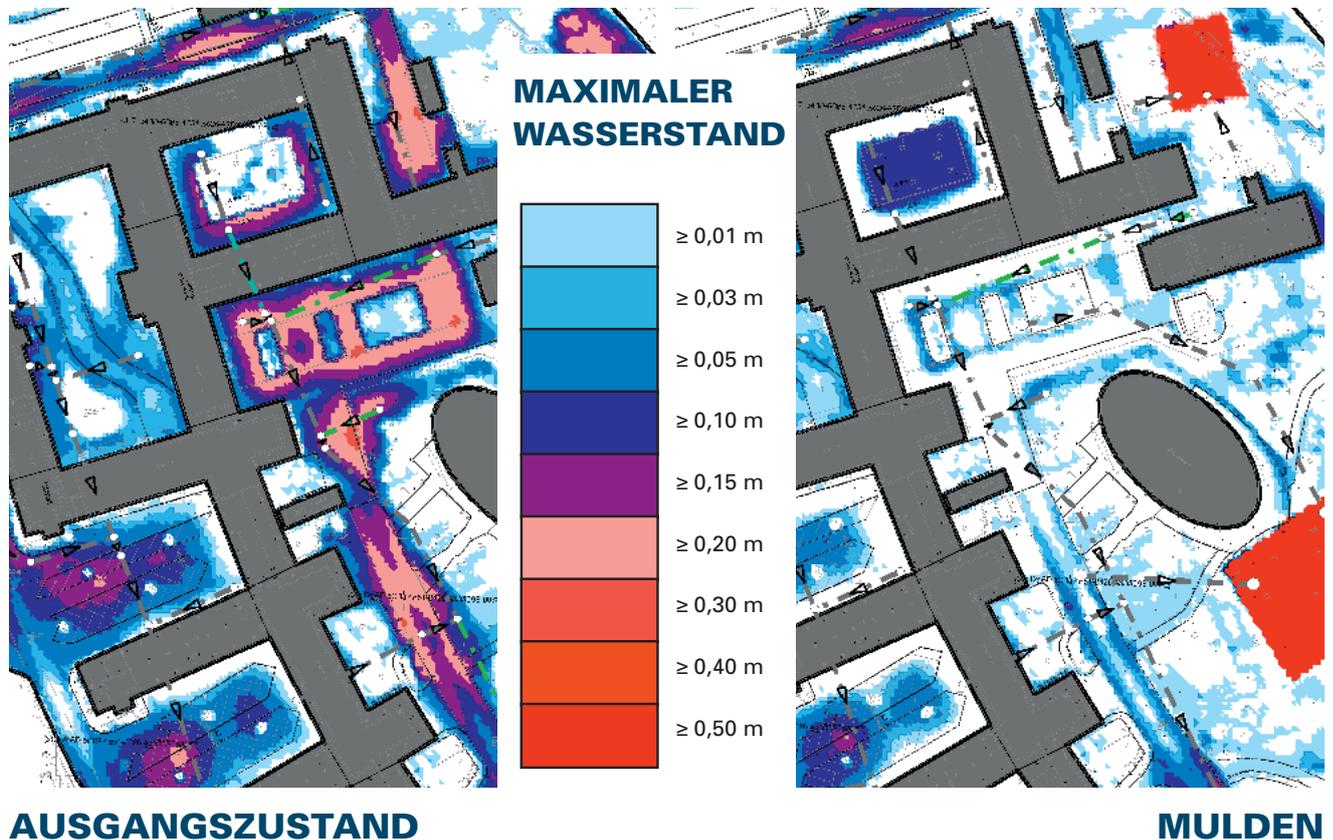


Abbildung 18  
Vergleich der maximalen Wasserstände für den Ausgangszustand und die Variante „Mulden“



### 6.5.5 RÜCKHALTUNG AUF DER FLÄCHE

Im Modellgebiet ist die Nutzung von Verkehrsflächen zum Rückhalt von Niederschlagswasser nur als Ergänzung zu anderen Maßnahmen wirtschaftlich sinnvoll. Es wäre unmöglich, den kompletten Niederschlag an der Oberfläche zwischen zu speichern, ohne erhebliche Einschränkungen und bauliche Änderungen in Kauf zu nehmen. Auf beiden Zufahrtstraßen auf der Beispielliegenschaft (Richtung Parkplatz und Druckerei und Gebäudeunterführung) sind Senken vorhanden, in denen sich das Wasser je nach Maßnahme verschieden hoch aufstaut.

In der Ausgangsvariante steht das Wasser dort dauerhaft 50 cm beziehungsweise 30 cm hoch. Es stellt keine Gefahr für die anliegende Bebauung dar, macht ein Passieren der Straße aber zeitweise unmöglich. In der Kombination mit weiteren Maßnahmen (siehe Maximalvariante, Kapitel Schwammliegenschaft (siehe Maximalvariante, Kapitel 6.5.8)) handelt es sich jedoch nur noch um eine kurzfristige Beeinträchtigung mit Wasserständen über 15 cm, die nur für 30 Minuten verbleiben. Bei der Gebäudeunterführung hingegen steht das Wasser bis zum Berechnungsende ca. 20 cm hoch in der Straße. Bei nur geringfügig höheren Wasserständen müssten dort Maßnahmen ergriffen werden, um den Wasserstand auf der Straße zu senken und die Zufahrt für Rettungsfahrzeuge frei zu halten. Dies ist durch eine Ableitung in unterirdische Systeme oder durch eine Änderung des Straßenquerschnittes möglich: Zum einen könnte die Straße so angepasst werden, dass sich das Wasser auf einer größeren Fläche verteilen kann, zum anderen könnte es auf geeignete Flächen wie einen

Parkplatz abgeleitet werden.



### 6.5.6 VERSICKERN

Die Versickerung wurde nur in einer Studie untersucht (siehe Kapitel 6.3.2). Aufgrund der standortabhängigen Unterschiede der Böden wurde die Versickerung im Modell nicht betrachtet.



### 6.5.7 VERDUNSTUNG

Die Verdunstung wurde im Rahmen der Analyse nicht betrachtet, da sie für den Zeitraum des Niederschlags nur eine untergeordnete Rolle spielt. Nach dem Starkregen und auch kleineren Niederschlagsereignissen erhöht sich der Anteil der Verdunstung bei oberflächlichen Maßnahmen zur Starkregenbindung. Dies beeinflusst nachhaltig das Mikroklima und kommt auch schon bei kleineren Ereignissen zum Tragen.

### 6.5.8 SCHWAMM- LIEGENSCHAFT (MAXIMAL- VARIANTE)

Um das komplette Niederschlagswasser zurück zu halten, soll eine Variante erstellt werden, die die vorgestellten Maßnahmen so kombiniert, dass das Wasser ohne Schaden auf der Liegenschaft gespeichert werden kann.

Als eine Maßnahme an der Oberfläche wurden Mulden einbezogen. Um darüber hinaus den Kanalzufluss zu reduzieren und die Belastung an der Oberfläche zu verringern, wurden Retentionsdächer genutzt. Außerdem wurde ein unterirdischer Speicher zur Wasserrückhaltung genutzt. Durch den Rückhalt des Niederschlags auf den Dächern sind die Mulden in dieser kombinierten Variante nicht so hoch gefüllt wie in der Einzelvariante und könnten noch kleiner dimensioniert werden. Durch den geringeren Zufluss zum Kanal füllt sich dieser nicht mehr bis zum Überstau.

Mit der Kombination aus diesen Maßnahmen lässt sich das gewünschte Ergebnis erzielen: 2640 m<sup>3</sup> Regenwasser können unmittelbar zurückgehalten werden. Das auf der Oberfläche verbleibende Wasser steht größtenteils an unkritischen Stellen und ist keine Gefahr.

Lediglich an - aus der Bestandssituation dieser Liegenschaft bekannten Problemstellen - sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen notwendig.

### Objektschutz

An wenigen Stellen steht trotz der kombinierten Maßnahmen noch Wasser an den Gebäuden. An diesen Stellen muss Objektschutz betrieben werden. Sind alle Eingänge dicht beziehungsweise druckdicht ausgeführt und die Wände abgedichtet, schadet kurzzeitig stehendes Wasser der Bausubstanz nicht. Außerdem können Maßnahmen wie eine Änderung des Gefälles an der Oberfläche, Mulden oder Mauern beziehungsweise Bordsteine auch im kleinen Maßstab eingesetzt werden. Dieser Detailgrad wird im Modell jedoch nicht angestrebt. Maßnahmen zum Objektschutz bleiben einer weitergehenden Untersuchung vorbehalten.

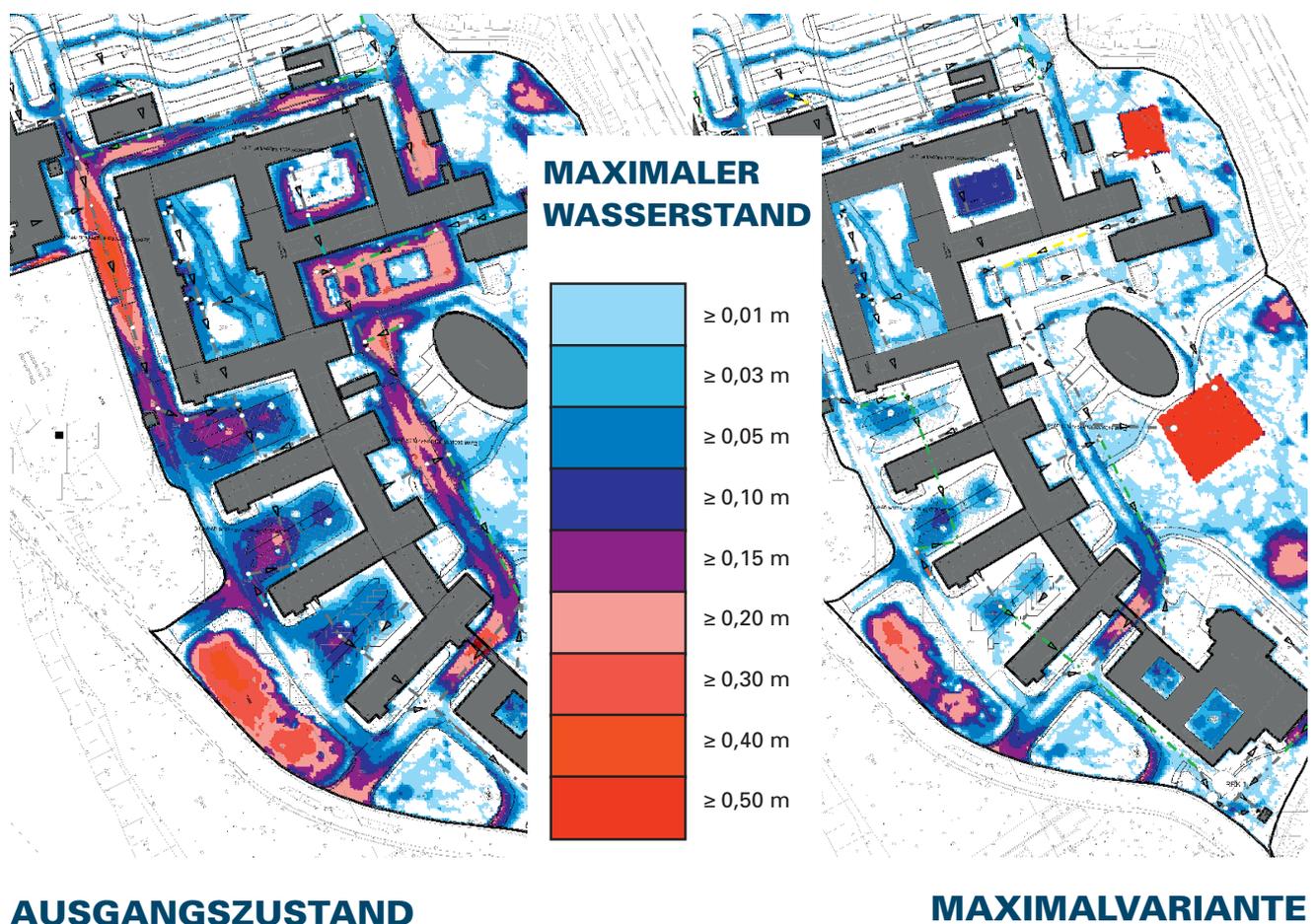


Abbildung 19 Vergleich der maximalen Wasserstände für die Ausgangsvariante und die „Maximalvariante“

Tabelle 6: Auf der Schwammliegenschaft zusätzlich nötiger Objektschutz

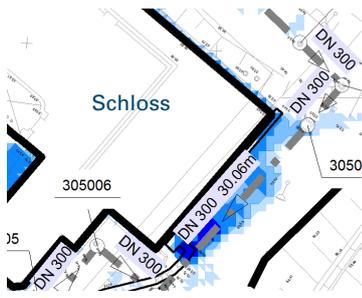
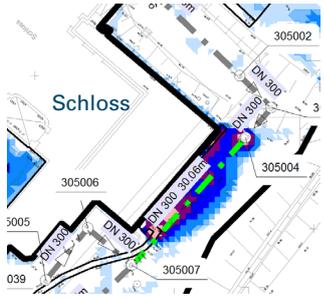
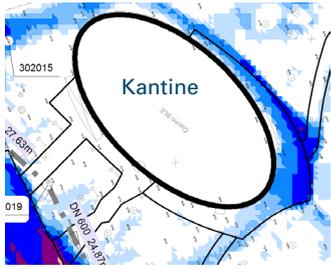
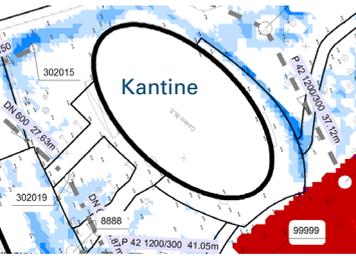
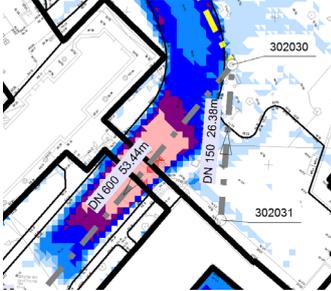
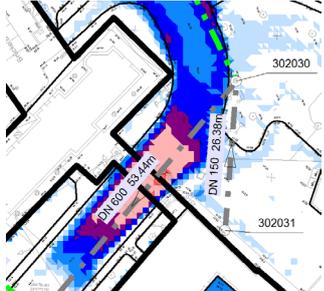
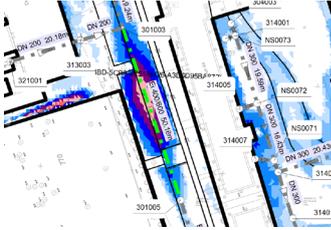
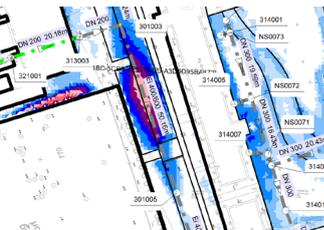
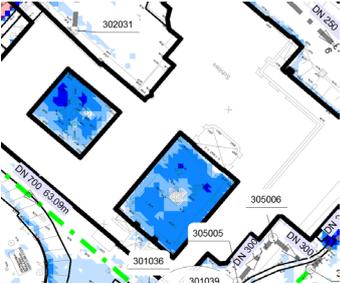
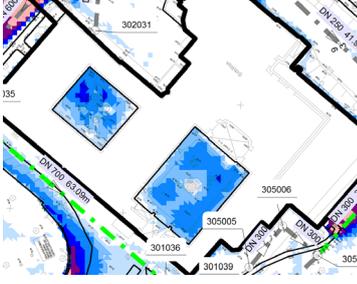
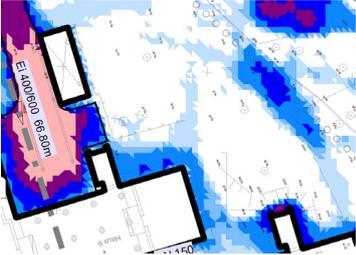
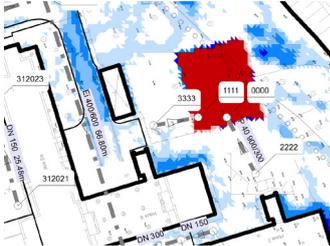
	Bekannte Gefahrenbereiche Bestandssituation	Gefahrenstellen unter Anwendung der kombinierten Maßnahmen	Mögliche Maßnahmen
<p>Bodengleiche Eingangstür in einer Senke im süd-östlichen Bereich der Villa (es gab bereits Probleme)</p>			<p>Einbau einer hochwasser-sicheren Tür, oder anderweitige Abdichtungsmaßnahmen (siehe Kapitel Bautechnische Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen)</p>
<p>Anstehendes Wasser am Mensagebäude (höhere Wasserstände wurden bereits beobachtet)</p>			<p>Gefahrenlage durch Mulde entschärft</p>
<p>Stehendes Wasser auf der Straße im Bereich der Unterführung (Probleme sind nicht bekannt)</p>			<p>Wasser könnte in der Fläche stehen, ohne Gebäuden zu schaden. Bei Wasserständen bis zu 20 cm ist die Passierbarkeit eingeschränkt</p>
<p>Stehendes Wasser auf der Straße durch Überstau des Kanalsystems (Probleme sind nicht bekannt)</p>			<p>Wasser könnte in der Fläche stehen, ohne Gebäuden zu schaden. Bei Wasserständen knapp über 15 cm ist die Passierbarkeit leicht eingeschränkt</p>

Tabelle 6: Auf der Schwammliegenschaft zusätzlich nötiger Objektschutz

	Bekannte Gefahrenbereiche Bestandssituation	Gefahrenstellen unter Anwendung der kombinierten Maßnahmen	Mögliche Maßnahmen
<p>In den Innenhöfen steht das Wasser am unterkellerten Bereich an. Je nach Ausführung von Eingängen und Fenstern kann das zu Problemen führen.</p>			<p>Abdichtung von ebenerdigen Eingängen, Aufkantungen von Lichtschächten. Der Notüberlauf der Dächer sollte nicht in den Innenhof führen (siehe Kapitel Bautechnische Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen)</p>
<p>Anstehendes Wasser am Gebäude.  Es sind keine Probleme bekannt.</p>			<p>Die Gefährdung konnte durch die Einleitung in eine Mulde stark gemindert werden. Ob der verbleibende Wasserstand schädlich für das Gebäude ist, ist von Bauart und Bausubstanz abhängig</p>

## 6.6. ZUSAMMENFASSUNG

### 6.6.1 TECHNISCHE WIRKSAMKEIT

Für die Beispielliegenschaft ist es mit der Kombination der Maßnahmen (Maximalvariante) möglich, bis zu 2.650 m<sup>3</sup> Regenwasser unmittelbar zurückzuhalten. Gründächer haben mit 350 m<sup>3</sup> die geringste Wirkung, sie lässt sich durch die Nutzung von Retentions- beziehungsweise Blaudächern verdoppeln. Der unterirdische Speicher kann voll ausgelastet werden und schafft so einen Rückhalt von 500 m<sup>3</sup>. Sollte dieser als Retentionsspeicher inklusive Wassernutzung verwendet werden, müsste die Dimensionierung angepasst werden, um den Retentionsraum

für Starkregen gleich groß zu halten. Mit einem Rückhalt von 1.300 m<sup>3</sup> sind Retentionsmulden auf dieser Liegenschaft die effektivste Maßnahme. In der Kombination mit weiteren Maßnahmen (Maximalvariante) fließen diesen nur noch 850 m<sup>3</sup> zu und könnten entsprechend kleiner dimensioniert werden.

Mit der Kombination aller Maßnahmen lassen sich 73 % des Niederschlages durch bauliche Veränderungen zurückhalten. Der Rest steht bis auf wenige Ausnahmen schadlos auf der Oberfläche und stellt für

Tabelle 7: Volumenbilanz aller berechneten Varianten/Maßnahmen

Volumenbilanz in m <sup>3</sup>	Maßnahmen					Maximalvariante
	Ausgangsvariante (mit Kanal)	Unterirdischer Speicher	Mulde	Retentionsdach/ Blaudach	Gründach	
Regen (Gesamtes Wasservolumen)	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00	3600,00
Auslauf Modellrand	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser auf der Oberfläche nach 2h	2700,00	2280,00	*2700,00	2000,00	2350,00	*1800,00
Verlust Oberfläche (v.a. Versickerung)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
genutztes Kanalnetzvolumen m <sup>3</sup>	900,00	820,00	900,00	900,00	900,00	600,00
Speichervolumen (unterirdisch)		500,00				500,00
Muldenvolumen			1300,00			850,00
Dachspeicher				700,00	350,00	700,00
Rückhaltevolumen insgesamt	900,00	1320,00	2200,00	1600,00	1250,00	2650,00

\* inkl. gespeichertes Wasser in der Mulde

die Gebäude kein Schadenspotential dar. Die Problembereiche, die weiter bestehen, wurden bereits beim Ist-Zustand festgestellt und lassen sich nur mit gezielten Maßnahmen zum Objektschutz beheben.

Für alle Berechnungen wurde ein nicht versickerungsfähiger Boden angenommen. Statt der gedrosselten Ableitung des gespeicherten Wassers ist die Versickerung beziehungsweise die Zuleitung in eine Versickerungsanlage eine weitere Möglichkeit, die Speicher zu entleeren. Bei besseren oder sogar guten Bodenverhältnissen entschärft sich die Situation deutlich (siehe Parameterstudie Ist-Zustand). Solche Versickerungsanlagen, wie Versickerungsmulden oder Rigolen, wurden im Modell aber nicht betrachtet.

## 6.6.2 RECHTLICHE MACHBARKEIT

**Bei der folgenden rechtlichen Einschätzung handelt es sich um eine Zusammenfassung einer umfassenden Studie. Der Langtext ist im Anhang (der entsprechenden Online-Veröffentlichung unter [www.bbsr.bund.de](http://www.bbsr.bund.de)) zu finden. Umsetzung der technischen Maßnahmen**

Die oben erläuterten technisch möglichen Maßnahmen sind rechtlich grundsätzlich umsetzbar. Dabei sind verschiedene rechtliche Instrumente zu berücksichtigen:

- **Wasserrechtliche** Erlaubnisse müssen zumindest in Bezug auf Versickerungen oder Einleitungen in Gewässer von der Unteren Wasserbehörde erteilt werden. Diese spielt immer dann eine Rolle, wenn das Grundwasser oder Gewässer von der

Maßnahme beeinflusst werden kann.

- **Die Freistellung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht** von Grundstückseigentümern ist ein individuelles kommunales Instrument. Danach entfällt die Verpflichtung, das Niederschlagswasser in die öffentliche Abwasseranlage zu leiten (§ 49 Abs. 4 LWG NRW i.V.m. der jeweiligen Entwässerungssatzung). Die (nachträgliche) Freistellung ist grundsätzlich freiwillig, muss vom Grundstückseigentümer beantragt werden und kann nicht gegen seine bestehenden (Anschluss-) Rechte durchgesetzt werden.
- **Durch Satzungsregelungen** können Voraussetzungen geschaffen werden, die einen Rückhalt des Niederschlags auf den betreffenden Grundstücken vorschreiben. **Festsetzungen** im Bebauungsplan sind dabei jedoch nur gemäß den engen gesetzlichen Vorgaben des § 9 BauGB möglich.

### **Freistellung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht: Chancen und Risiken**

Durch die komplette Befreiung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht wird der öffentliche Kanal hydraulisch entlastet, indem das Niederschlagswasser auf dem Grundstück verbleibt und beseitigt wird. Im Gegenzug muss der Bürger keine Niederschlagswassergebühren bezahlen.

Um aber spürbare Effekte auf die Auslastung des Kanals zu erzielen, müssen in der Regel größere Flächen abgekoppelt werden. Wenn das möglich und realisierbar ist, können dadurch gegebenenfalls teure Maßnahmen in die wasserwirtschaftliche Infrastruktur vermieden werden.

Allerdings ist es schwierig, die freiwilligen Initiativen zur Befreiung gezielt zu steuern. Zum einen ist es möglich, dass die Eigentümer der Grundstücke, die abgekoppelt werden sollen, dies nicht wollen und keine Befreiung beantragen. Zum anderen besteht die Gefahr, sogenannte Präzedenzfälle zu schaffen. Das bedeutet, dass künftig auch Grundstückseigentümer das Niederschlagswasser auf ihren Grundstücken belassen und beseitigen wollen, bei denen aus Sicht des Abwasserbetreibers daran kein Interesse besteht.

Und es gibt noch ein Hindernis: Durch die steigende Zahl von Abkoppelungen von der öffentlichen Abwasseranlage müssen die Kosten für die öffentlichen Kanäle von einer geringeren Anzahl Anschlussnehmer getragen werden, was auf lange Sicht zu Gebührenerhöhungen führen kann. Deswegen sollte die Abkoppelung von der öffentlichen Abwasseranlage an die (langfristige) Vermeidung von Investitionen in die öffentliche Kanalisation gebunden werden.

Zu beachten ist auch ein Restrisiko auf Seiten der Kommune, sofern die Rückhaltung des Niederschlagswassers auf dem Grundstück nicht ordnungsgemäß funktioniert. Zwar ist die Kommune nicht mehr für die Beseitigung des Niederschlagswassers verantwortlich, da diese dem Grundstückseigentümer obliegt. Allerdings hat die Kommune als Abwasserbeseitigungspflichtige diese Abkoppelung und den Verbleib des Niederschlagswassers auf dem Grundstück genehmigt und mitgetragen. Insofern bleiben eine sekundäre Verantwortung und ein Haftungsrisiko.

### **Bauplanungsrechtliche Möglichkeiten zur Forcierung von Maßnahmen bei Neuerschließungen und im Bestand**

Für die Umsetzung der Maßnahmen ist zwischen Neuerschließungen und bereits bestehenden Baugebieten zu unterscheiden:

Im Falle von Neuerschließungen bestehen aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Planung grundsätzlich mehr rechtliche Möglichkeiten als im Bestand. So ist es in diesem Fall möglich, Festsetzungen bezüglich der Flächen für die Niederschlagswasserbeseitigung innerhalb der rechtlichen Grenzen des § 9 BauGB in den Bebauungsplan aufzunehmen und so eine Regelung zu schaffen. Letztlich können auch individuelle Freistellungen von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht gegenüber einzelnen Grundstückseigentümern erteilt werden sowie Hinweise und Beratungen hinsichtlich des Objektschutzes erfolgen.

Im Bestand können Maßnahmen zur Rückhaltung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück am besten durch die Schaffung von entsprechenden Anreizen für die Grundstückseigentümer realisiert werden.

Problematisch ist in diesen Fällen, dass die Grundstücksgestaltung, die Grundstücksnutzung und das Gebäude an sich einen sogenannten Bestandsschutz genießen. Das bedeutet, dass der Grundstückseigentümer auf die bestehende Nutzung seines Grundstücks vertrauen darf. Im Abwasserrecht gibt es einen solchen Bestandsschutz zwar nicht, so dass grundsätzlich Änderungen möglich und durchsetzbar sind. Nichtsdestotrotz ist es schwierig, solche Maßnahmen nachträglich durchzusetzen. Beispielsweise ist die Gesetzessystematik des § 49 Abs. 4

LWG NRW so beschaffen, dass individuelle Freistellungen grundsätzlich nur auf Antrag des Grundstückseigentümers erfolgen und nicht auf Wunsch der Kommune. So hat der Grundstückseigentümer ein Anschlussrecht, das ihm nicht ohne Weiteres verwehrt werden kann. Zudem hat die Kommune für eine ausreichende Auslastung ihres Kanalnetzes zu sorgen. Letztlich stehen die Varianten der Niederschlagswasserbeseitigung gleichberechtigt nebeneinander; der dezentralen Niederschlagswasserbeseitigung wird kein Vorrang eingeräumt.

Anreize im Bestand können in der Regel am sinnvollsten über eine Gebührenersparnis erreicht werden. Sofern dem Grundstückseigentümer erläutert wird, dass er durch die Abkoppelung von der öffentlichen Abwasseranlage die Niederschlagswassergebühr sparen kann beziehungsweise bei einer teilweisen Nutzung oder Versickerung einen Teil der Gebühr einsparen kann, wäre er am ehesten bereit, einen Freistellungsantrag zu stellen.

### **Auswirkungen des Hochwasserschutzgesetzes II**

Mit dem beschlossenen Hochwasserschutzgesetz II haben sich für den Bereich der Starkregenvorsorge drei wesentliche Änderungen ergeben:

- Es werden seit 05.01.2018 sog. *Hochwasserentstehungsgebiete* eingeführt (§ 78 d WHG). Das sind Gebiete, in denen bei Starkniederschlägen oder bei Schneeschmelze in kurzer Zeit oberirdische Abflüsse eintreten können, die zu einer Hochwassergefahr in den oberirdischen Gewässern und damit zu einer erheblichen Gefahr für die öffentliche Sicherheit führen

können. Kriterien für die Charakterisierung und Einordnung solcher Gebiete können durch die Rechtsverordnung des Landes festgelegt werden, wobei eine Kennzeichnungspflicht dieser Gebiete im Bebauungsplan besteht. Ziel ist es, das natürliche Wasserversickerungs- und Rückhaltungsvermögen des Bodens zu verbessern oder zu erhalten, insbesondere durch Entsiegelung von Böden und durch nachhaltige Aufforstung geeigneter Gebiete.

- Ferner gelten seit 05.01.2018 besondere Genehmigungspflichten in den Hochwasserentstehungsgebieten (§ 78 d Abs. 4 WHG). Demnach bestehen Genehmigungspflichten für die Errichtung oder wesentliche Änderung baulicher Anlagen im Außenbereich einschließlich der Nebenanlagen und sonstiger Flächen ab 1500 m<sup>2</sup>, den Bau neuer Straßen, die Beseitigung von Wald oder die Umwandlung von Wald in eine andere Nutzungsart und die Umwandlung von Grünland in Ackerland.
- Schließlich sind am 06.07.2017 bereits neue Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen in Kraft getreten. Nach § 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB können nun Wasserflächen und Flächen für die Wasserwirtschaft festgesetzt werden, und darüber hinaus Gebiete, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Schäden durch Hochwasser, einschließlich derer durch Starkregen. Ebenfalls festgelegt werden kann die Art dieser Maßnahmen und Flächen, die auf einem Baugrundstück für die natürliche Versickerung von Wasser

aus Niederschlägen freigehalten werden müssen, um insbesondere Hochwasserschäden, einschließlich Schäden durch Starkregen, vorzubeugen.

### Anregungen zu Gesetzesinitiativen

Grundsätzlich enthalten die bestehenden Gesetze bereits viele Möglichkeiten und Optionen, die Niederschlagswasserbeseitigung und Starkregenvorsorge sinnvoll zu regeln.

Die folgenden Anregungen können lediglich Anstöße für künftige Diskussionen darstellen und bedürften vor einer gesetzlichen Ausgestaltung einer eingehenden Prüfung:

- Nach § 5 Abs. 2 WHG ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen. Demnach besteht für jeden Grundstückseigentümer eine Pflicht, sich vor Hochwasser zu schützen. Da Überflutungen von Grundstücken aufgrund von Starkregenereignissen jedoch nach der rechtlichen Definition kein klassisches Hochwasser darstellen, wäre es sinnvoll, die allgemeine Sorgfaltspflicht auch auf Überflutungen von Grundstücken aufgrund von Starkregenereignissen zu erweitern und damit zu präzisieren.
- Einige Kommunen erstellen bereits in Anlehnung an die Hochwassergefahrenkarten auch Karten für Starkregenereignisse. Die Erstellung solcher Starkregengefahrenkarten ist rechtlich bereits möglich und wird sich durch die seit 05.01.2018 einzuführenden Hochwasserentstehungsgebiete noch weiter verbreiten. Ein weiterer Regelungsbedarf besteht insofern nicht.
- Auf Landesebene bestünde die Möglichkeit, Förderprogramme für die Starkregenvorsorge und insbesondere für Rückhaltemaßnahmen zu schaffen.
- Im Kommunalrecht bestehen bereits hinreichende Möglichkeiten, die Niederschlagswasserbeseitigung zu regeln und zu gestalten. Die Kommunen sollten insofern Festsetzungen in Bebauungsplänen schaffen (insbesondere nach den neuen Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB). In der Entwässerungssatzung sollte die Freistellungsmöglichkeit von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht gemäß den landesrechtlichen Vorgaben festgelegt werden. Darüber hinaus können eigene Niederschlagswasserbeseitigungssatzungen (§ 44 Abs. 2 LWG NRW) oder Gestaltungssatzungen § 86 BauO NRW geschaffen werden, die die Niederschlagswasserbeseitigung auf den Grundstücken regeln. So können beispielsweise Satzungen ergehen, die konkret die Versickerung von Niederschlagswasser vorsehen oder Gestaltungssatzungen, die Grün- oder Blaudächer vorschreiben. Zudem könnte über die Schaffung sogenannter „multifunktionaler Rückhalteflächen“ nachgedacht werden, die auf verschiedene Art und Weise Niederschlagswasser zurückhalten.



# KOSTENANALYSE

---

Beispielrechnungen zeigen die Kosten der Maßnahmen zur Starkregenbindung auf. Besonders effizient dabei ist die Schaffung von Mulden und Rigolen, mit vergleichsweise niedrigen Kosten pro zurückgehaltenem Kubikmeter Niederschlag. Letztlich können auf der Beispielliegenschaft im Modell rund 70 % des Niederschlags eines 100-jährlichen Ereignisses für die Hälfte der Kosten zurückgehalten werden.

# 07

## KOSTENANALYSE

Für die beschriebenen Maßnahmen wurde eine orientierende Kostenanalyse durchgeführt. Dafür wurden die Einheitspreise aus dem Baupreislexikon (Juli 2017, Abfrage für Wuppertal) verwendet. Ausgegangen wird von folgenden (günstigen) Bedingungen:

- Flaches Gelände
- Nicht belasteter Boden (Z0 / Deponieklasse 0)

Für die Maßnahmen mit Bodenaushub wurde das Abschieben des Oberbodens für 20 cm kalkuliert. Das Abfahren des Aushubs ist ebenfalls berücksichtigt, kann aber bei belasteten Böden teurer sein. Die Baustelleneinrichtung für den Aushub wurde als Einheitspreis berücksichtigt.

Die Kosten wurden für Rückhaltevolumen zwischen 10 m<sup>3</sup> und 1000 m<sup>3</sup> ermittelt. Ein Massenrabatt wurde als prozentualer Ansatz berücksichtigt.

Um die Kosten für alle Maßnahmen vergleichbar darzustellen, wurde nach Kubikmeter Rückhalt normiert.

Setzt man die reinen Baukosten ins Verhältnis zum entstandenen Rückhaltevolumen, ist die Mulde die kostengünstigste Maßnahme, um das anfallende Wasser zurückzuhalten. Für die Berechnung wurde eine Einstauhöhe von 30 cm angenommen. Bei geringeren Einstauhöhen wird der Preis pro Kubikmeter aufgrund des geringeren Rückhaltevolumens steigen, bei größeren leicht sinken.

**Tabelle 8: Orientierende Schätzwerte der aufzuwendenden Baukosten pro Kubikmeter Wasserrückhalt**

	Kosten pro Kubikmeter Rückhalt [€/m <sup>3</sup> ]
Gründach	800 - 1000
Retentionsdach	500 - 560
Speicherbecken/ Zisterne/ Rigolenbox	280 - 310
Blaudach	240 - 260
Rigole (Kies)	200 - 220
Retentionsmulde	120 - 140

Bei den Rigolen muss aufgrund der unterschiedlichen Kosten zwischen Kiesrigolen und Rigolenboxen unterschieden werden. In einer Kiesrigole wird das Wasser in die Kiesschicht geleitet und von dort versickert. Der Kostenschätzung wurde ein Anteil von 30 % zu Grunde gelegt. Bei Rigolenboxen wird das Wasser in fertige Boxen geleitet, die eine Kapazität von bis zu 90 % aufweisen.

Es gibt unterschiedliche Typen von Grün- bzw. Retentionsdächern mit unterschiedlichen Rückhaltepotentialen pro Quadratmeter [ $\text{m}^2/\text{m}^3$ ]. Grundsätzlich sind beim Gründach die Herstellungskosten [€/m<sup>2</sup>] geringer, allerdings kann in Retentionsdächern mehr Rückhaltevolumen pro Quadratmeter realisiert werden, so dass die Herstellungskosten im Verhältnis zum realisierten Rückhaltevolumen beim Retentionsdach wieder günstiger sind als beim Gründach. Bei Kosten von 50 bis 80 € und Rückhaltmengen von maximal 160 l/m<sup>2</sup>, ergeben sich beim Retentionsdach 600 bis 1.000 € pro m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen. Das ist im Vergleich zur Mulde und anderen Maßnahmen ein deutlich höherer Preis. Es sollte aber auch berücksichtigt werden, dass der Raum unter einem Dach wirtschaftlich ganz anders genutzt wird als unter einer Mulde, so dass diese Maßnahmen gerade bei Innenraumverdichtungen und engen Grundstücksverhältnissen (auch wirtschaftlich) sinnvoll sind, das gilt umso mehr, bezieht man die positiven Effekte auf andere Umweltpotentiale ein.

In Abbildung 20 sind für die Beispielliegenschaft die Kosten und die erzielten Rückhaltevolumina beginnend mit der günstigsten Variante –Mulde– der

Reihe nach kumuliert aufgetragen. Dadurch wird deutlich, dass bei entsprechenden Platzverhältnissen mit 1/3 der Kosten 2/3 des Rückhaltevolumens realisiert werden kann. Oder umgekehrt: Die letzten 10 % Rückhaltevolumen sind mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden (1/3 der Gesamtkosten).

Damit könnten 70 % des Niederschlagsvolumens (beim berechneten 100-jährlichen Ereignis) für ca. 1/3 der Kosten komplett auf der Beispielliegenschaft zurückgehalten werden. Häufigere Starkregen ließen sich mit diesen Maßnahmen ggf. komplett zurückhalten, z.B. ein 50-jährliches Ereignis. Wie bereits erwähnt, müssen dazu aber besondere Voraussetzungen gegeben sein. In stärker verdichteten Bereichen würde sich ein ganz anderes Bild ergeben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für die Rückhaltung der Niederschlagsmengen und die schadlose Bewältigung von Extremereignissen eine Kombination aus Rückhaltmaßnahmen und Objektschutzmaßnahmen am wirtschaftlichsten ist.

## VERHÄLTNIS ZU RETENTIONS-VOLUMEN auf der Beispielliegenschaft

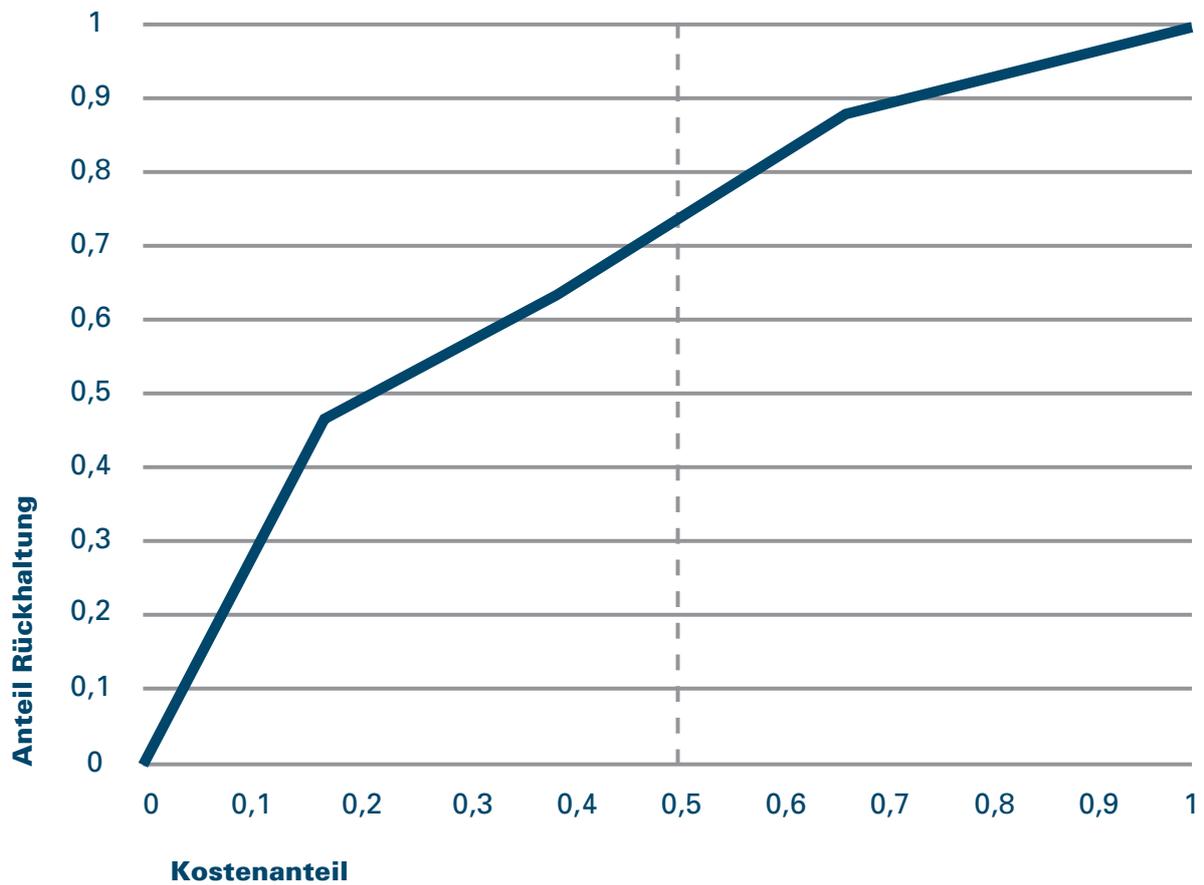


Abbildung 20  
Verhältnis von Kosten zu Retentionsvolumen auf der Beispielliegenschaft

# WECHSELWIRKUNGEN DER MASSNAHMEN

---

Die Maßnahmen zur Starkregenbindung haben auch positive Auswirkungen auf die Umwelt. So wirkt sich eine verringerte Versiegelung positiv auf das Mikroklima aus, die vermehrte Versickerung des Wassers fördert die Neubildung des Grundwassers und durch die Verwendung des Niederschlagswassers beispielsweise in Gärten wird der Verbrauch von Trinkwasser vermindert.

# 08

## WECHSELWIRKUNGEN DER MASSNAHMEN MIT ANDEREN UMWELTPOTENTIALEN

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zum Schutz gegen Starkregeneinflüsse haben oft auch positive Auswirkungen auf weitere Umweltpotentiale, wie zum Beispiel das Mikroklima, die Grundwasserneubildung oder die Biodiversität auf einer Liegenschaft.

### 8.1 MIKROKLIMA

Die angesprochene Verringerung der Versiegelung und Nutzung von Gründächern hat eine positive Wirkung auf die Hitzebelastung und den natürlichen Wasserhaushalt. Durch den reduzierten Abfluss verbleibt das Wasser länger an der Oberfläche sowie in den obersten Bodenschichten und kann verdunsten. Grünflächen und -dächer können bis zu 90 % des Wassers über Verdunstung wieder an die Atmosphäre abgeben (Uni Freiburg, 2013). Die Verdunstungskälte wirkt sich positiv auf das Mikroklima aus und reduziert die Aufheizung der Liegenschaft. Gründächer leisten allerdings nur dann einen Beitrag zur Kühlung, wenn die Pflanzen ausreichend mit Wasser versorgt sind. Ausgetrocknete Dächer haben während Hitzeperioden praktisch keinen Einfluss (MKULNV, 2011). Offene Wasserflächen haben eine geringere Kühlleistung als bepflanzte, daher ist der positive Einfluss bei Blaudächern auf das Mikroklima geringer (Pfoser, et al., 2013). Die gleiche Wirkung haben alle weiteren entsiegelten und bepflanzten Flächen.

### 8.2 GRUNDWASSER

Die Versickerung des Wassers fördert die Grundwasserneubildung, die in der Regel durch übermäßige Versiegelung stark eingeschränkt wird. Flächige Versickerungsanlagen haben eine positivere Wirkung als punktuelle. In punktuellen Systemen wird praktisch das komplette anfallende Wasser mehr oder weniger an einer Stelle versickert, was dazu führen kann, dass sich der Grundwasserspiegel rund um die punktuelle Einleitung signifikant hebt.

Ein weiterer Vorteil oberirdischer, flächiger Versickerungsanlagen ist die Verdunstung über die Bodenschichten und Pflanzen.

### 8.3 BIOVITALITÄT

Mehr Grünflächen schaffen mehr Lebensraum für Tiere und durchwurzelbare Flächen für Pflanzen und wirken sich positiv auf die Biodiversität der Liegenschaft aus.

### 8.4 WASSER-VERBRAUCH

Auch Wasserspeicher und Zisternen können sich positiv auf Umweltpotentiale auswirken, indem das dort anfallende Wasser weiter genutzt wird – etwa als häusliches Brauchwasser für Waschmaschine und Toilette oder zur Gartenbewirtschaftung. Der Frischwasserverbrauch wird dadurch reduziert. Die Nutzung des Wassers

zur Gartenbewirtschaftung beinhaltet auch die Vorteile einer Versickerung und Verdunstung. Eine Wassernutzung ist in der Regel nur aus geschlossenen Speichern möglich.

## **8.5 WEITERE UMWELT- POTENTIALE**

Der Begrünung von Gebäuden (Dächer und Fassaden) sowie der generellen Entsiegelung und Begrünung von Flächen wird eine positive Wirkung auf die Luftqualität zugesprochen. Auch einigen Pflanzen werden neben der Photosynthese positive Wirkungen auf

die Feinstaubbindung nachgesagt. Zu den genauen Wirkungen wird es ein weiteres Forschungsprojekt beim BBSR geben.

Begrünungen von Gebäuden schützen außerdem die Hülle des Hauses vor negativen Umwelteinflüssen wie übermäßiger Hitze, Sturm und Hagel.



# BEWERTUNG

---

Jede mögliche Maßnahme verursacht andere Kosten und hat andere Auswirkungen im Hinblick auf den Schutz vor Starkregen und die positiven Einflüsse auf die Umwelt. Bewertungsmatrizen in Form von Tabellen stellen diese Maßnahmen hier gegenüber und machen sie vergleichbar.

# 09

## BEWERTUNG DER MASSNAHMEN

Die Maßnahmen wurden anhand ihres Nutzens und der Kosten bewertet. Bewertet wurden die Machbarkeit, die Auswirkungen auf andere Umweltpotentiale sowie die Kosten (ausgehend von der Kostenanalyse – Kosten pro Kubikmeter Rückhalt). Weiterhin wurde in einer zweiten Matrix (vgl. Tabelle 10) dargestellt, unter welchen Bedingungen die maximale Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen erzielt werden können. Abhängig von der Versickerungsfähigkeit des Bodens, dem Geländegefälle und dem Versiegelungsgrad sind die Maßnahmen unterschiedlich effektiv. Die maximale Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen gibt Schätzwerte an, welcher Anteil des Starkregens durch diese zurückgehalten werden kann. Die Werte beziehen sich auf die komplette Liegenschaft und das Gesamtvolumen des Regens. Je nach Randbedingung auf der Liegenschaft wird diese maximale Wirksamkeit entsprechend abgemindert.

Tabelle 10 zeigt, welchen Anteil die einzelnen Maßnahmen mit Blick auf das Gesamtziel haben. In der Bewertung der

Machbarkeit (vgl. Tabelle 9) zeichnen sich folgende Trends ab:

- Retention im Boden vor allen bei guten Bodenverhältnissen mit hoher Versickerungskapazität,
- Retention in der Fläche vor allem im flachen Gelände,
- Technische Maßnahmen und Verwendung von Dächern sind immer möglich, aber deutlich kostenintensiver.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertung der Maßnahmen nach Umsetzbarkeit und Wirkung bzw. den Nutzen auf einer Schwammliegenschaft zur Übertragung auf andere Liegenschaften. Beurteilt wird darin die Machbarkeit abhängig von der Versickerungsfähigkeit des Bodens, dem Geländegefälle und der GRZ, der Nutzen für andere Umweltpotentiale sowie die Kosten für die jeweiligen Maßnahmen.

Tabelle 9: Bewertungsmatrix

Einflüsse		Machbarkeit					
		Versickerungsfähigkeit Boden			Geländegefälle		
Maßnahmen	sehr gut (10-20mm/h)	mittel (5-10mm/h)	schlecht (5-0mm/h)	flach	gering	stark	0,2-0,5
	Retention mittels Bauwerk:						
Gründach	o	o	o	o	o	o	++
Retentionsdach	o	o	o	o	o	o	++
Blaudach	o	o	o	o	o	o	++
Speicherbecken / Zisternen	o	o	o	++	++	+	++
Mulden (ohne Versickerung)	o	o	o	++	x	--	++
in der Fläche / Verkehrsflächen	o	o	o	++	-	--	+
im Kanal (Bestand)	o	o	o	++	x	-	o
Retention im Boden (natürlich):							
Flächenversickerung (Entsiegelung)	++	+	--	++	+	-	+
Retention im Boden (baulich):							
Versickerungsmulde	++	+	--	++	x	--	++
Mulden-Rigolen-Versickerung	+	x	-	++	x	-	++
Rigolenversickerung	+	x	-	++	+	+	++
Schachtversickerung	x	x	-	++ ++	++		++

**Legende**

Machbarkeit/ Nutzen	--	-	x	+	++	o
	sehr schwierig/ sehr gering	schwierig/ gering	neutral	leicht/hoch	sehr leicht/ sehr hoch	kein Einfluss

\* Kühlung des Kleinklimas über Verdunstungskälte

\*\* geringer, soweit Vorhandenes ohne Änderung genutzt werden kann

gelung über GRZ		NUTZEN Umweltpotential			KOSTEN
0,5-0,8	0,8-1	Hitze*	Grundwasser	Bio-diversität	Bau
++	++	++	O	+	--
++	++	++	O	++	-
++	++	X	O	O	X
+	+	je nach Nutzung			--
X	--	+	O	X	++
++	++	O	O	O	X**
O	O	O	O	O	X**
X	--	++	++	++	++
X	--	+	++	+	++
X	--	+	++	X	+
+	X	O	+	O	-
+	+	O	-	O	--

Kosten

--  
sehr hoch

-  
hoch

X  
vertretbar (gering)

+  
gering

++  
sehr gering

O  
kein Einfluss

Tabelle 10: Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen (Schätzwerte)

Einflüsse		Abminderungsfaktoren					
		maximale Wirksamkeit (Einzelmaßnahmen)	Versickerungsfähigkeit Boden			Geländegefälle	
			sehr gut (10-20mm/h)	mittel (5-10mm/h)	schlecht (5-0mm/h)	flach	gering
Maßnahmen							
Retention mittels Bauwerk:							
Gründach	25%*	0	0	0	0	0	
Retentionsdach	40%*	0	0	0	0	0	
Blaudach	50%*	0	0	0	0	0	
Speicherbecken / Zisternen	15%	0	0	0	1,0	0,75	
Mulden (ohne Versickerung)	75%	0	0	0	1,0	0,50	
in der Fläche / Verkehrsflächen	50%	0	0	0	1,0	0,50	
im Kanal (Bestand)	25%	0	0	0	1,0	0,80	
Retention im Boden (natürlich):							
Flächenversickerung (Entsiegelung)	50%	1,0	0,50	0,00	1,0	0,50	
Retention im Boden (baulich):							
Versickerungsmulde	90%	1,0	0,80	0,50	1,0	0,50	
Mulden-Rigolen-Versickerung	50%	1,0	0,60	0,20	1,0	0,60	
Rigolenversickerung	25%	1,0	0,50	0,10	1,0	0,80	
Schachtversickerung	20%	1,0	0,40	0,00	1,0	0,80	

## Versiegelung über GRZ

stark

0,2-0,5

0,5-0,8

0,8-1

0 0,35 0,65 1,00

0 0,35 0,65 1,00

0 0,35 0,65 1,00

0,50 1,00 0,50 0,50

0,10 1,00 0,75 0,00

0,00 1,00 0,75 0,50

0,50 1,00 1,00 0,50

0,00 1,0 0,65 0,10

0,10 1,0 0,50 0,00

0,40 1,0 0,80 0,00

0,60 1,0 0,80 0,40

0,60 1,0 1,00 1,00

\*Annahme: 50% der versiegelten Flächen sind Dachflächen

**Beispiel:**

Angenommen es soll die Flächenversickerung bzw. die Wirksamkeit einer Entsiegelung für eine Liegenschaft mit einer sehr guten Versickerungsfähigkeit, einem geringen Gefälle und einer Grundflächenzahl von 0,6 abgeschätzt werden. Die maximale Wirksamkeit dieser Maßnahme beträgt 50 %. Das bedeutet, dass 50 % des im Starkregenfall auf die Liegenschaft fallenden Wassers im Idealfall zurückgehalten werden können. Die sehr gute Versickerungsfähigkeit führt zu keiner Abminderung der Wirksamkeit. Das Gefälle jedoch reduziert die Wirksamkeit mit dem Abminderungsfaktor = 0,5. Durch den Versiegelungsgrad der Liegenschaft wird die Wirksamkeit nochmals um 0,65 gemindert. Damit hat die Flächenversickerung im Beispiel eine maximale Wirksamkeit von:

Für dieses Beispiel kann also davon ausgegangen werden, dass auf dieser Liegenschaft nur rund 1/6 des anfallenden Starkregens durch die Flächenversiegelung zurückgehalten werden können.

Eine Einordnung der Machbarkeit und der Kosten nach Tabelle 9 zeigt schließlich, dass diese Maßnahme aufgrund der guten Versickerungsfähigkeit des Bodens als *sehr leicht*, aufgrund des leichten Gefälles als *leicht* und aufgrund der mittleren GFZ als *neutral* umzusetzen ist. Gleichzeitig werden die Umweltpotentiale Hitze, Grundwasser und Biodiversität auf der Liegenschaft sehr gut ausgenutzt und die Maßnahme ist sehr kostengünstig.

$$W_{\text{Flächenversickerung}} = 50 \% * 1 * 0,5 * 0,65 = 16,25 \%$$



# ZUSAMMENFASSUNG

---

Das Klima verändert sich und Starkregen wird auch in Zukunft vermehrt auftreten. Um Schäden durch solche Ereignisse zu vermeiden, gibt es eine Reihe von wirksamen Maßnahmen, die sich bereits heute verhältnismäßig kostengünstig und vor allem rechtssicher umsetzen lassen.

# 10

## ZUSAMMENFASSUNG

Dass sich das Klima ändern wird, steht außer Frage. Verschiedene Prognosen sagen voraus, dass Extremwetterereignisse sich künftig häufen, dazu zählen neben Sturm, Trocken- und Kälteperioden auch Starkregen. Der Stadtklimaeffekt verstärkt die Auswirkungen solcher Ereignisse zusätzlich. Durch den hohen Versiegelungsanteil in Stadtzentren gelangt deutlich mehr Wasser zu den Kanälen, kann aber bei Starkregen nicht mehr abfließen. Es kommt zu Überflutungen und Schäden an der Bebauung.

Um den Auswirkungen von Extremereignissen entgegen zu wirken, wurden in der deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, 2008) mögliche Konzepte entwickelt. In verschiedenen nationalen Klimaanpassungsstrategien und Studien taucht hierbei der Begriff „Schwammstadt“ auf. International ist dieser vor allem aus China bekannt. Durch die schnelle Urbanisierung und das schlechte Wassermanagement ist der Handlungsdruck dort besonders groß. Mit Schwammstadt ist dabei das Prinzip gemeint, weniger Wasser oberflächlich abzuleiten und in den Kanal zu entsorgen, sondern es zu speichern und zu nutzen. Das Schwammstadt-Prinzip wird als Weg zum naturnahen Regenwassermanagement und als Mittel zur Kühlung von Städten beschrieben.

Im vorliegenden Projekt wurde dieses Prinzip auf eine Liegenschaft übertragen. Durch den entstehenden Überflutungsschutz, das verbesserte Kleinklima, die landschaftliche Aufwertung und gegebenenfalls geringere Regenwassergebühren und den geringeren Trinkwasserverbrauch sind die Auswirkungen auch für eine einzelne Liegenschaft positiv. Durch die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und den Rückhalt des Wassers wird zudem der Spitzenabfluss im öffentlichen Netz reduziert. Durch die Integration von Speichern und die Stärkung von Versickerungs- und Verdunstungsleistung sollen der Abfluss während des Ereignisses gleich Null gehalten werden und die Wasserbilanz der Liegenschaft wieder mehr der natürlichen Wasserbilanz entsprechen.

Die Umgestaltung einer Liegenschaft zur Schwammliegenschaft hat günstigen Einfluss auf deren Vulnerabilität und Resilienz. Wie sich Starkregen auf die Bausubstanz einer Liegenschaft auswirkt, ist maßgeblich abhängig von der Bauweise, dem Ort inklusive der Topographie, der Landschaft und dem Versiegelungsgrad, den Bodeneigenschaften sowie der Niederschlagsintensität und -dauer. Gerade durch die Verwendung ungeeigneter Baustoffe können Schäden durch anstehendes oder eindringendes Wasser verheerende Ausmaße annehmen. Einfache Objektschutzmaßnahmen können Überflutungsschäden deutlich verringern oder sogar vermeiden.

Die Modellrechnungen haben gezeigt, dass die verschiedenen Maßnahmen einer Schwammliegenschaft unterschiedlich effizient sind. Auch in der Kombination dieser können bereits zuvor bestehende Gefahrenstellen zwar nicht vollständig entschärft werden, so dass zusätzlich zu den Maßnahmen auf der Liegenschaft zur Wasserrückhaltung immer auch Objektschutz zu betreiben ist. Die Dimensionen der Maßnahmen können aber durch die Rückhaltung deutlich reduziert werden.

Die Möglichkeiten, eine Schwammliegenschaft zu schaffen, sind vielfältig, unterschiedlich effizient und je nach Eigenschaften der Liegenschaft mehr oder weniger einfach umsetzbar. Ausschlaggebende Faktoren sind die Versickerungsfähigkeit des Bodens, der Anteil der bebauten Fläche und das Gefälle auf der Liegenschaft.

Dabei haben nahezu alle Maßnahmen zur Rückhaltung des Niederschlagswassers auch Auswirkungen auf weitere Umweltpotentiale. Gesteigerte Verdunstung trägt zur Kühlung des Mikroklimas bei, Versickerung verbessert die Grundwasserneubildung. Es wird sich wieder der natürlichen Wasserbilanz angenähert.

Eine Schwammliegenschaft hat auch Vorteile für die unterschiedlichen Akteure. Zum einen wertet der Eigentümer seine Liegenschaft durch diese Maßnahmen auf, schafft Überflutungsschutz und ein besseres Kleinklima. Zum anderen profitiert die Kommune durch die geminderte, gedrosselte und zeitlich verzögerte Ableitung des Wassers in das öffentliche Netz. Die Abflussspitze bei Starkregen wird gemindert, wodurch auch der Überstau und die Überflutung an anderen Stellen vermieden werden können. Handeln viele Liegenschaftseigentümer in einer Stadt nach diesem Prinzip, wird sich die positive Wirkung auf die ganze Stadt beziehungsweise das entsprechende Stadtquartier ausdehnen.



# LITERATURVERZEICHNIS

- Battis et al. (2016)** Kommentar zum Baugesetzbuch. Battis, Krautzberger, Löhr. 13. Auflage, 2016
- BauGB (2004)** Baugesetzbuch In der Fassung vom 23. September 2004. Zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2017. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2004
- BauNVO (2013)** Baunutzungsverordnung – Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2013
- BauO NRW (2017)** Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung – BauO NRW). Vom 25. Dezember 2016. Beschlossen vom Landtag NRW, 2017
- Baupreislexikon (2017)** Baupreislexikon. Preisspiegel für die Stadt Wuppertal. Stand Juli 2017. f:data GmbH. Weimar. 2017 [Online]. [Anrufdatum] 01. August 2017
- BBK (2015)** Die unterschätzten Risiken „Starkregen“ und „Sturzfluten“ – Ein Handbuch für Bürger und Kommunen. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), 2015
- BDZ / VDZ (2002)** Hochwasserschutz und zementgebundene Baustoffe - Hinweise für Planung und Ausführung. Köln / Düsseldorf : Bundesverband der Deutschen Zementindustrie (BDZ), Verein Deutscher Zementwerke (VDZ), 2002
- BMUB (2016)** Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge. Berlin : Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016

- BBSR (2016)** Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region – Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2016
- BBSR (2015)** Überflutungs- und Hitzevorsorge durch Stadtentwicklung – Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), 2015
- BWVI (2015)** Wissensdokument – Hinweise für eine wassersensible Straßenentwicklung. Hamburg: Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. Freie und Hansestadt Hamburg, 2015
- CRI (2015)** Changde oder Hannover - Hauptsache Wasser. CRI online - deutsch. [Online] China Radio International (CRI), 17. September 2015. [Zitat vom: 15. November 2016.] <http://german.cri.cn/3105/2015/09/17/1s240455.htm>.
- DAS (2008)** Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Berlin: Die Bundesregierung – vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, 2008
- DIN 1986-100 (2016)** Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 2016
- DIN 1989-1 (2002)** Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 2002

**DIN 12056-4  
(2000)**

Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 4: Abwasserhebeanlagen – Planung und Bemessung. Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN), Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 2000

**DIN EN 752  
(2008)**

Entwässerung außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 752:2008. Berlin: Deutsches Institut für Normung (DIN), Normausschuss Wasserwesen (NAW), 2008

**DWA-A 102  
(2016)**

Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - ENTWURF. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), 2016

**DWA-A 118  
(2006)**

DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2006

**DWA-M 119  
(2016)**

DWA-M 119 Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2016

**DWD (2016)**

Verschiedene Informationsquellen zu Starkregen, KOSTRA und MGN. Deutscher Wetterdienst. [Online] 2016. [Zitat vom: 8. November 2016.] <https://www.dwd.de>

**Eurobaustoffe  
(2016)**

Hochwasserratgeber. [Online] EUROBAUSTOFF Handelsgesellschaft mbH & Co. KG, 2016. [Zitat vom: 02. Dezember 2016.] <http://www.hochwasser-ratgeber.de>

**GG (2014)**

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland. Vom 23. Februar 1949. Zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Dezember 2014. Düsseldorf: Landesregierung NRW, 2014

**GRAF (2016)**

Versickerung und Rückhaltung von Regenwasser – Technischer Katalog. Teningen : Otto Graf GmbH Kunststoffherzeugnisse, 2016

**K. Groth (2014)**

Rechtliche Rahmenbedingungen und mögliche Steuerungsinstrumente im Zusammenhang mit der Überflutungsvorsorge in Siedlungsgebieten. [Buchverf.] zitiert\_Berendes. in Berendes/Frenz/Müggenborg – WGH Kommentare 2011. Berlin, 2014

**Hamburg Wasser (2012)**

Wie schütze ich mein Haus vor Starkregen? – Ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. Hamburg, 2012

**Hannover (2016)**

Ein Stück Hannover in Changde. Hannover.de. [Online] 25. Mai 2016. [Zitat vom: 15. November 2016.] <http://www.hannover.de/Service/Presse-Medien/Landeshauptstadt-Hannover/Meldungsarchiv-f%C3%BCr-das-Jahr-2015/Ein-St%C3%BCck-Hannover-in-Changde>.

**F. Kreienkamp et. al (2016)**

Starkniederschläge in Deutschland. Deutscher Wetterdienst. Offenbach am Main, 2016

**C. Mayer und H. Steinmetz (2016)**

in K.W. König (2016): Ratgeber Regenwasser. „Regenwassernutzung und Kanalauslastung – ein Zielkonflikt?“ (Hrsg.) Mall GmbH. Donaueschingen, 2016

**LUBW (2016)**

Kommunales Strakregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. (Hrsg.) Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 2016

**LWG NRW (2016)**

Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG). Bekanntmachung vom 25. Juni 1995, letzte Änderung im Artikel 1 des Gesetzes vom 05. März 2013. Beschlossen vom Landtag NRW am 06. Juli 2016. Düsseldorf: Landesregierung NRW, 2016

- Mall (2016)** Technische Daten und Preise 2017 – Deutschland. Mall Umweltsysteme. Donaueschingen, 2016
- MKULNV (2011)** Handbuch Stadtklima – Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel. Düsseldorf: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2011
- P. Mlodoch (2015)** Chinesische Stadt baut Hannover nach. Der Tagesspiegel. [Online] 28. September 2015. [Zitat vom: 15. November 2016.] <http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/changde-chinesische-stadt-baut-hannover-nach/12375944.html>
- Optigrün (2015)** Planungsunterlagen – Dachbegrünung Fassadenbegrünung. Optigrün – Die Dachbegrüner. Krauchenwies-Göggingen, 2015
- Optigrün (2016)** Retentionsdach Drossel. Optigrün – Die Dachbegrüner. Krauchenwies-Göggingen, 2016
- N. Pfoser, et al. (2013)** Gebäude Begrünung Energie – Potenziale und Wechselwirkungen. Darmstadt / Braunschweig : Technische Universität Darmstadt (TUD), Technische Universität Braunschweig (TUB), 2013
- P. Queitsch (2017)** Kommunale Abwasserbeseitigung und die Erhebung von Abwassergebühren – unter Berücksichtigung des neuen LWG NRW 2016 und der aktuellen Rechtsprechung des OVG NRW. In KStZ 2017 Nr. 3, S. 46 ff.
- P. Queitsch (2015)** Maßnahmen und Finanzierungsinstrumente zur Vorsorge gegen Katastrophenregen. In: UPR 7/2015, S. 249 ff.

**P. Queitsch  
(2015)**

Aktuelle Rechtsprechung zur Niederschlagswassergebühr. In: KStZ 2015 Nr. 5, S. 81 ff.

**P. Queitsch  
et. al. (2016)**

Kommentar zum Landeswassergesetz NRW, Loseblattsammlung. Queitsch, Koll-Sarfeld, Wallbaum, Stand Dezember 2016

**RdErl. (2004)**

Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung in Trennverfahren – IV- 9 031 001 2104 (Trennerlass NRW). Düsseldorf: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2004

**M. Scheffler  
(2007)**

Grundstücksentwässerungsanlagen – Zustandsorientierte Instandhaltung und Bewertung in der Immobilienwirtschaft. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau (Fraunhofer IRB Verlag). Stuttgart, 2007

**SenStadtUm  
(2016)**

Stadtentwicklungsplan Klima – KONKRET- Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt. (Hrsg.) Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Berlin, 2016

**SUBV (2015)**

Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumplanung – Empfehlungen und Hinweise für eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung und eine Überflutungsvorsorge bei extremen Regenereignissen in Bremen. (Hrsg.) Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV). Freie Hansestadt Bremen, 2015

**UBA (2015a)**

Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel - Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau-Roßlau: Umwelt Bundesamt (UBA), 2015

**UBA (2015b)**

Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Dessau-Roßlau: Umwelt Bundesamt (UBA), 2015

**86. UMK  
(2017)**

86. Umweltministerkonferenz am 17. Juni 2016 in Berlin – Ergebnisprotokoll.  
Vorsitz: Andreas Geisel. Senator für Stadtentwicklung und Umwelt in Berlin.  
Berlin, 2017

**Universität  
Freiburg  
(2013)**

Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung für nachhaltigere Städte. [Online]  
Professur für Hydrologie - Universität Freiburg, 19. August 2013. [Zitat vom:  
15. November 2016.] <http://www.naturnahe-regenwasserbewirtschaftung.info/>

**WHG (2009)**

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG).  
Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2009



# ANHANG



# 1. ABWASSERDEFINITION WANN WIRD REGENWASSER ZU ABWASSER?

Abwasser ist gemäß § 54 Abs. 1 Nr. 2 WHG u.a. das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).

Sobald also Regenwasser auf befestigte Flächen auftrifft, ist es Abwasser im rechtlichen Sinn. Trifft es auf unbefestigte Flächen auf (z.B. Acker, Wiese, Wald), spricht man von sog. wild abfließendem Wasser.

Zwar besteht grundsätzlich keine allgemeine öffentlich-rechtliche Pflicht, ein Wohngebiet gegen wild abfließendes Wasser zu schützen<sup>1</sup>. Die Stadt bzw. Gemeinde muss grundsätzlich weder im beplanten oder unbeplanten Baugebieten (§§ 30, 34 BauGB) noch im bauplanungsrechtlichen Außenbereich (§ 35 BauGB) Maßnahmen gegen wild abfließendes bzw. zufließendes Wasser vorsehen, wenn diese Gefahren für den Betroffenen vorhersehbar und beherrschbar sind.<sup>2</sup>

Derjenige, der im Gefahrenbereich von z. B. landwirtschaftlich genutzten Flächen baut, von denen der Zufluss von

Oberflächenwasser droht, muss sich selbst gegen derartige Gefahren schützen bzw. auf zivilrechtlichem Weg gegen den Nachbarn vorgehen, von dessen Grundstück das Wasser zufließt.

Insoweit greift auch bei wild abfließendem Wasser von landwirtschaftlichen Flächen (z.B. Acker, Wiese) die Abwasserbeseitigungspflicht der Stadt bzw. Gemeinde nicht, denn diese bezieht sich nach § 56 WHG i. V. m. § 48 LWG NRW lediglich auf Abwasser.<sup>3</sup>

Problematisch ist es dann, wenn wild abfließendes Wasser z.B. auf eine öffentliche Straße läuft und von dort auf ein privates Grundstück, wo es einen Schaden verursacht. Fraglich ist, ob dieses Wasser zu Niederschlagswasser - also Abwasser - wird, für dessen Beseitigung die Kommune dann zuständig ist. Dies ist in der Rechtsprechung bisher nicht geklärt. Grundsätzlich liegt Niederschlagswasser im Sinne des § 54 Abs. 1 Nr. 2 WHG nur vor, wenn es bei Regen erstmalig auf eine befestigte Fläche auftrifft und von dort gesammelt abfließt.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> vgl. OLG Hamm, U.v. 18. 2. 2008 – 5 U 115/07-. <sup>2</sup> vgl. BGH, U.v. 18. 2. 1999 – III ZR 272/965-.

<sup>3</sup> VG Aachen, U.v. 22.09.2014 -7 K 1260/13-. <sup>4</sup> vgl. OVG NRW, U.v. 17.02.2017 -15 A 687/15- zu einer Schotterfläche.

## 2. RECHTLICHE EINORDNUNG DER MASSNAHMEN ZUR REGENWASSERRÜCKHALTUNG

### 2.1 WELCHE MASSNAHMEN ZUR RÜCKHALTUNG VON REGENWASSER AUF DEM GRUNDSTÜCK SIND AUS RECHTLICHER SICHT ÜBERHAUPT MÖGLICH?

Grundsätzlich sind alle technischen Maßnahmen möglich, wie z.B.:

- Flächenversickerung/-verrieselung
- Versickerung über entsprechende Anlagen, z.B. Versickerungsanlagen, Mulden-/ Rigolensysteme,
- Dachbegrünung oder Blaudächer,
- Regenwassernutzungsanlagen/ Zisternen,
- priv. Rückhaltebecken, wie z.B. ein Teich auf dem Grundstück, i.V.m. gedrosselter Einleitung,
- priv. Kanal mit gedrosselter Einleitung.

Nicht möglich ist die Ableitung von Niederschlagswasser auf ein Nachbargrundstück, da dies bereits zivilrechtlich verboten ist und der Nachbar dies auch nicht zu dulden hat (§ 27 Abs. 1 NachbG NRW).

Etwas anderes gilt lediglich dann, wenn es sich um wild abfließendes Wasser handelt (Ober-/Unterlieger-Problematik, § 37 WHG) und der Oberlieger den Abfluss des Wassers nicht negativ verändert hat. In diesem Fall hat der Unterlieger den Abfluss des Oberliegergrundstücks zu dulden.

Allerdings ist für Maßnahmen, bei denen das Grundwasser betroffen ist (insb. Versickerungsmaßnahmen), in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten (z.B. Wasserschutzgebiet) eine wasserrechtliche Erlaubnis der unteren Wasserbehörde erforderlich.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> OVG NRW, B.v. 24.02.2017 -15 B 49/17-; OVG NRW, B.v. 21.12.2016 -15 A 2917/15-; Queitsch KStZ 2017, S. 46 ff.

## 2.2 WIE SIND DIE VERSCHIEDENEN MASSNAHMEN RECHTLICH VONEINANDER ABZUGRENZEN?

Maßnahme	Umsetzung
Flächenversickerung/ -verrieselung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• § 55 Abs. 2 WHG i. V. m. Landesrecht z. B.:</li> <li>• §§ 44 Abs. 1, 49 Abs. 4 LWG NRW: Freistellung im Einzelfall (Voraussetzungen: wasserrechtliche Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde + Freistellungserklärung der Kommune von der Abwasserüberlassungspflicht gemäß § 48 LWG NRW)</li> </ul>
Versickerung über Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• § 55 Abs. 2 WHG i. V. m. Landesrecht z.B.:</li> <li>• §§ 44 Abs. 1, 49 Abs. 4 LWG NRW: Freistellung im Einzelfall (Voraussetzungen: wasserrechtliche Erlaubnis der unteren Wasserbehörde+ Freistellungserklärung der Kommune) von der Abwasserüberlassungspflicht gemäß § 48 LWG NRW</li> <li>• § 65 Abs. 1 BauO NRW: genehmigungsfreies Vorhaben</li> </ul>
Dachbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satzungsregelung</li> <li>• Im Einzelfall auf Antrag/Anstaltsgewalt und Überlauf an den öffentlichen Kanal erforderlich</li> </ul>
Regenwassernutzungsanlage/ Zisterne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satzungsregelung</li> <li>• Im Einzelfall auf Antrag/Anstaltsgewalt</li> <li>• Überlauf an öffentlichen Kanal erforderlich</li> <li>• Nutzung des NW für Gartenbewässerung ohne wasserrechtliche Erlaubnis möglich (vgl. § 49 Abs. 4 Satz 3 LWG NRW)</li> </ul>
Private Rückhaltung mit gedrosselter Einleitung in öffentlichen Kanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satzungsregelung</li> <li>• Baugenehmigung</li> <li>• Anstaltsgewalt</li> <li>• Überlauf an den öffentlichen Kanal</li> </ul>

## **Flächenversickerung/-verrieselung**

§ 44 Abs. 2 LWG NRW: Festlegung der Versickerung des Niederschlagswassers durch eine gesonderte Niederschlagswasserbeseitigungsatzung<sup>6</sup>

§ 49 Abs. 4 LWG NRW: Freistellungsmöglichkeit von der Überlassungspflicht des Niederschlagswassers (§ 48 LWG NRW) auf Antrag des Grundstückseigentümers, sofern eine wasserrechtliche Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde vorliegt und die Kommune eine Freistellungserklärung erteilt.<sup>7</sup>

Die Kriterien für die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis werden variieren, da dies sehr stark vom Gebietscharakter (Innenbereich, B-Plan, Außenbereich, Art und Weise der Nutzung etc.) abhängt, von der Grundstücksgröße und den versickerungstechnischen Gegebenheiten auf dem Grundstück; dies stellt eine Einzelfallentscheidung der Unteren Wasserbehörde dar.

Eine Freistellungserklärung der Kommune liegt in ihrem Ermessen; die Beurteilung erfolgt nach Abwägung rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Voraussetzungen. Sofern z.B. ein Niederschlagswasserkanal vor dem Grundstück liegt, braucht die Kommune kein weiteres Argument mehr, einen Antrag auf Freistellung abzulehnen, da der Kanalanschluss nur eine Variante der ortsnahen Regenwasserbeseitigung im Sinne des § 55 Abs. 2 WHG ist.<sup>8</sup>

## **Versickerung über entsprechende Anlagen**

§ 44 Abs. 1 LWG NRW oder § 49 Abs. 4 LWG NRW wie oben.

In der Regel ist keine Baugenehmigung erforderlich, da es sich um ein genehmigungsfreies Vorhaben nach § 65 Abs. 1 BauO NRW handelt.

## **Dachbegrünung**

Die Möglichkeit einer Dachbegrünung kann grundsätzlich durch die Kommune vorgesehen werden.

Es muss allerdings im Vorhinein geprüft werden, wie viel Wasser das begrünte Dach aufnehmen kann, weil bei extremen Regenereignissen die dachbegrünte Fläche einen Sättigungspunkt erreicht und deshalb nicht das gesamte Niederschlagswasser aufgenommen werden kann. In jedem Fall ist ein Überlauf an den Kanal erforderlich, damit Überflutungsschäden auf Nachbargrundstücken ausgeschlossen werden können, wenn die Dachbegrünung kein Regenwasser mehr aufnehmen kann.<sup>9</sup>

## **Regenwassernutzungsanlage/ Zisternen**

Bei einer reinen Regenwassernutzungsanlage (z.B. Sammlung und Nutzung des Regenwassers für die Toilettenspülung und/oder Waschmaschine) empfiehlt sich eine satzungsrechtliche Regelung der Kommune. Gebrauchtes Regenwasser ist als Schmutzwasser wieder der öffentlichen Abwasseranlage zuzuführen. Ein Überlauf der Regenwassernutzungsanlage an den öffentlichen Kanal ist jedoch erforderlich, damit Überflutungsschäden auf Nachbargrundstücken ausgeschlossen werden können, wenn die Regenwassernutzungsanlage kein Regenwasser mehr aufnehmen kann.<sup>10</sup>

Auch die Sammlung des Regenwassers mit anschließender Nutzung für die Gartenbewässerung stellt eine Nutzung des Niederschlagswassers dar, die grundsätzlich auf Antrag von der Kommune zugelassen werden kann, wenn dieses satzungsrechtlich so geregelt wird. Ob darüber hinaus eine wasserrechtliche Erlaubnis durch die Untere Wasserbehörde erforderlich sein kann, ist im konkreten Fall zu prüfen. Ein Prüfungserfordernis könnte sich im Einzelfall z. B. aus dem Verschmutzungsgrad des Niederschlagswassers ergeben.

### **Private Regenrückhaltebecken/Teich mit gedrosselter Einleitung in den öffentlichen Kanal**

Hierfür bedarf es der Genehmigung durch die Kommune (aufgrund einer Satzungsregelung in der Entwässerungssatzung, Baugenehmigung oder Anstaltsgewalt), in der Regel auch hier mit einem Überlauf an den öffentlichen Kanal.<sup>11</sup>

Grundsätzlich kann die Kommune eine Rückhaltung mit gedrosselter Einleitung jedoch nur verlangen, wenn es entweder

satzungsrechtlich vorgeschrieben ist oder die Maßnahme für den Grundstückseigentümer zumutbar und verhältnismäßig ist (d.h. es gibt keine technisch gleich geeignete und wirtschaftlichere Lösung). Die Errichtung von öffentlichen Regenrückhaltebecken auf privaten Flächen würde nur über einen entsprechenden Vertrag mit dem Grundstückseigentümer und der Eintragung einer grundbuchrechtlichen Sicherung (§ 1018 BGB) funktionieren.

Im Übrigen muss die Kommune unter dem Gesichtspunkt des Bauplanungsrechts zwingend beachten, dass einem Bebauungsplan eine (abwassertechnische) Erschließungskonzeption zugrunde liegen muss, nach der das anfallende Niederschlagswasser ohne Schäden für die Gesundheit und das Eigentum der Planbetroffenen innerhalb und außerhalb des Plangebiets beseitigt werden kann.<sup>12</sup>

Ein Bebauungsplan, welcher die Oberflächenentwässerung nur unzureichend berücksichtigt, kann wegen eines Fehlers im Abwägungsvorgang sogar unwirksam sein.<sup>13</sup>

<sup>6</sup> vgl. Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld/Wallbaum, LWG NRW, Kommentar, § 44 LWG NRW Rz. 35 ff.

<sup>7</sup> OVG NRW, B.v. 24.02.2017 -15 B 49/17-; OVG NRW, B.v. 21.12.2016 -15 A 2917/15-; Queitsch KStZ 2017, S. 46 ff.

<sup>8</sup> vgl. OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; OVG NRW, U.v. 31.07.2015 -15 A 2604/14-; OVG NRW, B.v. 05.03.2014 -15 A 1901/13-; OVG NRW, B.v. 18.10.2013 -15 A 1319/13-; Queitsch, KStZ 2015,, S. 81 ff. (S. 87).

<sup>9</sup> OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/13-; OVG NRW, B.v. 30.09.2016 -15 A 2112/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; OVG NRW, U.v. 31.07.2015 -15 A 2604/14-; OVG Lüneburg, U.v. 04.04.2017 -9 LB 102/15.

<sup>10</sup> OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/13-; OVG NRW, B.v. 30.09.2016 -15 A 2112/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; OVG NRW, U.v. 31.07.2015 -15 A 2604/14-; OVG Lüneburg, U.v. 04.04.2017 -9 LB 102/15.

<sup>11</sup> OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/13-; OVG NRW, B.v. 30.09.2016 -15 A 2112/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; OVG NRW, U.v. 31.07.2015 -15 A 2604/14-.

<sup>12</sup> Vgl. BVerwG, Urteil vom 21.03.2002 – 4 CN 14/00; BayVGh, Urteil vom 11.02.2014 – 1 N 10/2254 -; Mitschang/Reidt in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, Kommentar, § 9 BauGB Rz. 79.

<sup>13</sup> Vgl. BayVGh, Urteil vom 11.02.2014 – 1 N 10/2254 -; OVG Koblenz, Urteil vom 08.03.2012 – Az.: 1 A 10803/11 -; Mitschang/Reidt in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, Kommentar, § 9 BauGB Rz. 79.

Gebührenrechtlich ist bei allen Rückhaltemaßnahmen, bei denen ein Überlauf an den Kanal zu schaffen ist, auch stets zu beachten, dass die Kommune in diesen Fällen eine verminderte Leistung gegenüber den Grundstückseigentümern in Bezug auf die übrigen Gebührenschuldner erbringt, so dass dies Auswirkungen auf die Niederschlagswassergebühr haben könnte. Allerdings hat die Kommune eine gültige Gebührensatzung erlassen, so dass sie auf Grundlage dieser Satzung zu einer Gebührenerhebung verpflichtet ist. Das Rechtsstaatsprinzip (Art. 20 Abs. 3 GG) und der Gleichbehandlungsgrundsatz (Art. 3 Abs. 1 GG) bzw. der Grundsatz der Gebührengerechtigkeit schließen es aus, Benutzungsgebühren abweichend von den gesetzlichen und satzungsrechtlichen Regelungen zu erheben. Ein Gebührenverzicht ist damit grundsätzlich unzulässig.<sup>14</sup>

Ein vertraglich vereinbarter Gebührenverzicht führt daher zu einem Verstoß gegen ein gesetzliches Gebot, so dass ein entsprechender Vertrag grundsätzlich nichtig ist.<sup>15</sup>

Eine Ausnahme von der Regel, dass Gebührenverzicht unzulässig sind, ist nach der Rechtsprechung nur dann möglich, wenn der Gebührenschuldner, der weniger bezahlt hat bzw. bezahlen soll, eine Gegenleistung als Ausgleich für die verminderte Abwassergebühr in Bezug auf den Gebührenhaushalt erbringt.<sup>16</sup>

Dabei muss es sich um eine adäquate Gegenleistung handeln. Allgemeine Vorteile für die Kommune genügen als adäquate Gegenleistung in diesem

Zusammenhang nicht. Es muss sich um eine Gegenleistung handeln, die dem Gebührenhaushalt und damit allen anderen Gebührenzahlern zu Gute kommt, so dass alle anderen Gebührenzahler bei der Gebührenveranlagung durch die Gewährung eines verminderten Gebührensatzes in Bezug auf den bevorteilten Gebührenschuldner nicht benachteiligt werden.<sup>17</sup>

Es ist allerdings möglich, einen pauschalen Abschlag bei der Niederschlagswassergebühr satzungsrechtlich festzulegen (z.B. für Gründächer), der die verminderte Einleitung des Niederschlagswassers berücksichtigt und somit eine Ersparnis in Bezug auf die Niederschlagswassergebühr beim Grundstückseigentümer zur Folge hat. Ebenso ist bei einer Rückhaltung (zeitversetzte Einleitung) ein Gebührenabschlag möglich, wenn anderen Gebührenzahlern dadurch nachweisbar Kosten erspart werden, die sich in der Niederschlagswassergebühr wiederfinden würden. Eine solche Ersparnis kann z.B. darin bestehen, dass der Kanal aufgrund der Rückhaltemaßnahme auf dem Grundstück nicht größer dimensioniert werden muss.

Dabei ist jedoch auch stets zu beachten, dass es nach dem OVG NRW die Aufgabe der Kommune ist, einen öffentlichen Kanal, der kapazitätsmäßig zu klein ist, zu vergrößern.<sup>18</sup> Dabei ist im Grundsatz davon auszugehen, dass eine Kommune tätig werden muss, wenn sie auf der Grundlage einer heute durchgeführten Berechnung feststellt, dass der vor

<sup>14</sup> vgl. BVerwG, U.v. 21.10.1983 -8 C 174.81-; OVG NRW, B.v. 22.01.2016 -9 A 1042/13-; OVG NRW B.v. 24.07.2013 -9 A 1290/13-.

<sup>15</sup> vgl. BVerwG, U.v. 21.10.1983 -8 C 174.81-; OVG NRW, B.v. 22.01.2016 -9 A 1042/13-; OVG NRW B.v. 24.07.2013 -9 A 1290/13-.

<sup>16</sup> vgl. BVerwG, U.v. 18.04.1975 -VII C 15.73; OVG, B.v. 22.01.2016 -9 A 1042/13-; OVG NRW, B.v. 24.07.2013 -9 A 1290/13; OVG NRW, U.v. 22.12.1971 -II A 38/70-.

<sup>17</sup> OVG, B.v. 22.01.2016 -9 A 1042/13-; OVG NRW, B.v. 24.07.2013 -9 A 1290/13.

z.B. 40 Jahren gebaute öffentliche Mischwasserkanal unter heutigen Erkenntnissen nunmehr zu klein dimensioniert ist.<sup>19</sup>

## **2.3 WELCHE ANFORDERUNGEN MUSS DAS REGENWASSER ERFÜLLEN, WENN ES VERSICKERT WERDEN SOLL?**

Für eine Versickerung des Niederschlagswassers im Einzelfall (nicht bereits durch Satzung festgelegt) ist gemäß § 55 Abs. 2 WHG erforderlich, dass diese Beseitigungsvariante nur dann in Betracht kommt, wenn keine wasserrechtlichen noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen (sog. gesetzlicher Schrankentrias).<sup>20</sup>

Darüber hinaus bedarf es auf der Grundlage des jeweiligen Landesrechts wie z.B. in Nordrhein-Westfalen zusätzlich einer Freistellung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht (§ 48 LWG NRW) gemäß § 49 Abs. 4 LWG NRW. Hierfür muss die Untere Wasserbehörde eine wasserrechtliche Erlaubnis und die Kommune eine Freistellungserklärung erteilen.<sup>21</sup>

Für die technische Beurteilung der Versickerungsfähigkeit gelten u.a. die DWA A 138 und DWA M 153 als technische Regelwerke.

<sup>18</sup> OVG NRW, B.v. 17.04.1012 -15 A 1407/11-; OVG NRW, B.v. 16.11.2011 -15 A 854/10-; Queitsch: "Maßnahmen und Finanzierungsinstrumente zur Vorsorge gegen Katastrophenregen" in: UPR 7/2015, S. 249 ff. (252).

<sup>19</sup> Queitsch: "Maßnahmen und Finanzierungsinstrumente zur Vorsorge gegen Katastrophenregen" in: UPR 7/2015, S. 249 ff. (252).

<sup>20</sup> Vgl. Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld/Wallbaum, LWG NRW, Kommentar, § 49 LWG NRW Rz. 38 ff.; 46 ff.; OVG NRW, B.v. 24.02.2017 -15 B 49/17-; OVG NRW, B.v. 21.12.2016 -15 A 2917/15- ; Queitsch KStZ 2017, S. 46 ff.

<sup>21</sup> vgl. VG Arnsberg, U.v. 17.08.2009 -14 K 1706/09 und 14 K 3002/08-; OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16; OVG NRW, B.v. 05.03.2014 -15 A 1901/13-; OVG NRW, B.v. 08.10.2013 -15 A 1319/13-.

### 3. GETRENNTE ABLEITUNG DES NIEDERSCHLAGSWASSERS

#### 3.1 WELCHE VORAUSSETZUNGEN MÜSSEN FÜR DIE EINLEITUNG IN EIN TRENNSYSTEM GEGEBEN SEIN, INSBESONDERE IM HINBLICK AUF DIE VERSCHMUTZUNG (TRENNERLASS)?

Belastungsgrad	Behandlungsbedürftigkeit
Unbelastetes NW (unverschmutzt)	Keine Vorbehandlung
Schwach belastetes NW (gering verschmutzt)	Grundsätzlich behandlungsbedürftig mit Ausnahmen
Stark belastetes NW (verschmutzt)	Grundsätzlich Sammlung und Ableitung in eine Abwasserbehandlungsanlage  Ausnahmen unter strengen Voraussetzungen

Nach Ziffer 2.2 des Trennerlasses<sup>22</sup> gilt Folgendes:

Unbelastetes (= unverschmutztes) Niederschlagswasser (Kategorie I der Anlage 1 des Trennerlasses) kann grundsätzlich ohne Vorbehandlung in oberirdische Gewässer eingeleitet werden. Dies gilt auch dann, wenn die Einleitungsstelle in das Fließgewässer im Wasserschutzgebiet (bzw. Wassergewinnungsgebiet) liegt oder das Fließgewässer in seinem weiteren Fließweg Wasserschutz zonen durchfließt, solange in der jeweils festgesetzten Schutz zonenverordnung nichts anderes geregelt ist. Eine Versickerung kann gemäß Ziffern 14.1 und 15 des „Erlasses zur

Niederschlagswasserbeseitigung“<sup>23</sup> durchgeführt werden.

Schwach belastetes (= gering verschmutztes) Niederschlagswasser (Kategorie II der Anlage 1 des Trennerlasses) bedarf grundsätzlich einer Behandlung entsprechend den Vorgaben im Kap. 3 und der Tabelle in Anlage 2 des Trennerlasses. Von einer zentralen Behandlung dieses Niederschlagswassers kann im Einzelfall abgesehen werden, wenn aufgrund der Flächennutzung nur mit einer unerheblichen Belastung durch sauerstoffzehrende Substanzen und Nährstoffe und einer geringen Belastung durch Schwermetalle und organische Schadstoffe gerechnet

werden muss oder wenn eine vergleichbare dezentrale Behandlung erfolgt. Dies gilt im Allgemeinen für

- Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten,
- befestigte Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr (fließend oder ruhend), z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen; Zufahrten zu Sammelgaragen; sonstige
- Parkplätze, soweit nicht die Voraussetzungen der Kategorie III der Anlage 1 vorliegen,
- zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen mit geringem Verkehrsaufkommen sowie
- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (fließend oder ruhend) mit geringem LKW-Anteil
- ohne abflusswirksame LKW-Parkplätze,
- ohne abflusswirksame Lagerflächen,
- ohne abflusswirksame Flächen der Kategorie III der Anlage 1 des Trennerlasses,
- ohne Produktionsbetriebe,
- ohne Umgang mit wassergefährdenden Stoffen,
- ohne sonstige Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität.

Eine Versickerung kann je nach Zuordnung in die o.g. Fallgruppen unter gleichen Voraussetzungen gemäß Ziffer 14.2 in Verbindung mit Ziffer 15 des „Erlasses zur Niederschlagswasserbeseitigung“ durchgeführt werden.

**Stark belastetes (= verschmutztes)** Niederschlagswasser (Kategorie III der Anlage 1 des Trennerlasses) muss grundsätzlich gesammelt, abgeleitet und einer Abwasserbehandlung gemäß Anlage 2 bzw. der zentralen Kläranlage zugeführt werden.

Eine Versickerung ist nur ausnahmsweise unter den Bedingungen der Ziffern 14.3 und 15 des „Erlasses zur Niederschlagswasserbeseitigung“ nach Vorbehandlung gemäß Anlage 2 des Trennerlasses statthaft.

## 3.2 WORAUS ERGIBT SICH DIE GESPLITTETE ABWASSER- GEBÜHR UND DIE TRENNUNG VON SCHMUTZ- UND NIEDERSCHLAGS- WASSER?

Ein öffentlicher Niederschlagswasserkanal als eine Variante der ortsnahen Regenwasserbeseitigung nach § 55 Abs. 2 WHG ist nur dann zu bauen, wenn keine wasserrechtlichen Vorschriften, keine wasserwirtschaftlichen Belange oder sonstige öffentlich-rechtlichen Vorschriften entgegenstehen (sog. „Schrankentrias“).<sup>24</sup>

<sup>22</sup> v. 26.05.2004, MBl. NRW 2004, S. 583. <sup>23</sup> v. 18.05.1998, MBl. 1998, S. 654.

<sup>24</sup> Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld/Wallbaum: Kommentar zum LWG NRW, Loseblattsammlung, § 44 Rn. 23.

Ist das Niederschlagswasser stark verschmutzt, kann es auch künftig über Mischwasserkanäle abgeleitet werden, weil es dann in der Kläranlage gereinigt wird.<sup>25</sup>

Die getrennte Abwassergebühr ist durch die Rechtsprechung vorgegeben.<sup>26</sup>

## **4. BAURECHTLICHE MASSNAHMEN**

### **WELCHE ROLLE SPIELEN DIE MASSNAHMEN IM BEBAUUNGS- PLAN?**

Sofern Flächen für eine Versickerungs- oder Rückhalteanlage von vornherein eingeplant werden, sollten diese im Bebauungsplan als Freiflächen (d.h. von Bebauung freizuhaltende Flächen) festgesetzt werden.

Sofern in einem ganzen Gebiet das Regenwasser versickert werden soll, ist dies ebenfalls als Festsetzung in den Bebauungsplan aufzunehmen. Damit

wird die Niederschlagswasserbeseitigung abschließend geregelt.

Im Rahmen der Festsetzungsmöglichkeiten in einem Bebauungsplan ist jedoch stets zu beachten, dass diese einen bodenrechtlichen Bezug voraussetzen.<sup>27</sup> Das bedeutet, es können lediglich Flächen, auf denen Maßnahmen zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser ergriffen werden können, festgesetzt werden, nicht jedoch die Festsetzung einer Maßnahme selbst.<sup>28</sup> Es kann daher z.B. keine Festsetzung getroffen werden, dass in einem Baugebiet Regenwassernutzungsanlagen errichtet werden müssen.

Große Praxisrelevanz kommt der Festsetzungsmöglichkeit nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB für Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser zu. Eine solche Festsetzung ist auch auf privaten Flächen zulässig und grundsätzlich mit Art. 14 Abs. 1 GG vereinbar.<sup>29</sup> Allerdings ist bauplanungsrechtlich die Vorgabe des Betriebs von Regenwassernutzungsanlagen nicht zulässig, weil eine solche Festsetzung keinen bodenrechtlichen Bezug hat.<sup>30</sup> Dem Bebauungsplan muss darüber hinaus eine Erschließungskonzeption zugrunde liegen, nach der das anfallende

<sup>25</sup> Queitsch, KStZ 2017, S. 46 ff.

<sup>26</sup> OVG NRW, U.v. 18. 12. 2007 – 9 A 3648/04-; BVerwG, B.v. 13. 5. 2008 – 9 B 19.08-; vgl. OVG NRW, B.v. 11. 7. 2005 – 9 A 2002/05 – und B.v. 28. 6. 2004 – 9 A 1276/02 –; OVG NRW, B.v. 5. 2. 2003 – 9 B 2482/02.-

<sup>27</sup> vgl. BVerwG, U.v. 30.08.2001 -4 CN 9/00-;.

<sup>28</sup> BVerwG, U.v. 30.08.2001 -4 CN 9/00-.

<sup>29</sup> BVerwG U. v. 30.8.2001 – 4 CN 9/00-; VGH München U. v. 11.2.2014 – 1 N 10/2254-.

<sup>30</sup> vgl. BVerwG, U.v. 30.08.2001 -4 CN 9/00-;.

Niederschlagswasser ohne Schäden für Gesundheit und Eigentum der Planbetroffenen innerhalb und außerhalb des Plangebiets beseitigt werden kann.<sup>31</sup> Maßnahmen, wie etwa die Anlage von Mulden zur Versickerung oder Rückhaltung von Niederschlagswasser, sind nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB festzusetzen und können mit Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 14 und 15 BauGB verbunden werden.<sup>32</sup> Ein Bebauungsplan, der die Oberflächen- und Schmutzwasserentwässerung nur unzureichend berücksichtigt, kann wegen eines Fehlers im Abwägungsvorgang unwirksam sein.<sup>33</sup>

## **5. VORAUSSETZUNGEN UND RISIKEN BEI DER FREISTELLUNG VOM ANSCHLUSS- UND BENUTZUNGSZWANG**

### **5.1 WELCHE RISIKEN BESTEHEN BEI DER BEFREIUNG VOM ANSCHLUSS- UND BENUTZUNGSZWANG? WELCHE VORAUSSETZUNGEN MÜSSEN DAFÜR ERFÜLLT SEIN?**

Der Anschluss- und Benutzungszwang ist in der Entwässerungssatzung festgeschrieben und ergibt sich letztlich aus der umfassenden Abwasserbeseitigungspflicht der Kommune (§ 46 LWG NRW) sowie aus der Gemeindeordnung NRW (§ 9 GO NRW). Diese Rechtsgrundlage ermöglicht der Kommune, den Grundstückseigentümer zu der Überlassung seines Abwassers zu zwingen.

Der Anschluss- und Benutzungszwang unterliegt auch weder der Verjährung noch der Verwirkung, weil die abwasserbeseitigungspflichtige Gemeinde zur Erfüllung der ihr obliegenden Abwasserbeseitigungspflicht und zur Vermeidung einer damit einhergehenden Amtshaftung (Art. 34 GG, § 839 BGB) den Anschluss- und Benutzungszwang an

<sup>31</sup> BVerwG U. v. 21.3.2002 – 4 CN 14/00-; zur gemeindlichen Haftung bei Überschwemmungsschäden durch den Überlauf eines Regenrückhaltebeckens vgl. BGH Urt. v. 11.3.2004 – III ZR 274/03-.

<sup>32</sup> hierzu BVerwG U.v. 30.08.2001 -4 CN 9/00-.

<sup>33</sup> OVG Koblenz U. v. 8.3.2012 – 1 A 10 803/11 - ; BayVGH, Urteil vom 11.12.2014 – 1 N 10/2254 -; Mitschang/Reidt in: Battis/Krautzberger/Löhr, BauGB, Kommentar, § 9 BauGB Rz. 79.

<sup>34</sup> vgl. OVG NRW, U.v. 30.09.2016 -15 A 2112/15; OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/15; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; Queitsch: "Kommunale Abwasserbeseitigung und die Erhebung von Abwassergebühren" in: KStZ 2017 Nr. 3, S. 46 ff. (48).

ihre öffentliche Abwasseranlage ausüben können muss.<sup>34</sup>

Gleichzeitig hat der Grundstückseigentümer jedoch auch ein Anschluss- und Benutzungsrecht, was bedeutet, dass die Kommune grundsätzlich verpflichtet ist, das auf seinem Grundstück anfallende Abwasser zu beseitigen bzw. in die öffentliche Abwasseranlage zu übernehmen. Unter dem Gesichtspunkt der Amtshaftung (Art. 34 GG, § 839 BGB) hat die Kommune ihre Abwasserbeseitigungspflicht ordnungsgemäß zu erfüllen und dafür Sorge zu tragen, dass Überflutungs- und Überschwemmungsschäden nicht eintreten.<sup>35</sup> Ist ein öffentlicher Kanal zu gering dimensioniert, muss dieser vergrößert werden, d.h. die Kommune trifft eine Kapazitätsanpassungspflicht.<sup>36</sup>

Für eine Freistellung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht müssen nach § 49 Abs. 4 LWG NRW zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- wasserrechtliche Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde und
- Freistellungserklärung der Kommune.<sup>37</sup>

Die Freistellung kann auch nur teilweise erfolgen, d.h. es werden nur Teilflächen auf dem Grundstück nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossen. Für diese Flächen tritt dann die Freistellungswirkung ein. Mit der Freistellungserklärung geht die Abwasserbeseitigungspflicht für das Niederschlagswasser (§ 48 LWG NRW) auf den Grundstückseigentümer über, d.h. dieser ist für die Beseitigung seines Niederschlagswassers selbst verantwortlich.

Ein Risiko bei der Freistellung besteht für die Kommune z.B. dann, wenn trotz Freistellung ein Schaden (z.B. auf dem Nachbargrundstück) eintritt. Im Zweifel würde hier geprüft werden, ob die Freistellung rechtmäßig war, d.h. ob im Vorhinein eine ausreichende Prüfung stattgefunden hat, dass das Niederschlagswasser auf dem Grundstück ordnungsgemäß beseitigt werden kann. Ist dies nicht der Fall, besteht ein Haftungsrisiko der Unteren Wasserbehörde und der Kommune.<sup>38</sup>

Zudem besteht bei der Freistellung von Grundstücken von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht immer auch ein Finanzrisiko. Die von der öffentlichen Abwasseranlage abgekoppelten Grund-

<sup>34</sup> Vgl. zur Haftung: BGH, Urteil vom 18.02.1999 – III ZR 272/96 - ; OLG Dresden, Urteil vom 31.07.2013 – 1 U 1156/11 - ; LG Trier, Urteil vom 21.05.2007 – 11 O 33/06 - ; Rotermund/Krafft, Kommunales Haftungsrecht, 5. Aufl. 2013, Rz. 935 ff.; Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld, Wallbaum, LWG NRW, Kommentar, § 46 LWG NRW Rz. 256 ff.; Rz. 269 ff

<sup>35</sup> Vgl. OVG NRW, Beschl. vom 17.04.2012 – 15 A 1407/11; OG NRW; Beschl. vom 16.11.2011 – 15 A 854/10 ; BGH; Urteil vom 05.06.2008 – III ZR 52/07 - ; Rotermund/Krafft, Kommunales Haftungsrecht, 5. Aufl. 2013, Rz. 935 ff.; Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld, Wallbaum, LWG NRW, Kommentar, § 46 LWG NRW Rz. 258

<sup>37</sup> vgl. VG Arnsberg, U.v. 17.08.2009 -14 K 1706/09 und 14 K 3002/08-; OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16; OVG NRW, B.v. 05.03.2014 -15 A 1901/13-; OVG NRW, B.v. 08.10.2013 -15 A 1319/13-

<sup>38</sup> OVG NRW, B.v. 16.06.2016 -15 A 1068/13-; OVG NRW, B.v. 30.09.2016 -15 A 2112/15-; OVG NRW, B.v. 25.04.2016 -15 B 189/16-; OVG NRW, U.v. 31.07.2015 -15 A 2604/14-

stücke leiten ihr Niederschlagswasser nicht mehr in die öffentliche Abwasseranlage ein und zahlen daher auch keine Niederschlagswassergebühren mehr. Das bedeutet auch, dass die Kosten der Kommune, die für die Niederschlagswasserbeseitigung anfallen, auf weniger Grundstücke verteilt werden.

Darüber hinaus bestehen oftmals Schwierigkeiten, wenn die Freistellung widerrufen werden soll und die Abwasserbeseitigungspflicht wieder auf die Kommune zurückfallen soll. Dies ist in der Regel nur dann als unproblematisch anzusehen, wenn die wasserrechtliche Erlaubnis z.B. befristet ist und nicht verlängert wird. In diesem Fall ist eine Voraussetzung für eine rechtmäßige Freistellung nicht mehr gegeben, so dass die Überlassungspflicht wieder eintritt. Möchte die Kommune allerdings allein ihre Freistellungserklärung widerrufen, ist dies gesetzlich bisher im LWG NRW nicht vorgesehen. Aus der Anstaltsgewalt der Kommune wird ein solches Widerrufsrecht jedoch zumindest dann als begründet angesehen, wenn z.B. eine ordnungsgemäße Rückhaltung auf

dem Grundstück nicht mehr funktioniert und deshalb Überflutungsschäden auf Nachbargrundstücken oder öffentlichen Verkehrsflächen eintreten können.<sup>39</sup>

Letztlich besteht bei der Freistellung einzelner Grundstücke von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht stets die Gefahr der Schaffung von sog. Präzedenzfällen. Sofern ein Grundstückseigentümer freigestellt worden ist, ist es oft so, dass zumindest die Eigentümer der Nachbargrundstücke auch einen Antrag auf Freistellung von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht stellen. Zwar ist die Beurteilung der Frage, ob eine Freistellung erfolgt, stets eine Einzelfallentscheidung, so dass der Nachbar sich grundsätzlich nicht auf die erfolgte Freistellung des betreffenden Grundstückseigentümers berufen kann. Ist der Fall bzw. die Grundstückssituation des Nachbarn jedoch dieselbe, d.h. gibt es hier keinerlei bzw. nur unwesentliche Unterscheidungsmerkmale, hat die Verwaltung im Rahmen des Gleichheitsgrundsatzes (Art. 3 Abs. 1 GG) beide Grundstücke auch gleich zu behandeln.

<sup>39</sup> Vgl. OVG NRW, Beschl. vom 24.02.2017 – 15 B 49/17 -; OVG üneburg, Urt. Vom 04.04.2017 – 9 LB 102/15

## **5.2 WANN MUSS VOM ANSCHLUSS- UND BENUTZUNGS- ZWANG BEFREIT WERDEN – WAS SIND TRIFTFIGE GRÜNDE GEGEN EINE BEFREIUNG? WELCHE ROLLE SPIELT EINE GRUNDGEBÜHR?**

Der Anschluss- und Benutzungszwang für Niederschlagswasser ist mit Art. 14 GG vereinbar, stellt eine Sozialbindung des Eigentums dar und dient (auch) dazu, Überflutung von Nachbargrundstücken und Verkehrsflächen zu vermeiden.<sup>40</sup>

Gegen eine Befreiung spricht bereits der Umstand, dass vor dem betreffenden Grundstück ein öffentlicher Niederschlagswasserkanal liegt, den die Kommune refinanzieren muss (s.o.) oder auch der Gleichheitsgrundsatz verletzt ist (z.B. alle Grundstücke in der Straße sind angeschlossen).

Sofern eine Grundgebühr für Niederschlagswasser besteht, muss diese nach herrschender Meinung nur gezahlt werden, wenn eine Möglichkeit

der Einleitung besteht, sprich, wenn ein Kanalanschluss überhaupt besteht. Dies gilt unabhängig davon, ob er über diesen Anschluss tatsächlich auch Niederschlagswasser einleitet (also auch bei sog. Notüberläufen). Sofern gar kein Niederschlagswasseranschluss für das Grundstück vorhanden ist, entsteht auch keine Grundgebührenpflicht. Hier werden allerdings auch gegenteilige Meinungen vertreten.

## **5.3 WELCHE SATZUNGS- REGELUNGEN MÜSSEN GETROFFEN WERDEN?**

Für neue Baugebiete sollte so viel wie möglich im Bebauungsplan bzgl. der Niederschlagswasserbeseitigung festgelegt werden, sofern vom Anschluss- und Benutzungszwang abgewichen werden soll. Der Bebauungsplan stellt rechtlich eine kommunale Satzung im Sinne des § 7 GO NRW dar. Allerdings ist zu beachten, dass ein Bebauungsplan immer für das gesamte Gebiet gilt und nicht für Einzelgrundstücke. Der Befreiungstatbestand ist gesetzlich festgelegt und muss daher nicht zwingend satzungsmäßig geregelt werden. In den meisten Entwässerungssatzungen wird

<sup>40</sup> OVG Lüneburg, U.v. 04.04.2017 -9 LB 102/15-; OVG NRW, B.v. 24.02.2017 -15 B 49/17-

dieser jedoch noch einmal klarstellend aufgenommen.

Bzgl. der Erlaubnis von Dachbegrünungen und Regenwassernutzungsanlagen wird empfohlen, eine Regelung in der Entwässerungssatzung als Rechtsgrundlage aufzunehmen, um Rechtssicherheit zu schaffen. Beispielsweise findet sich im LWG NRW hierzu keine Regelung.

## **6. WARTUNGS- UND KONTROLLPFLICHTEN**

### **6.1 WELCHE PFLICHTEN DES GRUNDSTÜCKSEIGENTÜMERS ZUR WARTUNG DER ANLAGEN BESTEHEN?**

Sofern es sich um rein private Anlagen auf einem privaten Grundstück handelt, hat der Grundstückseigentümer auch für eine ordnungsgemäße Wartung und Instandhaltung dieser Anlagen zu sorgen. Hierfür sind die geltenden allgemein anerkannten Regeln der Technik einschlägig (§§ 60, 61 WHG).

Sollte es sich um Teile der öffentlichen Abwasseranlage handeln, wären diese von der Kommune zu unterhalten. Hierfür könnte die Kommune ein Betretungsrecht für das private Grundstück geltend machen und der Grundstückseigentümer hätte die Arbeiten zu dulden.

### **6.2 WELCHE KONTROLLPFLICHTEN DER KOMMUNE BESTEHEN?**

Sobald die Kommune den Grundstückseigentümer von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht freigestellt hat, ist dieser für die ordnungsgemäße Niederschlagswasserbeseitigung auf seinem Grundstück selbst verantwortlich, d.h. die Kommune hat hier keinerlei Kontrollpflichten mehr. Tritt allerdings ein Missetand der Anlage zu Tage, hat sie sich – allein zum Schutz der öffentlichen Abwasseranlage und zum Schutz der anderen Grundstücke – an einer Lösung zu beteiligen, sprich, zu überlegen, ob die Freistellung widerrufen und ein Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage erfolgen soll. Dies geschieht in der Regel in Zusammenarbeit mit der Unteren Wasserbehörde.

Wenn die Anlage nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren sollte, müsste im Zweifelsfall die Untere Wasserbehörde den Grundstückseigentümer auffordern, diese zu sanieren.

Sofern lediglich eine Teilfreistellung oder ein Überlauf an den öffentlichen Kanal besteht (z.B. bei Regenwassernutzungsanlagen), hat die Kommune weiterhin (zumindest teilweise) die Abwasserbeseitigungspflicht inne, so dass sie auch zu kontrollieren hat, ob die Niederschlagswasserableitung insgesamt ordnungsgemäß funktioniert.

## **6.3 WAS PASSIERT, WENN DIE ANLAGEN VERSAGEN? BESTEHT EINE HAFTUNG DER KOMMUNE?**

Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass die Kommune grundsätzlich auch nur in den Fällen haftet, in denen sie entweder noch die Abwasserbeseitigungspflicht ganz oder teilweise innehat oder es sich bei einer Anlage um einen Bestandteil der öffentlichen Abwasseranlage handelt.<sup>41</sup>

Allerdings ist zu beachten, dass bei einer erfolgten Freistellung im Schadensfall in der Regel auch die Rechtmäßigkeit der Freistellung überprüft wird, so dass auch hier ein Haftungsrisiko verbleibt (s.o.).

Sofern Niederschlagswasser auf private Nachbargrundstücke läuft und es dort zu Schäden kommt, haftet der Grundstückseigentümer für das Versagen seiner Anlage, da er in diesem Fall von der Niederschlagswasserüberlassungspflicht befreit ist und ihm kraft Gesetzes die Abwasserbeseitigungspflicht für das Niederschlagswasser obliegt (vgl. hierzu: § 49 Abs. 4 LWG NRW).

<sup>41</sup> Vgl. Queitsch in: Queitsch/Koll-Sarfeld/Wallbaum, LWG NRW, Kommentar, § 46 LWG NRW Rz. 301 ff.

## **7. ZUSCHUSSUNGSMÖGLICHKEIT DER KOMMUNE FÜR PRIVATE ANLAGEN**

### **KÖNNEN PRIVATE VERSICKERUNGSANLAGEN (SEITENS DER KOMMUNE) BEZUSCHUSST WERDEN, Z.B. UM IN EINEM BETREFFENDEN BEREICH EINE UMFASSENDE UND TEURE SANIERUNG DES KANALS ZU VERMEIDEN? KÖNNEN IN DEM ZUSAMMENHANG HAFTUNGSPFLICHTEN DER KOMMUNE ÜBERTRAGEN BZW. AUSGESCHLOSSEN WERDEN?**

Eine Bezuschussung privater Versickerungsanlagen durch die Kommune, um eine Sanierung des öffentlichen Kanals zu vermeiden, ist grundsätzlich nicht möglich, da die Kommune in erster Linie die ihr obliegende Abwasserbeseitigungspflicht gesetzeskonform und ordnungsgemäß erfüllen muss. Hierzu gehört auch, einen öffentlichen Kanal nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu betreiben und zu unterhalten. Ist ein öffentlicher Kanal

zu klein dimensioniert, trifft die Kommune eine Kapazitätsanpassungspflicht, d.h. zu kleine Kanäle müssen im Zweifel größer ausgelegt werden, um das gesamte Niederschlagswasser der Grundstücke aufnehmen zu können.<sup>42</sup>

Im Übrigen besteht eine sog. Anlagenhaftung (z. B. § 2 Haftpflichtgesetz) kraft Gesetzes und diese kann nicht übertragen oder gar ausgeschlossen werden.

<sup>42</sup> OVG NRW, B.v. 16.11.2011 – 15 A 854/10 und 15 A 2228/09 –; OVG NRW, B.v. 17.04.2012 – 15 A 1407/11 –; OVG NRW, B.v. 24.02.2017 – 15 B 49/17 –; vgl. BGH, U.v. 21.06.2007 – III ZR 177/06 –.

