



# Mögliche Maßnahmen zur Linderung der Auswirkungen von Starkregen

„Zu wenig, zu viel? – Wasser in Oberursel zwischen Trockenheit und Starkregen“  
Bürgerversammlung, 16.11.2022

# Starkregengefahren- und FHR-Karte



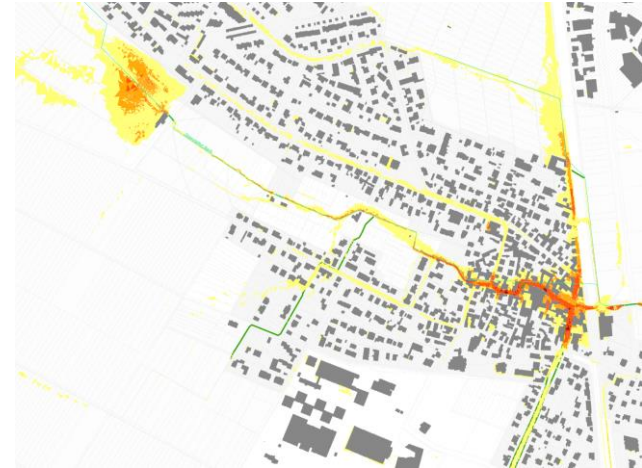
## Gefahrenindex

*Extremer Starkregen (T > 100a)*





- Gefährdung ergibt sich im Wesentlichen aus den folgenden Faktoren
  - » Wassertiefe
  - » Fließgeschwindigkeit
  - » Flood Hazard Rating:  $FHR = h \times (v + 0,5)$



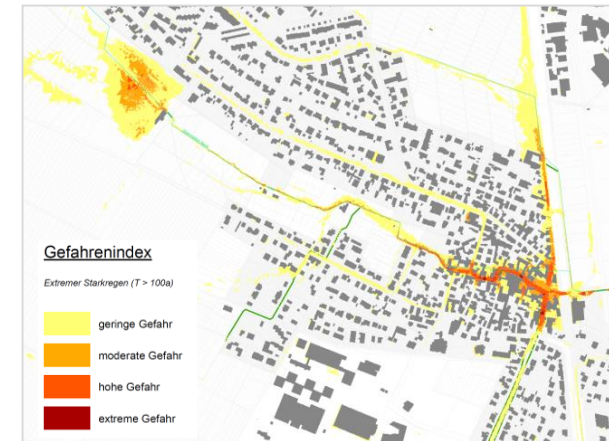
- Probleme fokussieren sich auf den Bereich der Gewässer
  - » Wasser zurückhalten in Außengebieten und auf Freiflächen
  - » Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

# Zusammenfassung: Identifizierung und Priorisierung von Handlungsbedarf

aus Starkregengefahrenkarte(n)

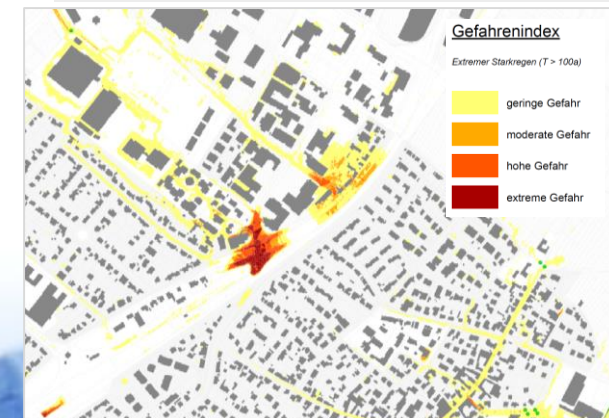
Straßenname	Ortsteil	Priorität
Untergasse	Stierstadt	1
Unterführung An den drei Hasen, Homburger Landstraße	Bommersheim	1
Unterführung Weingärtenumgehung	Oberursel	1
Hauptstraße, Zum Hainmüller	Oberstedten	2
Oberhöchstader Str. (Bereich Rushmoorpark)	Oberursel	2
Kurmainzer Str., Urselbachstraße, Bischof-Brand-Straße	Weißkirchen	2
An d. Billwiese, Bleibiskopfstr., Pfingstweidstr.	Oberursel	3
Neuhausstraße, Feinbergstraße*, Camp-King-Allee, Lorsbachstraße	Oberursel	3

Bsp. Untergasse (Stierstadt)



Bereich	Ortsteil	Priorität
Unterführung Bahnhof	Oberursel	1
Bereich Im Himmrich	Bommersheim	1
Bereich Burgstraße, Lange Straße	Bommersheim	2
Kläranlage	Weißkirchen	2
Bereiche um den Urselbach (z.B. Gattenhöferweg, Urselbachstr.)	Oberursel, Weißkirchen	3

Bsp. Unterführung „An den drei Hasen“



**Handlungsbedarf**  
Bestandsaufnahme - Karten  
Online-Bürgerbefragung



**Handlungspriorisierung**  
Festlegung der Handlungsfelder  
Priorisierung



**Allgemeiner Maßnahmenkatalog**  
Überblick und Bewertung von Maßnahmen  
Verantwortlichkeiten  
Priorisierung



**Maßnahmensteckbriefe**  
Finanzierung  
Zeitplanung  
Verortung



Gemeindegebiet  
Oberursel



Detail:  
Maßnahme xy



## Kanalnetzbezogene Maßnahmen

Bewirtschaftung der  
Kanalkapazitäten

Ausbau und  
Optimierung des  
Kanalnetzes

Abflussrückhalt und  
Einleitmengen-  
begrenzung

Konstruktive  
Optimierung von  
Bauwerken

Optimierung von  
Wartung und Betrieb

### infrastrukturbezogene Maßnahmen

Wassersensitive  
Stadtentwicklung

angepasste  
Wegegestaltung /  
-entwässerung

Schaffung von  
Notwasserwegen

multifunktionale  
Flächennutzung

### gewässerbezogene Maßnahmen

Entschärfen  
von Abfluss-  
hindernissen

Schaffung von  
Retentionsräumen

Optimierung der  
Gewässer-  
unterhaltung

Verbesserung von  
Bauwerks-  
konstruktionen

### flächenbezogene Maßnahmen

dezentrale  
Regenwasser-  
bewirtschaftung

retentionsorientierte  
Land- und  
Forstwirtschaft

Abflussrückhalt  
außer- und innerhalb  
der Bebauung

Freihalten von  
Gefährdungs-  
bereichen

### objektbezogene Maßnahmen

Risikoangepasste  
Gebäudegestaltung

technisch-  
konstruktiver  
Überflutungsschutz

Verbesserung der  
Abflussverhältnisse

Elementarschaden-  
Versicherung

### verhaltensbezogene Maßnahmen

Öffentlichkeitsarbeit  
und Risiko-  
kommunikation

Anpassung und  
Optimierung der  
Verwaltungsabläufe

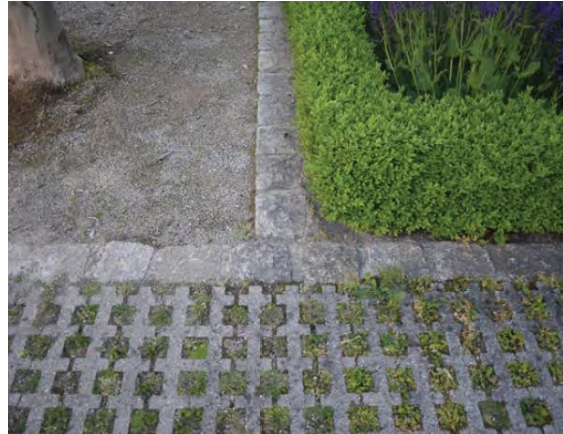
Alarm- und  
Einsatzpläne

Einrichten von  
Frühwarnsystemen

Quelle: DWA A119



- wasserdurchlässige Beläge / Entsiegelung
  - » Sickerpflaster
  - » Rasengittersteine



Quelle: stmuvm.bayern.de

- Versickerungsmulden



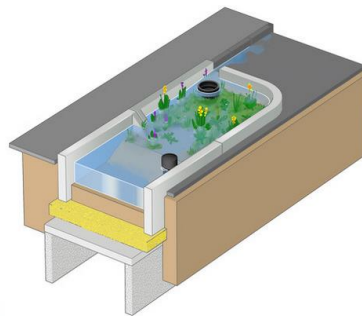
- Straßenbegleitende Versickerungs- und Retentionsmulden / Tiefbeete



Quelle: stmuvm.bayern.de



Quelle: DWA T1/2013



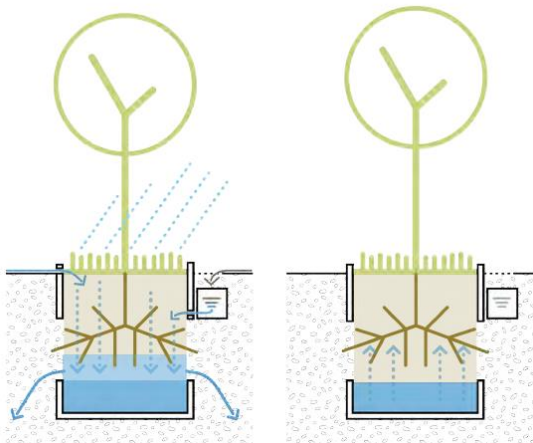
Quelle: mall.info



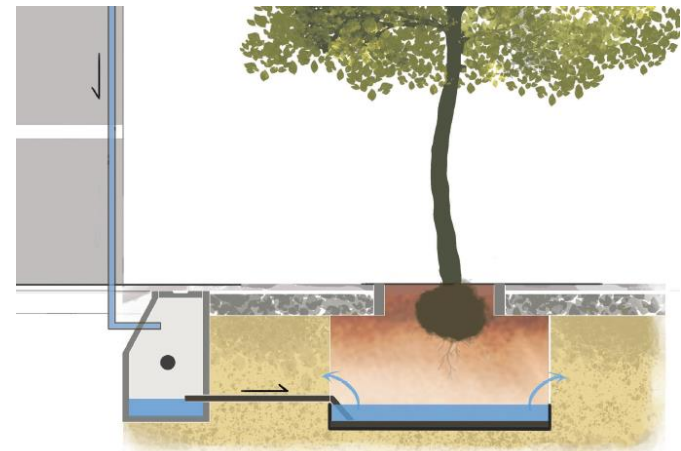
Quelle: stmuvm.bayern.de



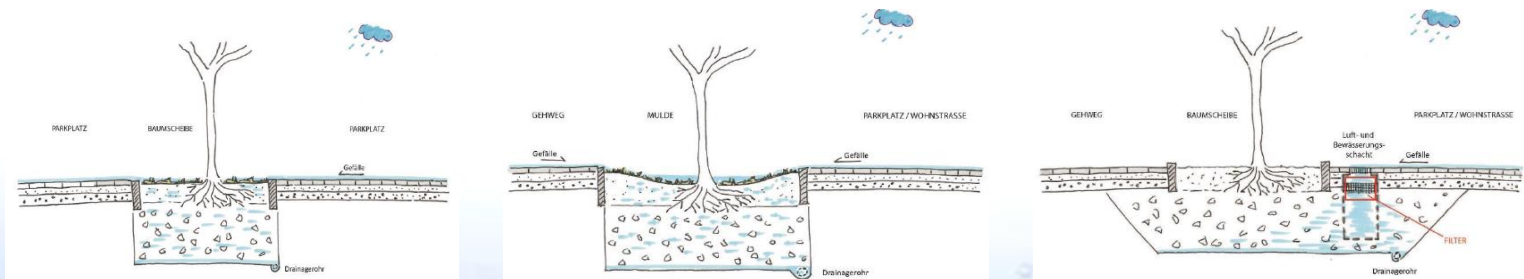
- Baumrigolen
  - » Kombination aus Retention, Versickerung und Bewässerung



Quelle: stmu.v.bayern.de



Quelle: BMBF Blue Green Streets



Quelle: BMBF Blue Green Streets

- oberflächige Ableitung von Regenwasser
  - » z.B. als Notwasserwege
  - » als Zuleitungswege zu Retentionsflächen und Mulden
  - » als abflussdämpfendes Element



Quelle: steb-koeln.de



Quelle: Stadt Köln, MURIEL



Quelle: steb-koeln.de

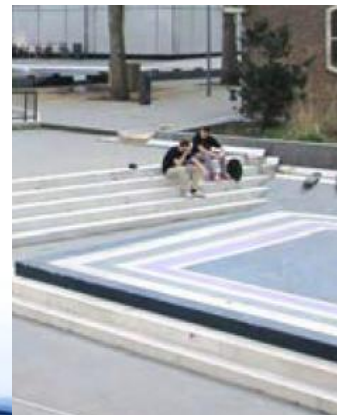




# Multifunktionale Flächennutzung

Infrastrukturbezogene  
Maßnahme

- Flächennutzung für den gezielten Rückhalt von Regenwasser und als Sportflächen oder Flächen für Erholungszwecken



Quelle: Stadt Köln, MURIEL

- Mehrfachnutzung von Fläche und geplanter Infrastruktur
- Verbesserung des Überflutungsschutz bei minimalem Flächenverbrauch
- geringe Mehrkosten und damit effizienter Einsatz finanzieller Mittel
- Synergiepotentiale
  - » Klimafolgenanpassung
  - » Verbesserung des lokales Kleinklimas (bei Grünflächen)
  - » Flächenaufwertung
  - » Erholungswert



Quelle: Stadt Köln, MURIEL



# „Entschärfen“ von Abflusshindernissen

- Durchlässe
- Verrohrungen
- Brücken

Gewässerbezogene  
Maßnahme





- Entfernen von Totholz
- keine Ablagerungen von Grünschnitt / Holz Uferbereich
- Treibgutrechen

Gewässerbezogene  
Maßnahme



Quelle: westfalen-blatt.de



Quelle: wikipedia



- Vermeidung von Erosion in Tiefenlinien durch Dauerbegrünung
- Rückhalt / Retention durch Terrassierung

Flächenbezogene  
Maßnahme



Quelle: DWA M550



Quelle: DWA M550

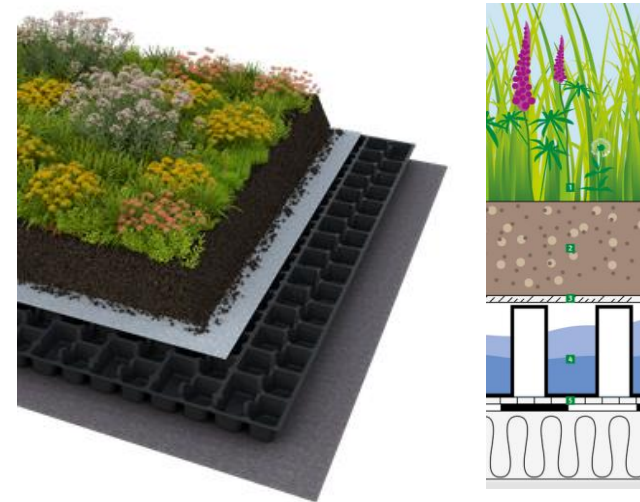
# Abflussrückhalt in Siedlungsgebieten

Flächenbezogene  
Maßnahme

- Grün- und Blaudächer
- Intensive / extensive Begrünung



Quelle: Optigruen.de



Quelle: Optigruen.de

Wasserrückhalt: ca. 50-60 % im Jahr

Wasserspeicher: ca. 25 l/m<sup>2</sup>

Spitzenabflussbeiwert: ca. 0,50

Wasserrückhalt: ca. 50-70 % im Jahr

Wasserspeicher: ca. 55 - 100 l/m<sup>2</sup>

Spitzenabflussbeiwert: ca. 0,17



# Abflussrückhalt in Siedlungsgebieten

- Regenwassernutzung
- Gartenwassernutzung / Brauchwassernutzung

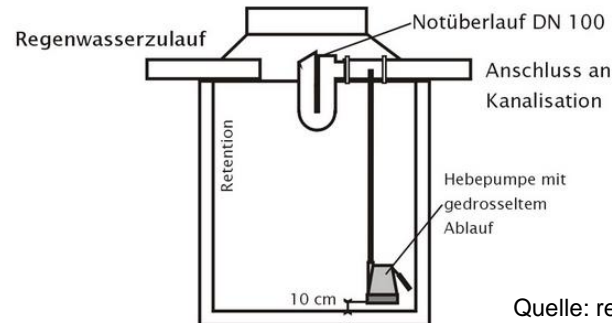
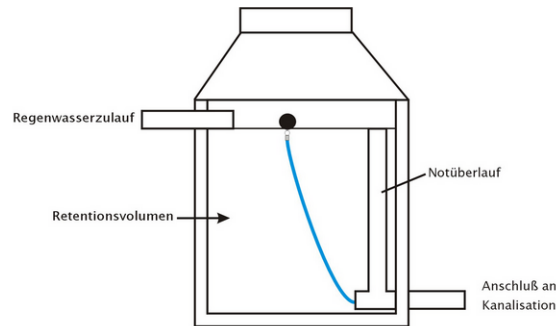
Flächenbezogene  
Maßnahme



Quelle: graf.info

Durch die Brauchwassernutzung (WC, Waschmaschine, Waschbecken) ist immer eine Teilfüllung der Zisterne gegeben, die zur Retention genutzt werden kann.

## ■ Retentionszisternen



Quelle: regenwasseranlage.de

Flächenbezogene  
Maßnahme

## ■ Regenwasserrückhalt (z.B. in Rigolensystemen mit Versickerung)



Quelle: graf.info



- Flächenrückhalt durch Fließhindernisse (Kleinstretention, „Biberdämme“)

Flächenbezogene  
Maßnahme

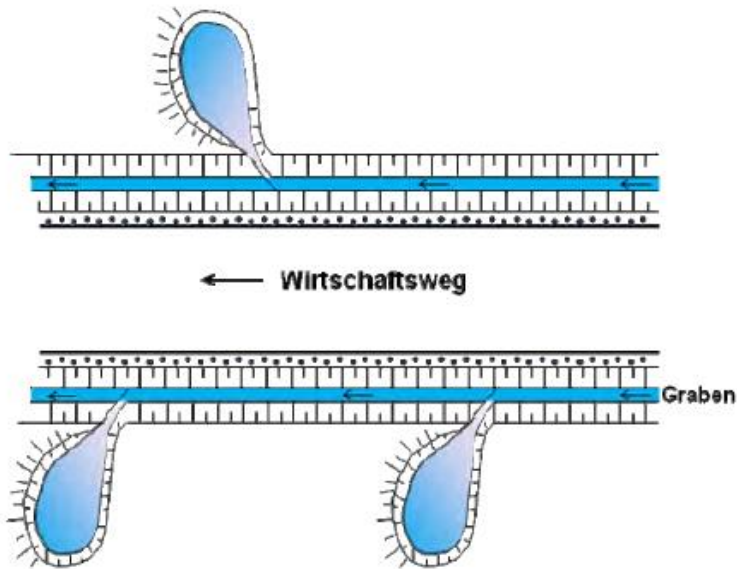


Quelle: DWA M550

Erhalt der Gewässerdurchgängigkeit muss gewährleistet sein

# Flächenrückhalt außerhalb der Bebauung

- Muldenspeicher an Forst- und Wirtschaftswegen



Quelle: DWA M550

Flächenbezogene  
Maßnahme





- Rückstausicherungen (obligatorisch nach Entwässerungssatzung)

Objektbezogen  
Maßnahme



Quelle: DWA T1/2013

## Ausführungen

- Rückstauverschlüsse
- Hebeanlagen

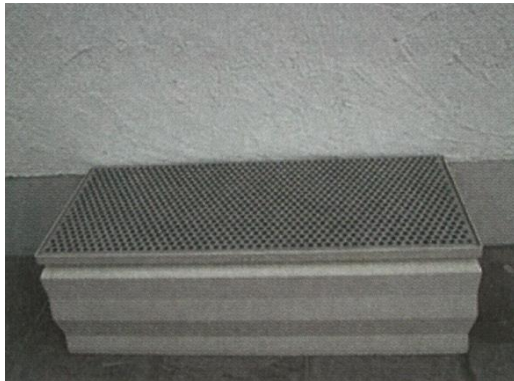
- Erhöhung von Hauseingängen durch Treppen oder Rampen



Quelle: DWA T1/2013

- vorbeugende Maßnahme
- nicht umsetzbar im Bestand

- Erhöhung von Lichtschächten



Quelle: DWA T1/2013

- limitiertes Schutzniveau (wenige Dezimeter)

Objektbezogen  
Maßnahme

- wasserdichte Abdeckung von Lichtschächten



Quelle: DWA T1/2013

Ausführung

- nur Abdeckung
- druckwasserdichter Wandanschluss



- druckwasserdichte Fenster und Türen

Objektbezogen  
Maßnahme



Quelle: DWA T1/2013

- i.d.R. nicht selbsttätig schließend
- Wirksamkeit abhängig vom Nutzerverhalten
- nachträglich im Bestand umsetzbar



Quelle: DWA T1/2013



## ■ Schutz von Grundstückseinfahrten und Zugängen

Objektbezogen  
Maßnahme



Quelle: DWA T1/2013

- Schutzniveau begrenzt auf die Barrierehöhe
- Wirksamkeit abhängig vom Nutzerverhalten
- Selbsttätig schließende Varianten erhältlich
- druckwasserdichter Wandanschluss erforderlich



Quelle: DWA T1/2013



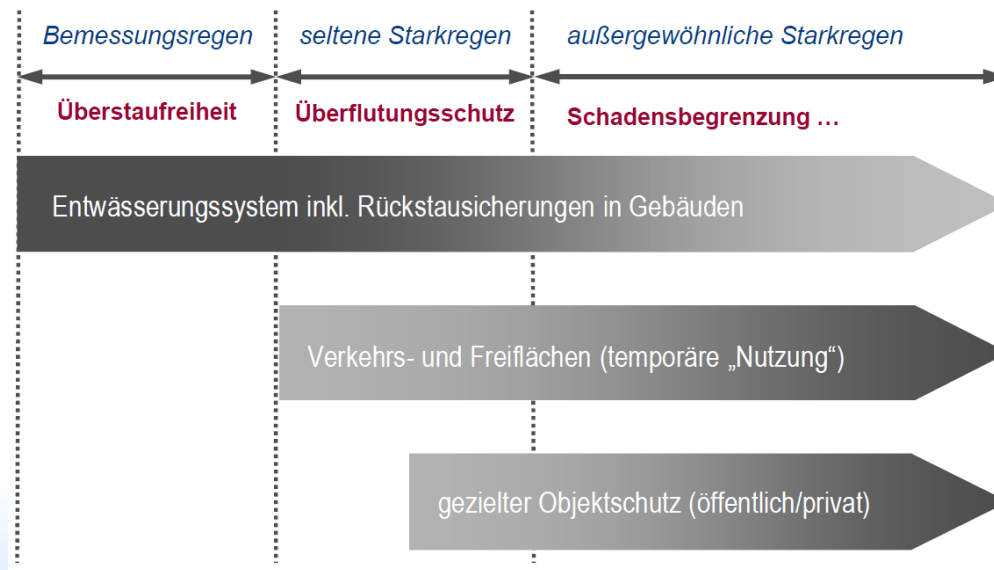
Quelle: DWA T1/2013



# Verantwortlichkeiten beim Starkregenschutz

Wiederkehrzeit $T_n$ [a]	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100	> 100				
Kategorie	Starkregen				intensiver Starkregen				außergewöhnlicher Starkregen		extremer Starkregen				
Starkregenindex SRI [-]	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Erhöhungsfaktor [-]										1,00	1,20 - 1,39	1,40 - 1,59	1,60 - 2,19	2,20 - 2,79	≥ 2,80

Quelle: Schmitt, T.G. et al. , KA 2018 (65), Nr. 2



Quelle: DWA-Merkblatt 119

## Aufgaben der Bauleitplanung

- Gestaltung und Steuerung von Bodennutzung und städtebaulicher Entwicklung
- Leitung der baulichen und sonstigen Nutzung von Grundstücken
- Es ist das Recht der Gemeinde zu entscheiden was und wie geplant wird (Planungshoheit)

## Grundsatz der Bauleitplanung, §1 Abs. 5 BauGB

„Die Bauleitpläne sollen eine **nachhaltige städtebauliche Entwicklung**, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen miteinander in Einklang bringt, und eine dem Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung unter Berücksichtigung der Wohnbedürfnisse der Bevölkerung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, **die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung**, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern, sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln. Hierzu soll die städtebauliche Entwicklung vorrangig durch Maßnahmen der Innenentwicklung erfolgen“



## Kanalnetzbezogene Maßnahmen

Bewirtschaftung der Kanalkapazitäten

Ausbau und Optimierung des Kanalnetzes

Abflussrückhalt und Einleitmengenbegrenzung

Konstruktive Optimierung von Bauwerken

Optimierung von Wartung und Betrieb

### infrastrukturbezogene Maßnahmen

Wassersensitive Stadtentwicklung

angepasste Wegegestaltung / -entwässerung

Schaffung von Notwasserwegen

multifunktionale Flächennutzung

### gewässerbezogene Maßnahmen

Entschärfen von Abflusshindernissen

Schaffung von Retentionsräumen

Optimierung der Gewässerunterhaltung

Verbesserung von Bauwerkskonstruktionen

### flächenbezogene Maßnahmen

dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

retentionsorientierte Land- und Forstwirtschaft

Abflussrückhalt außer- und innerhalb der Bebauung

Freihalten von Gefährdungsbereichen

### objektbezogene Maßnahmen

Risikoangepasste Gebäudegestaltung

technisch-konstruktiver Überflutungsschutz

Verbesserung der Abflussverhältnisse

Elementarschaden-Versicherung

### verhaltensbezogene Maßnahmen

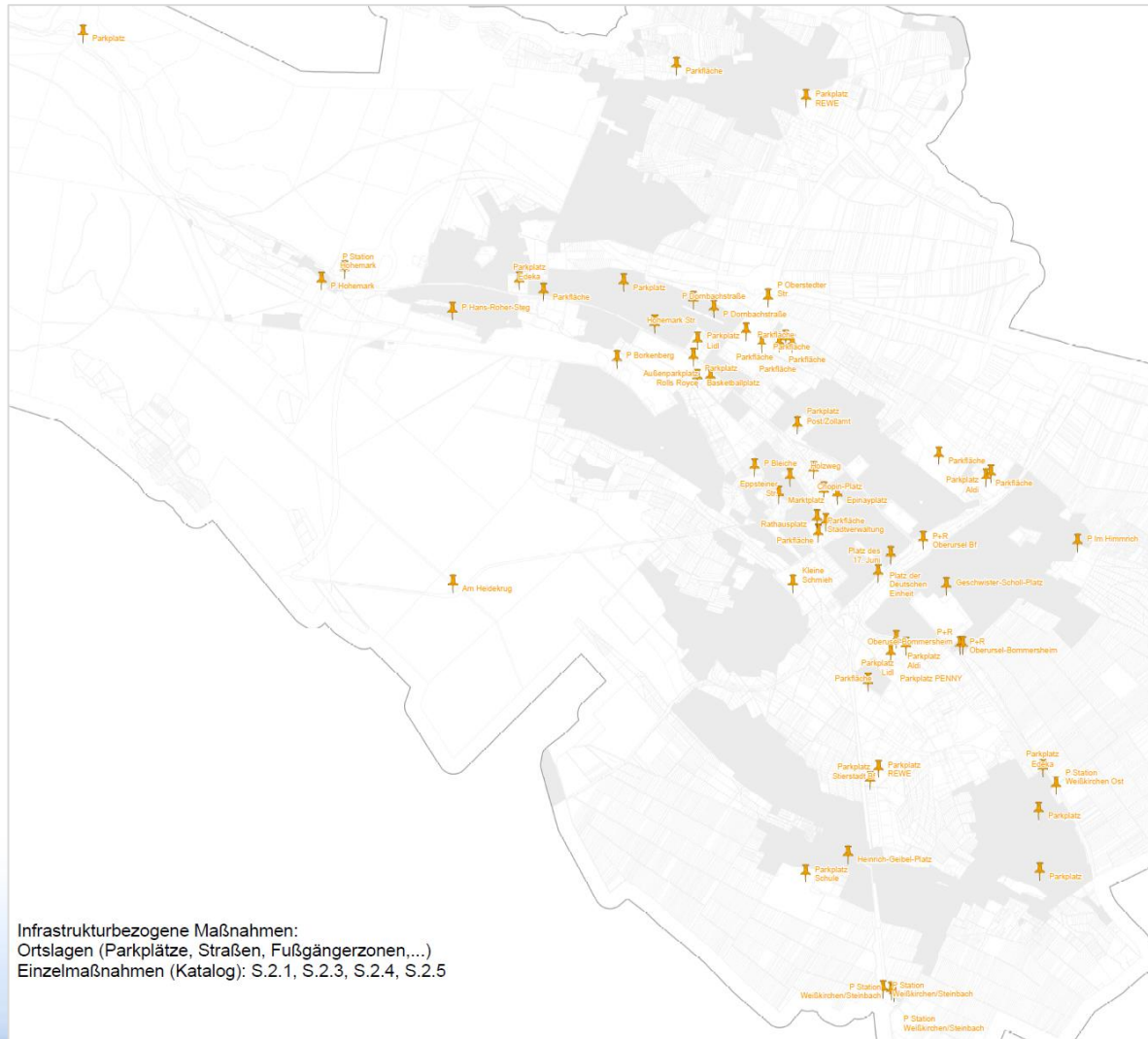
Öffentlichkeitsarbeit und Risikokommunikation

Anpassung und Optimierung der Verwaltungsabläufe


Alarm- und Einsatzpläne

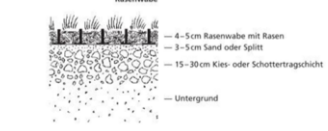
Einrichten von Frühwarnsystemen

Quelle: DWA M119

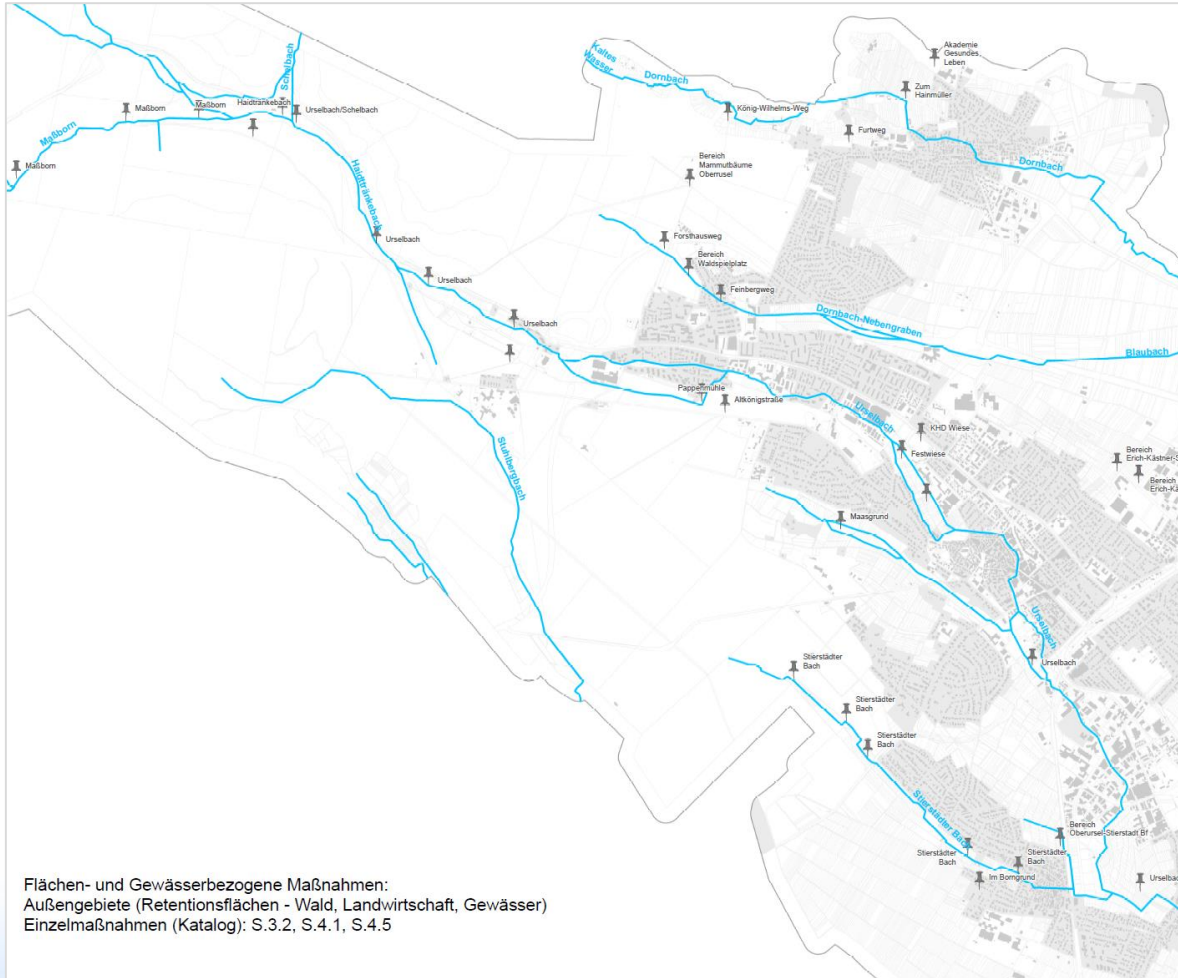


Infrastrukturbezogene Maßnahmen:  
 Ortslagen (Parkplätze, Straßen, Fußgängerzonen,...)  
 Einzelmaßnahmen (Katalog): S.2.1, S.2.3, S.2.4, S.2.5


**Bezeichnung**  
 **Infrastrukturbezogene Maßnahmen**

Handlungsfeld 2: Infrastrukturbezogene Maßnahmen		
Nr.	Maßnahmenotyp	
S.2.5	baulich/strukturell	
<b>Maßnahme</b>		
wasserdurchlässige Schulhöfe und Parkplätze		
<b>Verortung auf Karte</b>	<b>Umsetzungshorizont</b>	<b>Stand</b>
Ja	mittelfristig	neue Maßnahme
<b>Beginn</b>	<b>Abschluss</b>	<b>Umsetzung</b>
		regelmäßig
<b>Verantwortung</b>		
initierend/koordinierend Stadtentwicklung		beteiligt /kooperativ
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Die (Teil-)Entsiegelung von undurchlässigen Flächen, wie Schulhöfe oder Parkplätze, leistet einen Beitrag zur Reduzierung des Oberflächenabflusses, zur Grundwasserneubildung und zur Verbesserung des Mikroklimas. Anstatt der undurchlässigen Asphalt-, Pflaster-, oder Betonfläche können versickerungsfähige Materialien (z.B. Rasengittersteine, Rasenwaben, Schotterterrassen, Fugenpflaster, poriger Beton, Betonpflastersteine mit Drainfugen, Drainschicht) oder natürliche Grünstreifen zum Einsatz kommen. Eine Mindestdurchlässigkeit des Unterbaus und Untergrunds wird für die Umsetzbarkeit vorausgesetzt. Ausschlusskriterien sind Flächen mit der Gefahr von Schadstoffeintrag, hoher Grundwasserstand oder Grundfluten mit Altlasten. Derzeit versiegelte Flächen eignen sich sehr gut um mit einer Entsiegelung als Leuchtturmprojekt vorbildhaft voranzuschreiten und in die Sensibilisierung gegenüber dem Klimawandel und den Maßnahmen zur Anpassung zu verbessern.		
<b>Synergien und Konfliktpotenziale</b>		
<i>Synergien</i> Hitzereduzierung, Stadtbild, Mikroklima, Vorbildfunktion		<i>Konfliktpotenziale</i> Schadstoffeintrag, Barrierefreiheit
<b>Finanzierung</b>		
<i>Finanzieller Aufwand</i>		<i>Unterstützung</i>
<b>Hinweise/Literatur</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• StEB Köln, MUST Städtebau: Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln</li> <li>• Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2007): Praxisratgeber Entsiegeln und Versickerung in der Wohnbebauung</li> </ul>		
		
© MUST Städtebau: Parkplätze mit Rasengitter	© HMULV: Aufbau einer wasserdurchlässigen Fläche	





Flächen- und Gewässerbezogene Maßnahmen:  
 Außengebiete (Retentionsflächen - Wald, Landwirtschaft, Gewässer)  
 Einzelmaßnahmen (Katalog): S.3.2, S.4.1, S.4.5

Bezeichnung  
 Flächenbezogene Maßnahmen

**Handlungsfeld 4: Flächenbezogene Maßnahmen**

<b>Nr.</b>	<b>Maßnahmentyp</b>	
S.4.1	baulich/ strukturell	
<b>Maßnahme</b>		
Wasserrückhalt der Außengebiete		
<b>Verortung auf Karte</b>	<b>Umsetzungshorizont</b>	<b>Stand</b>
Ja	mittelfristig	neue Maßnahme
<b>Beginn</b>	<b>Abschluss</b>	<b>Umsetzung</b>
		einmalig
<b>Verantwortung</b>		
initierend/koordinierend Stadtentwicklung	beteiligt /kooperativ Brand- und Zivilschutz BSO Oberusel	

**Kurzbeschreibung**  
 Als Außengebiete werden unbebaute Flächen bezeichnet, die im Starkregenfall einen erheblichen Oberflächenabfluss generieren und in tiefergelegenes besiedeltes Gebiet zufließen. Je nach Flächennutzung kann sog. "Hangwasser" auch erhebliche Geschwindigkeiten (z.B. abgeschwemmte Erde aus Ackerflächen - Bodenerosion) mit sich führen und z.B. die Kanalisation verstopfen. Häufig handelt es sich bei Außengebieten um landwirtschaftliche genutzte Flächen oder Wälder. "Schlafende" Gewässer führen im Normalfall kein Wasser und werden nur bei Starkregen aktiv. Aufgrund der häufigen Nichtbeachtung geht von ihnen eine erhöhte Gefahr aus. Durch den gezielten Rückhalt (z.B. Flutmulden, Rückhaltebecken, Kleinrückhalte) und/oder die kontrollierte Ableitung (z.B. Erdwälle) des Niederschlags können die Risiken mit einem hohen Wirkungsgrad minimiert werden.

**Synergien und Konfliktpotenziale**

<i>Synergien</i> Stadtbild, Mikroklima, Biodiversität	<i>Konfliktpotenziale</i> Ernteauffälle, Wiederherstellung, Wartung
----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

**Finanzierung**

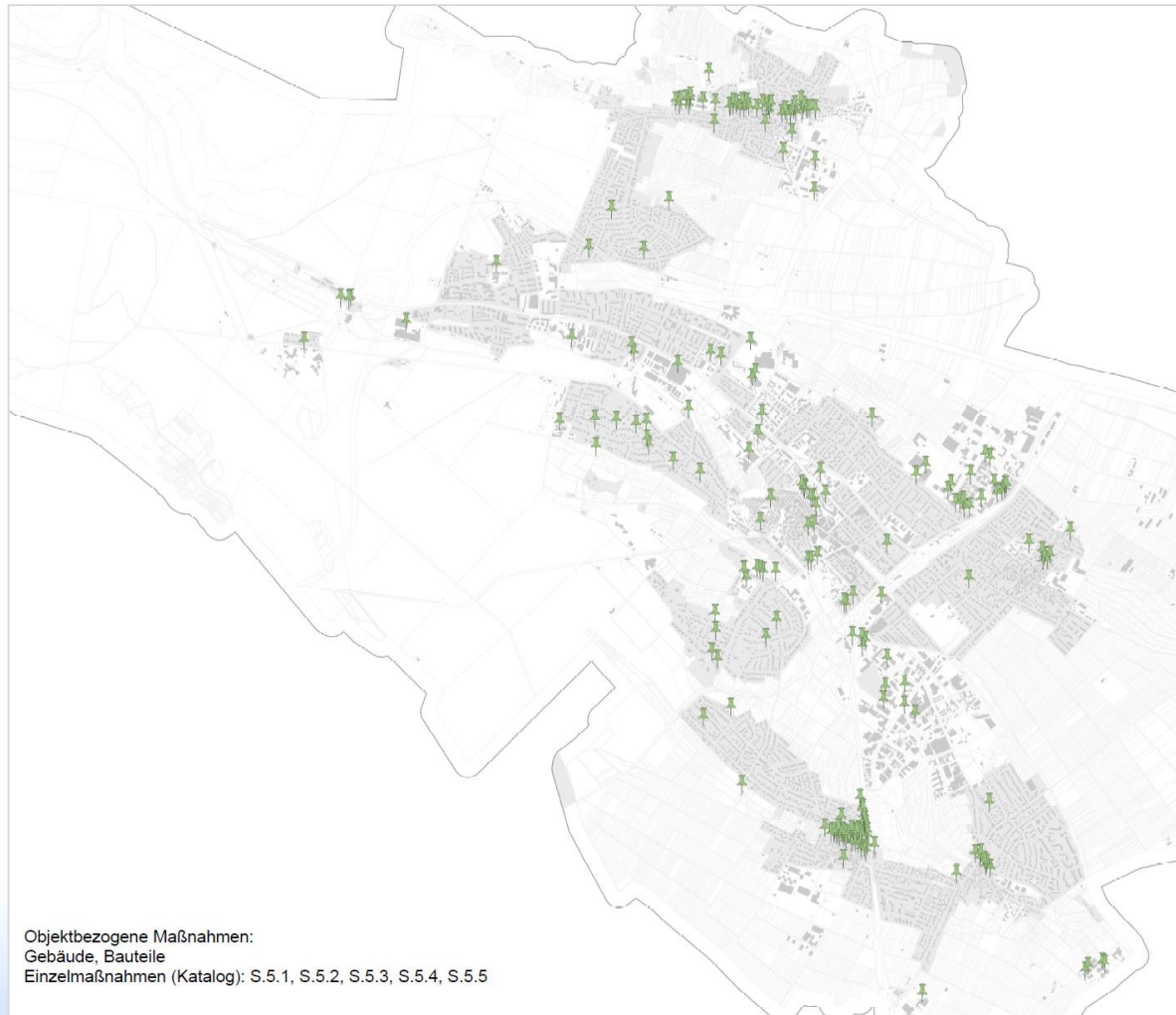
<i>Finanzieller Aufwand</i>	<i>Unterstützung</i>
-----------------------------	----------------------

**Hinweise/Literatur**

- DWA-Merkblatt 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen
- Atelier [Draesel](#) (2013): Mitte Altona, Hamburg - Konzept zur Regenwasserrückhaltung



© HLNUG: Aufgeschütteter Erdwall      © Atelier [Draesel](#): multifunktionale Retentionsflächen



Objektbezogene Maßnahmen:  
Gebäude, Bauteile  
Einzelmaßnahmen (Katalog): S.5.1, S.5.2, S.5.3, S.5.4, S.5.5



## Objektbezogene Maßnahmen

Handlungsfeld 5: Objektbezogene Maßnahmen		
<b>Nr.</b>	<b>Maßnahmentyp</b>	
S.5.1	baulich, regulativ	
<b>Maßnahme</b>		
risikoangepasste Gebäudegestaltung		
<b>Verortung auf Karte</b>	<b>Umsetzungshorizont</b>	<b>Stand</b>
Ja	langfristig	neue Maßnahme
<b>Beginn</b>	<b>Abschluss</b>	<b>Umsetzung</b>
		einmalig
<b>Verantwortung</b>		
<i>initierend/koordinierend</i> Stadtentwicklung	<i>beteiligt/kooperativ</i> Architekten, Planer Privateigentümer	
<b>Kurzbeschreibung</b>		
Eine risikoangepasste Gebäudegestaltung sollte bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Dabei ist v. a. auf die Höhenlagen der bewohnten Geschosse und Gebäudeöffnungen in Bezug auf die Straßenebene (= Rückstauenebene) zu achten. Weitere Schwachstellen sind z.B. Kellerabgänge und Einfahrten in Tiefgaragen ohne Überhöhung. Bodenschwellen oder Rampen können einen Schutz vor Wassereintritt bieten. Bei der Gefahr von Sickerwasser bzw. steigendem Grundwasser ist eine entsprechende Abdichtung der Kellersohle und Kellerwände zu achten. Dabei stellen die "schwarze" und "weiße" Wanne zwei Abdichtungsvarianten dar. Die schwarze Wanne wird durch eine außenliegende Bitumenbahn (inklusive Schutzschicht) gebildet. Bei der weißen Wanne bestehen die Kellerwände und -sohle aus wasserundurchlässigem Beton, wobei die Verbindung durch ein Fugenband abgedichtet wird. Die Maßnahmen können in die Bausatzung aufgenommen werden.		
<b>Synergien und Konfliktpotenziale</b>		
<i>Synergien</i> Vorbildwirkung	<i>Konfliktpotenziale</i> Barrierefreiheit	
<b>Finanzierung</b>		
<i>Finanzieller Aufwand</i>	<i>Unterstützung</i>	
<b>Hinweise/Literatur</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) (2018): Bremer Häuser im Klimawandel</li> <li>• <i>hauswasser</i>: Bremen GmbH (2019): Sicherheit für Ihr Haus!</li> </ul>		
		

© SUBV: Schutz Lichtschart durch Aufkantung, Bodenschwelle vor Tiefgarageneinfahrt    © Hamburg Wasser: Weiße Wanne



## Fragen und Diskussion



- DWA-Merkblatt 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, November 2016
- DWA-Merkblatt 550: Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung, November 2015
- DWA-Themen, Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge, T1/2013, August 2013
- Schmitt et al., Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex, KA 2018 (65), Nr. 2
- Wassersensible Siedlungsentwicklung, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Oktober 2020
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, BlueGreenStreets als multicodierte Strategie zur Klimafolgenanpassung – Wissensstand 2020, April 2020
- Stadt Köln, StEB Köln, MURIEL – Multifunktionale Retentionsflächen, 2017
- Stadt Köln, StEB Köln, Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln, 2. Auflage