

Starkregen und Sturzfluten in Städten

Eine Arbeitshilfe

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
1 Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe	3
1.1 Unterstützungsangebote für Kommunen	4
1.1.1 Merkblatt DWA-M 551: Audit „Hochwasser – Wie gut sind wir vorbereitet?“	4
1.1.2 Leitfaden: Starkregen – Was können Kommunen tun?	4
1.1.3 Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge	5
1.1.4 Gefährdungs- und Risikoanalysen	5
1.2 Projekte, Studien und Konzepte zum Thema Starkregen	10
1.2.1 RISA – Hamburg	10
1.2.2 RainAhead – Lübeck	11
1.2.3 KLAS – Bremen	11
1.2.4 „Stark gegen die Folgen von Starkregen“ – Unna	14
1.2.5 NAUWA – Stadt Gelsenkirchen	14
1.2.6 Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung	15
1.2.7 Umgang mit Starkregenereignissen – Handlungsstrategie der Stadt Dortmund	17
1.2.8 Klimawandelgerechte Metropole Köln	21
1.2.9 Copenhagen Climate Adaption Plan - Kopenhagen	21
1.2.10 Projekte von dynaklim in NRW	21
1.2.11 Studie des BBSR	22
1.2.12 Projekte des LANUV	23
1.2.13 KRisMa	23
1.2.14 Projekt KlimaNet	24
1.3 Verfahrensschritte in den Kommunen.....	25
1.4 Themenfeld Straßenbau und Straßenentwässerung	27
2 Beispiele für Anpassungsmaßnahmen.....	28
2.1 Rotterdam	28
2.2 Berlin.....	30
2.3 Amsterdam.....	31
2.4 Kopenhagen.....	32
2.5 Studie der HafenCity Universität Hamburg und Hamburg Wasser	33
2.6 Literatur.....	33
3 Rechtliche und technische Rahmenbedingungen	34
4 Strategien und Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit	38
5 Begriffsdefinitionen / Theoretische Grundlagen	39
6 Quellenverzeichnis	40
7 Abbildungsverzeichnis.....	45
8 Abkürzungsverzeichnis.....	46

Vorwort

Seit geraumer Zeit häufen sich in Städten Starkregenereignisse und Sturzfluten. Deren Zunahme ist keine vorübergehende Erscheinung sondern Ausfluss des Klimawandels. Die Städte, die von derartigen Ereignissen getroffen werden, wissen, dass das Sachschäden in Milliardenhöhe und schlimmstenfalls auch den Verlust von Menschenleben zur Folge haben kann.

Vor dem Hintergrund dieser Erfahrungen stellen sich für die Städte zum Umgang mit diesem Thema folgende Fragen:

- o Warum müssen / sollten die Kommunen der Überflutungsvorsorge mehr Aufmerksamkeit schenken?
- o Was können / müssen die Kommunen konkret tun?
- o Wer ist in der Kommune gefordert?
- o Wo liegen die Hemmnisse?
- o Was kostet das?

Dieser Reader möchte die Städte beim Thema „Starkregenereignisse und Überflutungsvorsorge“ zur Entwicklung von Handlungsstrategien und konkreten Maßnahmen unterstützen. Wir wollen an diesen ausgewählten Beispielen zeigen, welche Wege in verschiedenen Städten zum Umgang mit diesen Starkregenereignissen beschritten wurden, um damit auch Anregungen für Lösungsmöglichkeiten bzw. Herangehensweisen zu geben.

Diese Beispiele machen ebenso deutlich, dass wir in den Städten einen anderen Umgang mit Wasser brauchen. Deshalb sind die Städte aufgerufen, dem Wasser wo nötig und möglich, mehr Platz einzuräumen.

Der Umgang mit diesen Überflutungsereignissen wird damit zu einem Projekt der Daseinsvorsorge, dessen Umsetzung vor allem dann gelingen kann, wenn es als gemeinsames Projekt der Städte, der Wirtschaft und der Bürger verstanden und als Querschnittsaufgabe in der Verwaltung angegangen wird.

Für die Erstellung des Readers danken wir unserer Praktikantin, Frau Kaja Rocks, aus Dortmund sowie für deren Unterstützung vor allem Frau Dipl.-Ing. Vera Völker vom Deutschen Institut für Urbanistik (DIFU) und Herrn Dr.-Ing. Marc Illgen, DAHLEM Beratende Ingenieure, der die DWA / BWK AG „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ geleitet hat.



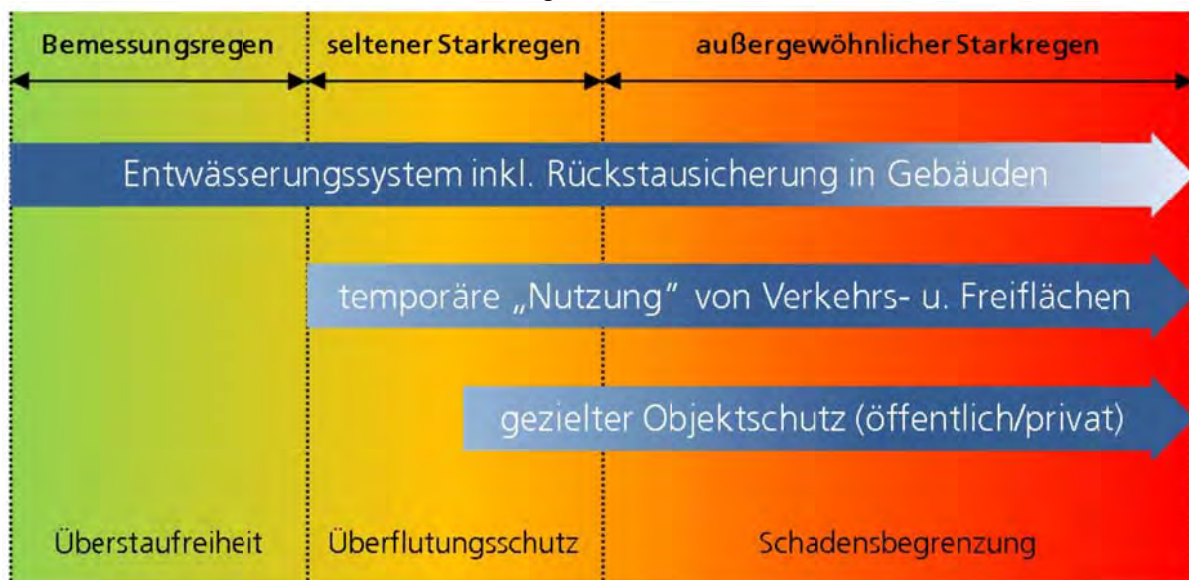
Detlef Raphael

Beigeordneter des Deutschen Städtetages
für Umwelt und Wirtschaft, Brand- und Katastrophenschutz

1 Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe

Zur Erreichung eines ganzheitlich ausgerichteten „Risikomanagements Sturzfluten“ auf kommunaler Ebene bedarf es der Kooperation zwischen den kommunalen Entwässerungsbetrieben und der Kommunalverwaltung, vor allem der Stadt- und Raumordnungsplaner, Straßenplaner, Grünflächenplaner, aber auch die Zusammenarbeit mit Gebäudeplanern und Grundstückseigentümern (vgl. BWK 2013). Somit liegt die Verantwortung für dieses Querschnittsthema vor allem bei den Bereichen Stadtplanung, Stadtentwicklung, Straßen- und Hochbau, Umwelt und Verkehrsplanung und eventuell weiteren Beteiligten. Voraussetzung für eine effiziente Kooperation sind eine intensive Kommunikation und der Austausch zwischen den Beteiligten. (vgl. BBK 2012) Ein wirkungsvoller Überflutungsschutz ist nur realisierbar unter aktiver Beteiligung aller oben genannten Akteure (vgl. BWK 2013).

Abbildung 1: Elemente des Überflutungsschutzes kommunaler Entwässerungssysteme in unterschiedlichen Belastungsbereichen



Quelle: LANUV 2013b: 50

In dem vorliegenden Reader werden einzelne Beispiele aufgezeigt, um einen Eindruck zu geben, wie in den jeweiligen Kommunen bereits versucht wird, den Umgang mit Starkregen als „kommunale Gemeinschaftsaufgabe“ umzusetzen. Die meisten Beispiele basieren auf Projekten, die häufig eine externe Förderung haben und somit nicht auf jede Kommune übertragbar sind. Strukturen, die über Projekte gebildet werden, haben häufig nicht viel mit dem Verwaltungsalltag der Kommune zu tun, jedoch können diese Projektstrukturen mit Ablauf des Projekts im besten Fall in den Alltag der Kommune übergehen. Grundsätzlich können die Beispiele hilfreich sein, um die Behandlung des Themas Starkregen in den Verwaltungsalltag zu integrieren und den querschnittsorientierten Charakter eines effizienten „Risikomanagements Starkregen“ zu betonen. „Leuchtturmprojekte“ wurden hierzu unter anderem in den Städten Bremen, Hamburg, Wuppertal und Lübeck durchgeführt (Kapitel 1.2 Projekte, Studien und Konzepte zum Thema Starkregen).

1.1 Unterstützungsangebote für Kommunen

Im Folgenden werden Unterstützungsangebote zur Analyse der jeweiligen Situation in Bezug auf Starkregenereignisse gegeben. In einem ersten Schritt gilt es die bestehenden Defizite aufzuzeigen und herauszufinden, wie hart die eigenen Kommune von einer Sturzflut getroffen werden könnte. Außerdem wird auf zwei Leitfäden verwiesen, welche die durch die jeweiligen Arbeitsgruppen ermittelten Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf kommunale Überflutungsvorsorge darstellen, und einen guten Einstieg in die Thematik ermöglichen.

1.1.1 Merkblatt DWA-M 551: Audit „Hochwasser – Wie gut sind wir vorbereitet?“

- Audit der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e. V. von 2010
- Anlass des Audits: es findet vorwiegend der Ausbau und die Unterhaltung des Technischen Hochwasserschutzes unter Vernachlässigung der Strategien zur Minderung von Schadenspotentialen statt
- Grund dafür sind ein Mangel an Information und eine fehlende Präzision des konkreten Handlungsbedarfs
- Ziel des Audits: Analyse und Bewertung des Stands der nicht-baulichen Hochwasservorsorge für konkrete Räume, um so den beteiligten Akteuren die Möglichkeit einer Reflexion über den Ist-Zustand zu geben und gegebenenfalls Entscheidungen zur Verbesserung der Hochwasservorsorge aufzuzeigen
- Inhalte des Audits:
 - o Indikatoren zur Bewertung der Hochwasservorsorge in den Bereichen Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Bauvorsorge, Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge, Lokale Gefahrenabwehr und Risikovorsorge sowie Bewertungsvorgaben

1.1.2 Leitfaden: Starkregen – Was können Kommunen tun?

- Herausgeber: Informations- und Beratungszentrum Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH im Jahr 2012
- Grundlage der Broschüre: Studie „Kommunales Risikomanagement Überflutungsschutz (KRisMa)“ der TU Kaiserslautern und die Untersuchung von RegioComun „Extremereignisse in Rheinland-Pfalz – Kommunalen Leitfaden“
- Inhalte des Praxisleitfadens
 - o Aufzeigen von Wegen, wie der Gefährdung von urbanen Sturzfluten begegnet werden kann
 - o Konkrete Anleitung und Erläuterung der einzelnen Schritte zur Bewertung von Art und Ausmaß der Gefährdung (unabhängig um die Relevanz von Starkregenereignissen für eine Kommune abschätzen zu können)
 - o Entwicklung eines Vorsorgekonzeptes („praktisch & konkret“)
 - o Checkliste für Privatleute
 - o Fokus auf Überflutungen durch Gewässer

Leitfaden abrufbar unter:

<http://www.hochwassermanagement.rlp.de/servlet/is/8620/Starkregen.pdf?command=downloadContent&filename=Starkregen.pdf>

1.1.3 Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge

- Veröffentlicht vom Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) sowie von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.(DWA) im Jahre 2013
- Bildung einer verbandsübergreifenden DWA/BWK-Arbeitsgruppe
- Ziel: fachliche Aufarbeitung der Herausforderungen und Möglichkeiten zur kommunalen Überflutungsvorsorge sowie Schaffung einer praxisorientierten Hilfestellung für kommunale Fachplaner und Entscheidungsträger
- Der Überflutungsvorsorge muss innerhalb der Kommunen zukünftig eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden
- Inhalte des Leitfadens
 - o Erkennung von Überflutungsgefahren im Siedlungsgebiet (anhand von Beispielen)
 - o Konkrete Darstellung infrastruktur- und objektbezogener Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge
 - o Benennung der verantwortlichen/notwendigen Akteure
 - o Behandlung von planerischen, technischen sowie administrativen Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler und privater Ebene
 - o Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Vorwort und Inhaltsverzeichnis:

[http://www.dwa.de/dwa/shop/produkte.nsf/3F722DAB56B07B0DC1257BC3001DB390/\\$file/vorschau_HW-04-02_2013-08.pdf](http://www.dwa.de/dwa/shop/produkte.nsf/3F722DAB56B07B0DC1257BC3001DB390/$file/vorschau_HW-04-02_2013-08.pdf)

Bestellung:

http://www.bwk-bund.de/fileadmin/Dokumente/Aktuelles/News/ISBN9056_BWK-Ver%F6ffentl_09-2013_2S_EMail.pdf

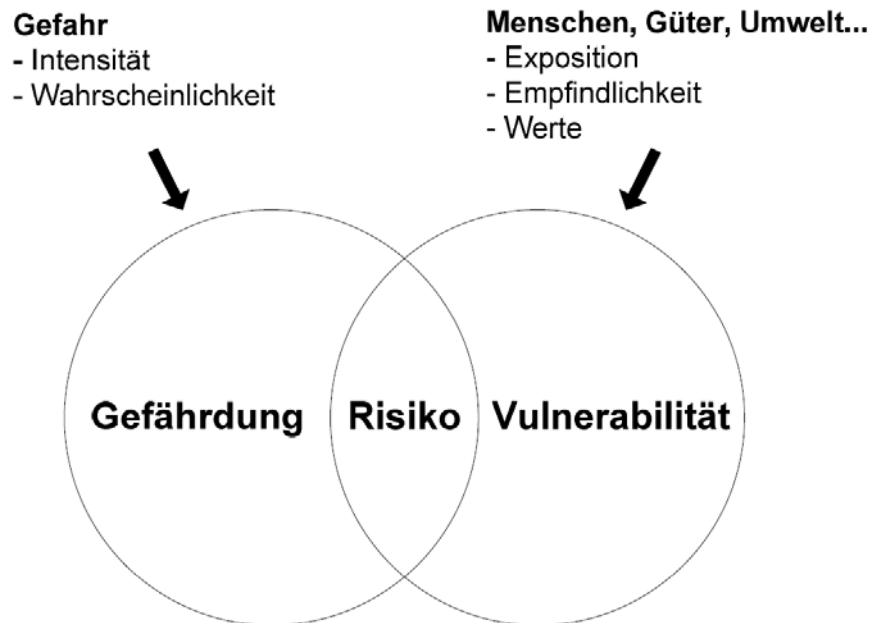
1.1.4 Gefährdungs- und Risikoanalysen

Gefährdungs- und Risikoanalysen bilden die Grundlage für eine sinnvolle Maßnahmenkonzeption im Rahmen der kommunalen Hochwasservorsorge. Allerdings sind entsprechende Untersuchungsmethoden und Darstellungen im Gegensatz zu dem Bereich der Flussüberschwemmungen für den Überschwemmungstyp „Sturzflut“ im kommunalen Raum noch nicht ausreichend etabliert. (vgl. Hatzfeld 2010)

Eine Fülle von Werkzeugen und Datengrundlagen zur Untersuchung der Gefährdungslage sowie zur Einschätzung der lokalen Überflutungsvorsorge stehen bereits zur Verfügung. Um die Etablierung der Untersuchungsmethoden und Darstellungen für den Überschwemmungstyp „urbane Sturzflut“ zu fördern, werden im Folgenden Literaturempfehlungen zum Thema Gefährdungs- und Risikoanalyse gegeben. Die Ergebnisse solcher Analysen werden meist in Gefährdungs- und Risikokarten dargestellt. Auch hierzu werden um einen Eindruck zu bekommen Beispiele gegeben.

Ein einheitliches Verständnis der Begriffe Gefährdung, Risiko und Vulnerabilität ist Voraussetzung für die Erarbeitung der Analysen und zum Verständnis der Karten.

Abbildung 2: Gefährdung, Vulnerabilität und Risiko



Quelle: DKKV 2003

Abbildung 3: Zyklus Risikomanagement „kommunale Überflutungsvorsorge“



Quelle: Schmitt 2012, nach K. Krieger (Hamburg Wasser)

Schmitt Theo G. 2011: Risikomanagement statt Sicherheitsversprechen: Paradigmenwechsel auch im kommunalen Überflutungsschutz?. In: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall. Jg. 58, Nr. 1: 40-49

Abbildung 4: Bearbeitungsschritte zur Analyse und Bewertung der örtlichen Überflutungsgefährdung



Quelle: Schmitt 2011

BWK 2013: Starkregen und urbane Sturzfluten: Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. BWK-Fachinformationen 1/2013

Abbildung 5: Mögliche Vorgehensweisen zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung

	vereinfachte Gefährdungsabschätzung	topografische Gefährdungsanalyse	hydraulische Gefährdungsanalyse
Datengrundlage	▪ vorhandene Bestandsunterlagen	▪ vorhandene Bestandsunterlagen ▪ topografische Daten (DGM)	▪ detaillierte Bestandsdaten (DGM, Entwässerungssystem, ...)
Vorgehensweise	▪ Auswertung Bestandsunterlagen ▪ Ortsbegehungen	▪ GIS-gestützte Analyse der Geländetopografie	▪ hydraulische Simulation der Abfluss- und Überflutungsvorgänge
Ergebnis	▪ erste Gefährdungseinschätzung ▪ Skizze mit Gefährdungsbereichen	▪ Fließwege und Geländesenken ▪ vereinfachte Gefahrenkarte	▪ Fließtiefen und Oberflächenabflüsse ▪ detaillierter Überflutungsplan
Aufwand & Schwierigkeitsgrad	▪ geringer Aufwand ▪ in Eigenregie möglich	▪ geringer bis mittlerer Aufwand ▪ setzt GIS-Kenntnisse voraus	▪ hoher Aufwand ▪ erfordert Spezialwissen

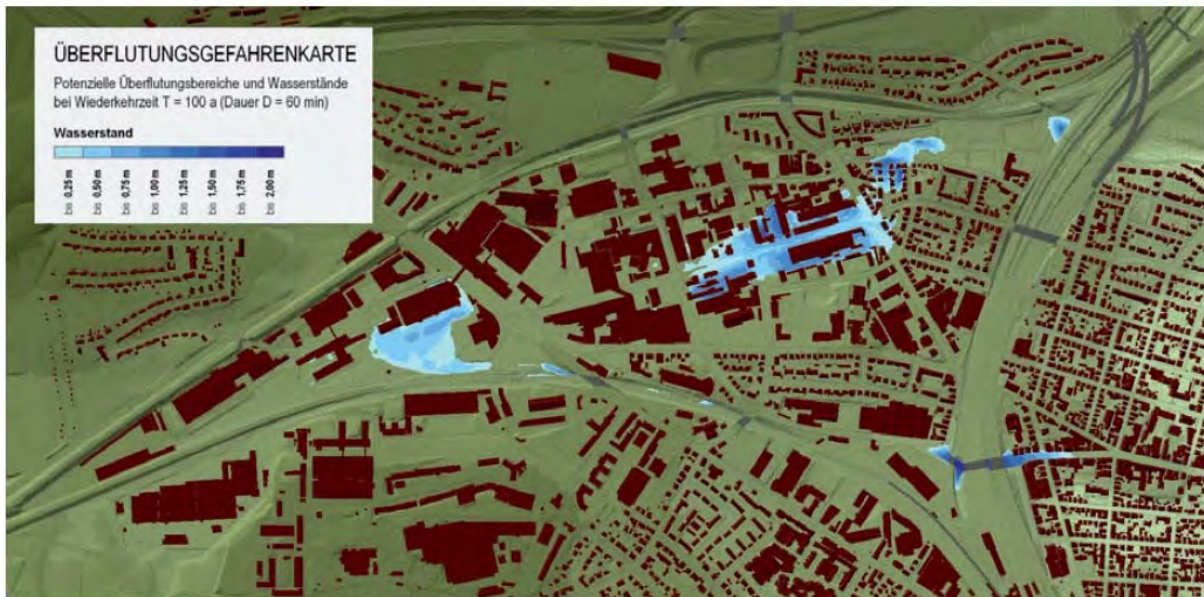
Quelle: BWK 2013: 9

Im Praxisleitfaden der BWK werden in Kapitel 2 „Ermittlung des Überflutungsrisikos“ die in der Abbildung genannten Vorgehensweisen genau erläutert sowie Hinweise zur Wahl der geeigneten Vorgehensweise und zur Einstufung der Überflutungsgefährdung gegeben. Darüber hinaus werden Anwendungsbeispiele gezeigt.

IBH; WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: Starkregen – Was können Kommunen tun?

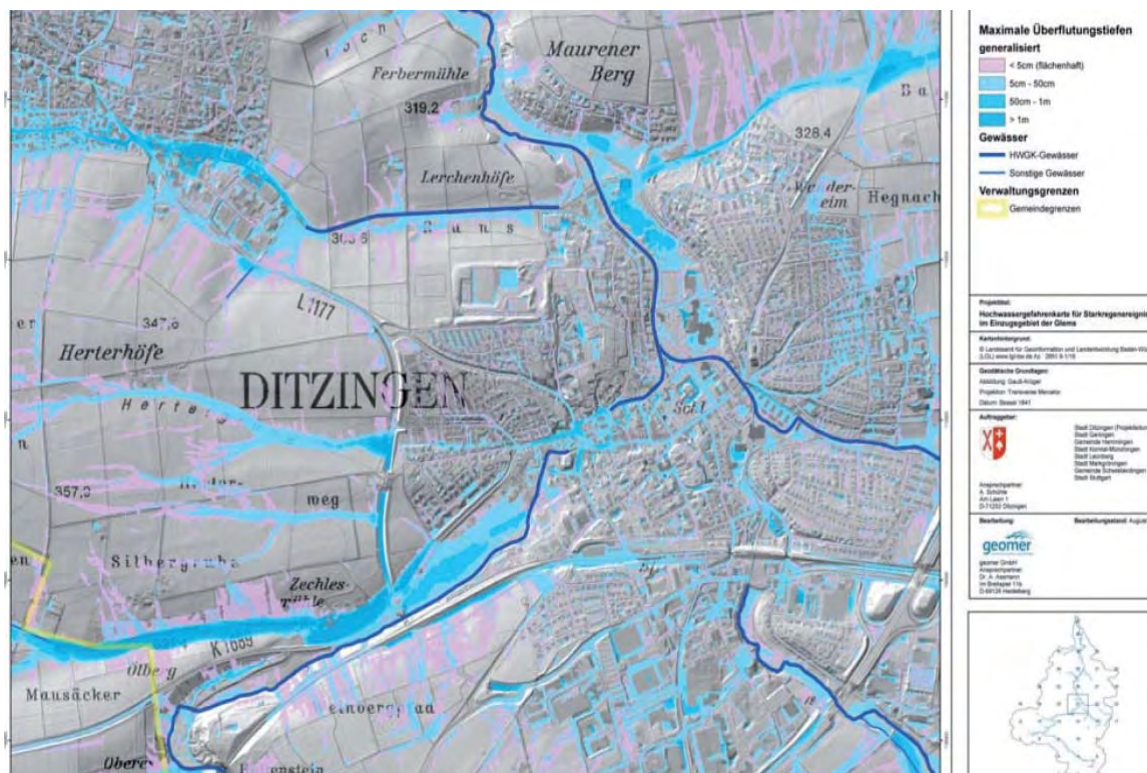
➔ Kapitel 2: Anleitung zur Gefährdungsbeurteilung

Abbildung 6: Visualisierung der Gefährdungsbereiche in einer Überflutungskarte



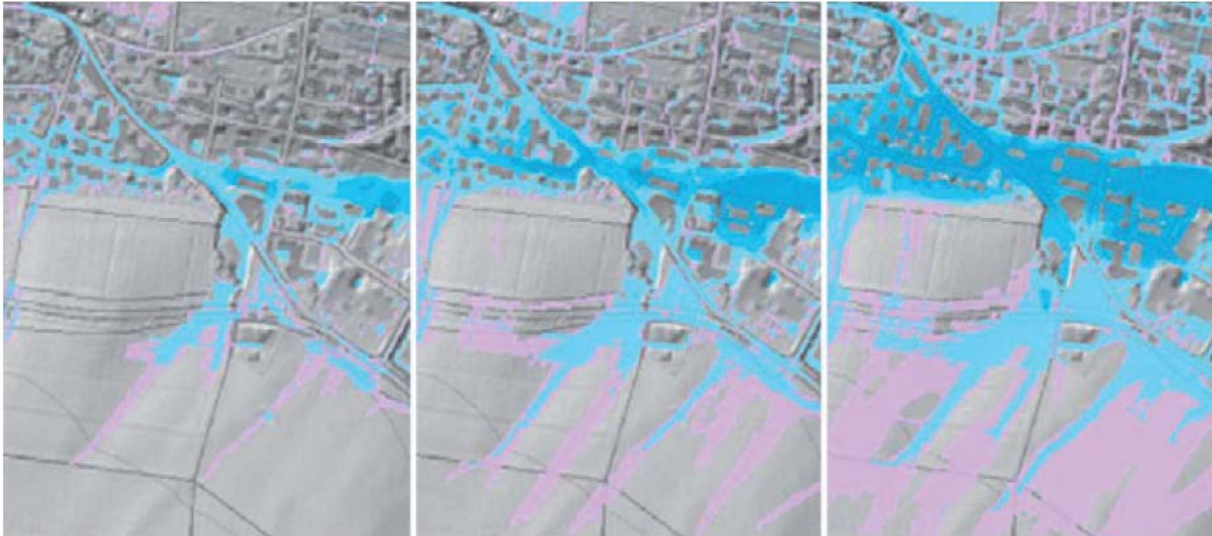
Quelle: IBH und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: 24

Abbildung 7: Beispiel einer Starkregengefahrenkarte



Quelle: IBH und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: 26

Abbildung 8: Ausschnitt aus einer Starkregengefahrenkarte für das mittlere, seltene und extreme Szenario



Quelle: IBH und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: 26

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt, Fachhochschule Aachen und Deutscher Wetterdienst 2008: Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS). Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Abschlussbericht Abschnitt C: Ziele, Maßnahmen und Methoden des kommunalen Risikomanagements

- Kapitel 2.5 „Methoden zur Bestimmung von überflutungsgefährdeten Flächen im städtischen Raum“
- Kapitel 2.6 „Ermittlung von potentiellen Schäden“
- Kapitel 2.7 „Beispiele für Gefahren- und Intensitätskarten für überregionale Gebiete“
- Kapitel 2.8 „Beispiele für Gefahren- und Risikokarten im regionalen bzw. lokalen Maßstab“

Assmann, André; Jäger, Stefan; Fritsch, Katharina 2012: Hochwassergefahrenkarten und Risikomanagementkonzeption für Starkregenereignisse an der Glems. DWA-Tagungsunterlagen „GIS und GDI in der Wasserwirtschaft“. 25.-26.01.2012 in Kassel

Abrufbar unter:

http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/537520003.pdf

Website Starkregengefahren im Einzugsgebiet der Glems

<http://www.starkregengefahr.de/glems/>

Czickus, Sebastian 2014: Neue Entwicklungen bei der topografischen Gefährdungsanalyse am Beispiel der Stadt Wuppertal. Vortrag beim Workshop Kommunale Querschnittsaufgabe „Überflutungsvorsorge“ am 15. Mai 2014 im Rathaus Wuppertal

Abrufbar unter:

https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/medien/dokumente/Sebastian_Czickus_Wuppertal-Neue_Entwicklungen_bei_der_Gefaehrungsanalyse.pdf

1.2 Projekte, Studien und Konzepte zum Thema Starkregen

Es gibt bereits einige Projekte, Studien und Konzepte im kommunalen Kontext, die sich mit Starkregenereignissen beschäftigen. Um einen Einblick in deren Vorgehen und Struktur zu bekommen, wird eine Auswahl benannt und auch teilweise erläutert.

1.2.1 RISA – Hamburg

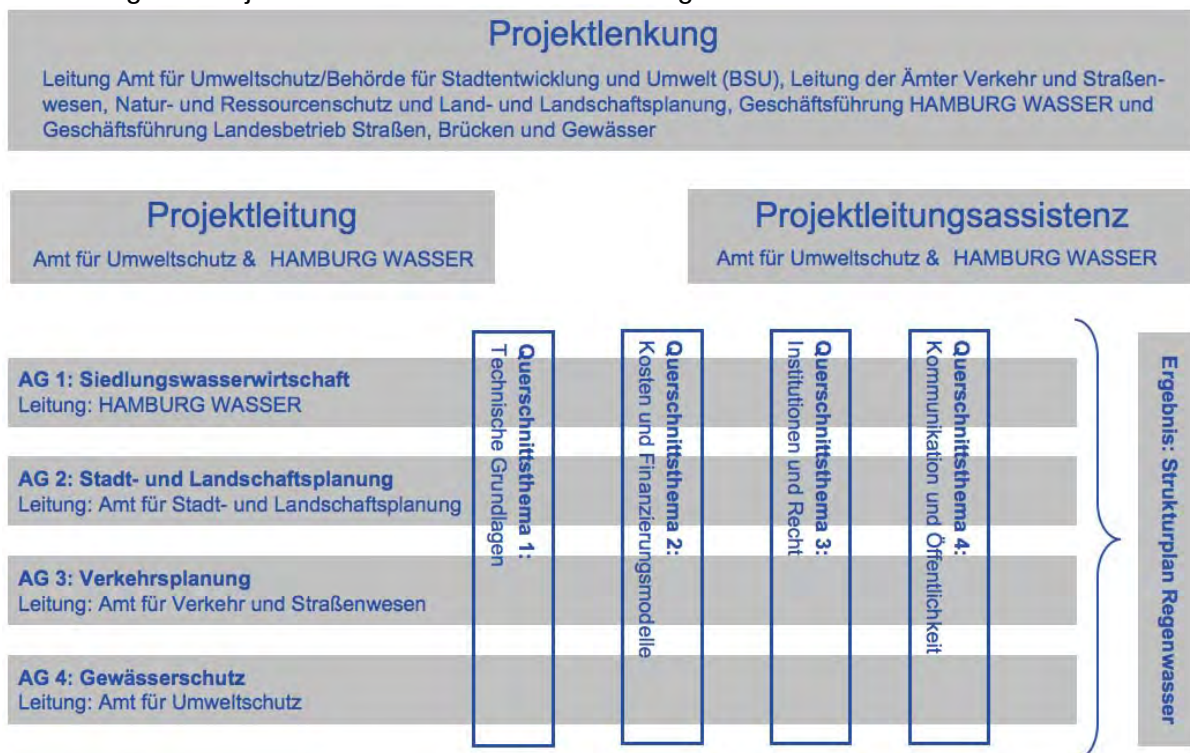
„Das Gemeinschaftsprojekt RISA startete 2009 und ist auf drei Jahre ausgelegt. Ab 2013 fließen die Ergebnisse von RISA in den „Strukturplan Regenwasser“ ein. Dahinter verbirgt sich eine verbindliche Leitlinie, die das Handeln von Verwaltung, Fachleuten und Grundstückseigentümern für ein zukunftsweisendes Regenwassermanagement in Hamburg anleiten soll.“ (Hamburg Wasser 2011)

- Beteiligte: Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt und HAMBURG WASSER
- neuer Umgang mit Regenwasser in Hamburg: ‚Vom Leben am Wasser zum Leben mit Wasser!‘
- Ziel: Etablierung einer zukunftsfähigen Regenwasserbewirtschaftung in Hamburg, die in einem "Strukturplan Regenwasser" festgeschrieben wird (vgl. Website RISA Hamburg 2)

Internetpräsenz des Projektes:

<http://www.risa-hamburg.de/>

Abbildung 9: Projektstruktur RISA – Stadt Hamburg



Quelle: Website RISA Hamburg 1

1.2.2 RainAhead – Lübeck

- Kommunales und regionales Leuchtturmprojekt der Hansestadt Lübeck für die Anpassung an den Klimawandel
- Laufzeit vom 01.06.2013 bis zum 31.05.2016
- Ziel:
 - o Entwicklung neuer Planwerkzeuge für die Stadtverwaltung
 - o Frühzeitige Warnfunktion für die Feuerwehr zur Erleichterung der Einsatzplanung
 - o Koordination der Information innerhalb der Hansestadt zur Verbesserung der Vorbereitung auf Starkregenereignisse und dadurch Verringerung der Schäden durch Überflutungen
- Grundlage: detaillierte Vulnerabilitätskarte für das gesamte Stadtgebiet Lübeck
 - o Zusammenführung der oberflächlichen Abfluss-Situation mit einer Vielzahl vorliegender Informationen über besonders gefährdete sowie potentiell gefährliche Objekte und Orte (vgl. Website RainAhead)

Internetpräsenz des Projektes:

<http://www.rainahead.de/de/index.php?id=0>

1.2.3 KLAS – Bremen

- Beschlossen durch politischen Beschluss in der Stadtgemeinde Bremen
- Gefördert vom Bundesministerium als „kommunales Leuchtturmprojekt“ im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)
- Leitung: senatorische Umweltbehörde, Umweltbetriebe Bremen, HanseWasser Bremen GmbH
- Entwicklung von Maßnahmen und Strategien
 - o Zum Objektschutz und Risikomanagement bei extremen Regenereignissen
 - o Für eine langfristige wasser- und klimasensible Stadtentwicklung
- Fachliche Betreuung durch die Dr. Pecher AG sowie das Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen (vgl. Website Umweltbundesamt 1)

Deputationsbericht – Zwischenbericht (Stand September 2013) abrufbar unter:

http://www.klas-bremen.de/sixcms/media.php/13/Bericht%20der%20Verwaltung%20f%FCr%20die%20Sitzung%20der%20Deputation%20f%FCr%20UBVSE_KLAS%20im%20Oktober%202013.pdf

KLAS-Projektposter:

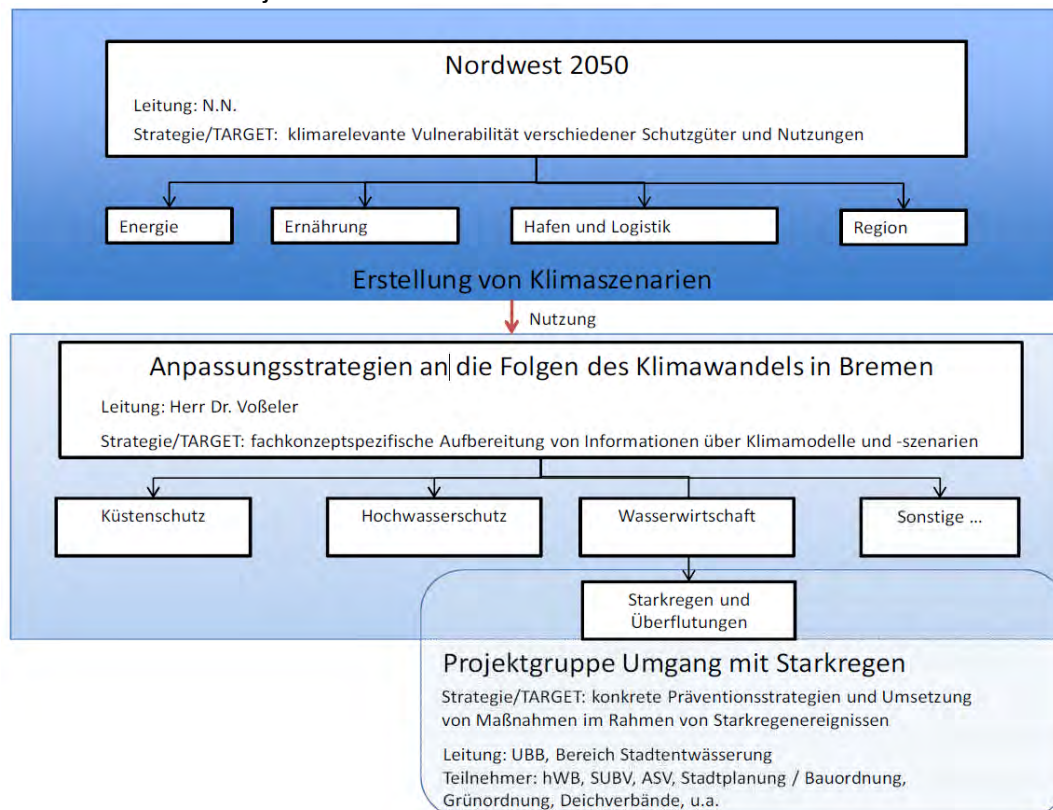
http://www.klas-bremen.de/sixcms/media.php/13/Projektplakat_KLAS-A4.pdf

Abbildung 10: Überflutungsvorsorge ist „kommunale Gemeinschaftsaufgabe“

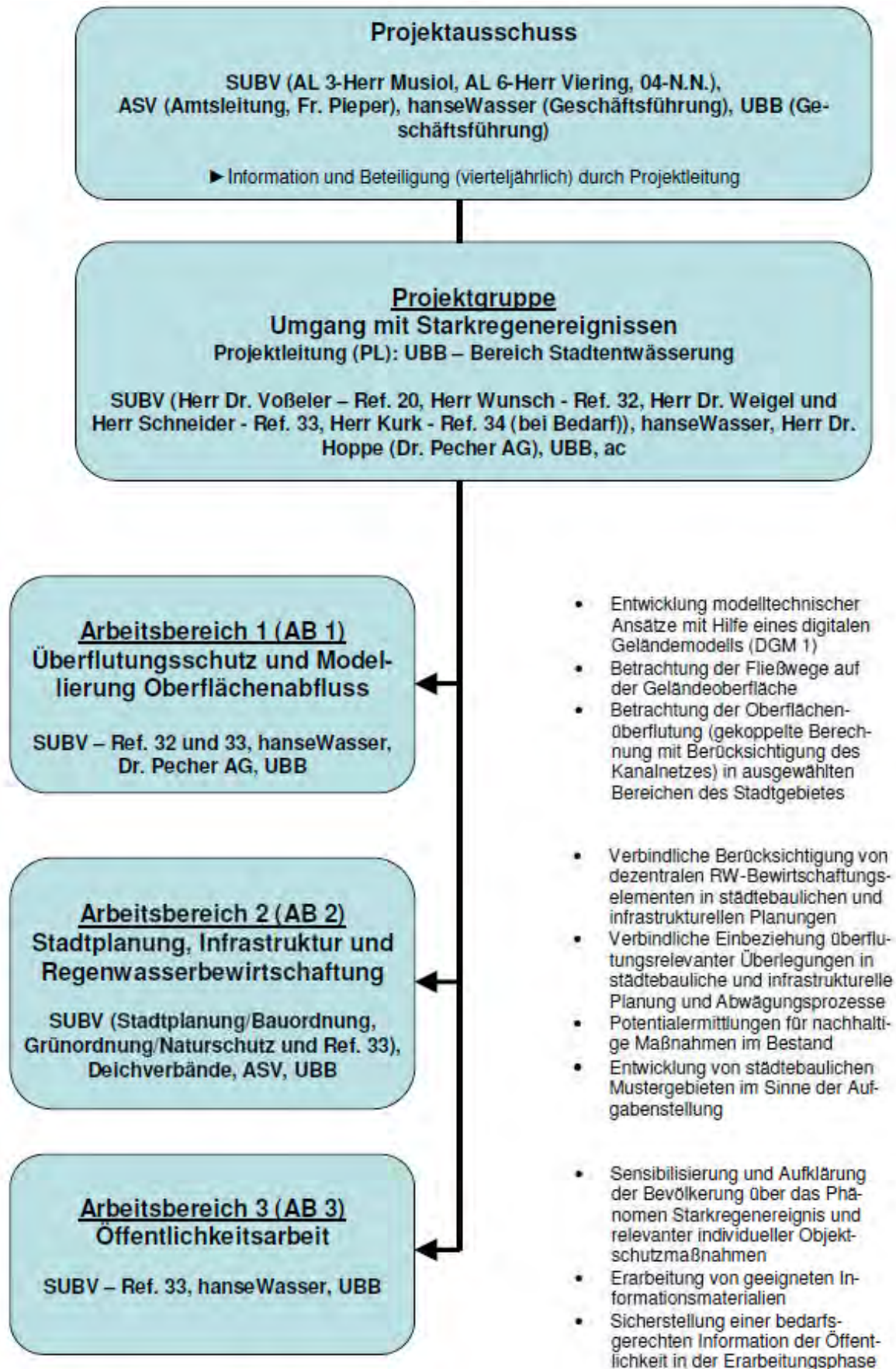


Quelle: Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2013

Abbildung 11: Einordnung der Projektgruppe Starkregen und Überflutungen in bestehende Projekte



Quelle: Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2012
Abbildung 12: Projektstruktur Bremen



Quelle: Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2012

1.2.4 „Stark gegen die Folgen von Starkregen“ – Unna

Kooperation LIPPEVERBAND und Stadt Unna

Akteure in der Kreisstadt Unna: Verwaltung, Feuerwehr, Stadtwerke, Stadtbetriebe und weitere kommunale Einrichtungen

Beispielhafte vergangene und aktuelle Maßnahmen:

- Auswertung der Starkregendaten im Rahmen der **Bauleitplanung, bei Baugenehmigungen** sowie im Hinblick auf gefährdete Infrastruktureinrichtungen
- Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Projekt Future Cities bei **Umweltverträglichkeitsprüfungen**
- Aufnahme der Erkenntnisse aus dem Projekt Future Cities in die Fortschreibung des **Strategiekonzepts Klimawandel**
- **Information und Sensibilisierung** der Öffentlichkeit über die Folgen des Klimawandels sowie über notwendige Anpassungsmaßnahmen
- **Berücksichtigung der Vulnerabilitäten** bei der Planung von Einsätzen der Feuerwehr, der Stadtbetriebe, der Stadtwerke, des Stabes außergewöhnliche Ereignisse oder weiterer Dienststellen der Kreisstadt Unna
- Erhalt und ökologische Aufwertung von Grünzonen, Biotopen und Waldflächen als **Vorsorgebeitrag** zur Retention von Starkregen
- Teilnahme an der jährlichen Gewässerschau des Kreises Unna, u.a. zur Sicherstellung der Abflussleistung von Bachläufen
- Mitwirkung an der Umsetzung der **Landschaftsplanung** und des **Ausgleichsflächenmanagements** mit Maßnahmen der Extensivierung und des Erosionsschutzes
- **Beratung** von Bürgerinnen und Bürgern zu Klimaschutz und Klimaanpassung, von der Energieversorgung über Umweltschutz und Verbraucherverhalten bis zur Haus- und Gebäudetechnik.
- Kontinuierliche Verbesserung der „Stadtentwässerung“ im Rahmen des Projekts „Qualitäts- und Umweltmanagement“ der Stadtbetriebe Unna (Website Stark gegen Starkregen)

Presseinformation:

[http://www.eglv.de/wasserportal/meta/presse/presseinformationen/presseinformationen-detail/article/unnalipperegion-starkregen-betrifft-jeden.html?tx_ttnews\[backPid\]=287&cHash=42126ac50ec0ffbff891e4592b074ec2](http://www.eglv.de/wasserportal/meta/presse/presseinformationen/presseinformationen-detail/article/unnalipperegion-starkregen-betrifft-jeden.html?tx_ttnews[backPid]=287&cHash=42126ac50ec0ffbff891e4592b074ec2)

Website des Projektes:

<http://www.stark-gegen-starkregen.de/>

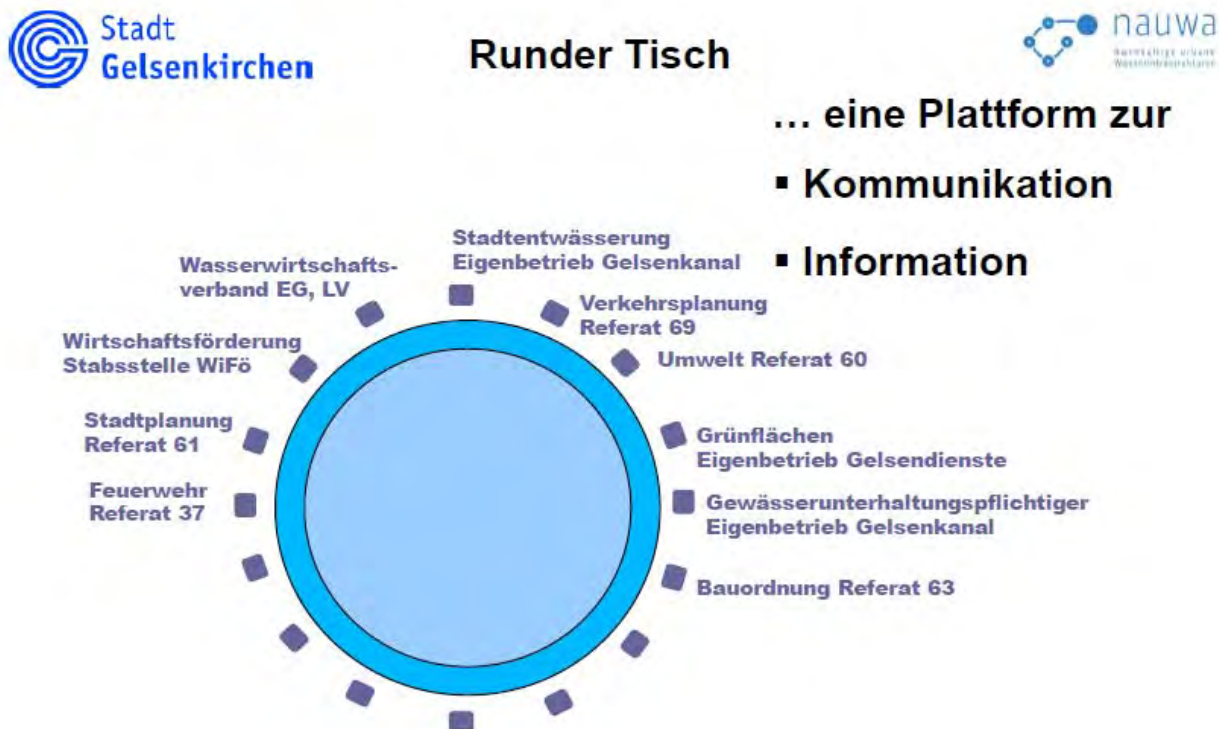
1.2.5 NAUWA – Stadt Gelsenkirchen

Kommunale Gemeinschaftsaufgabe „Überflutungsschutz in Gelsenkirchen“:

- Im Rahmen des Projektes NAUWA (Nachhaltige urbane Wasserinfrastrukturen unter sich ändernden Rahmenbedingungen)
- Schwerpunkt: Stärkung der interdisziplinären Zusammenarbeit im Umgang mit den möglichen Folgen der Klimaveränderung
- Mit der Initiierung von „Runden Tischen“ wurde der Kommunikationsprozess in der Stadt Gelsenkirchen bezüglich Klimawandel, Starkregen und Überflutung im Bereich der kommunalen Entwässerung angestoßen
- Bei dem ersten Treffen des „Runden Tisches“ kamen hauptsächlich die mit operativen Aufgaben betrauten Fachbereiche zusammen

- o Referat 69 (Verkehr) als Straßenbaulastträger und Eigentümer der Straßenentwässerung,
 - o Referat 60 (Umwelt) als Ordnungsbehörde
 - o Gelsendienste als Dienstleister für die Straßenreinigung und Reinigung der Sinkkästen
 - o Gelsenkanal für die Abwassersammlung und -ableitung
 - o Emschergenossenschaft – zuständig für die Abwasserableitung und Regenwasser-behandlung sowie den Betrieb von Pumpwerken mit entsprechenden Wechselwirkungen auf das kommunale Entwässerungsnetz
- Das zweite Treffen war für alle Fachbereiche, die in die städtischen Planungsprozesse eingebunden sind (vgl. Fraunhofer ISI 2012)

Abbildung 13: Zusammensetzung des Runden Tisches in Gelsenkirchen zur Bewältigung der "Gemeinschaftaufgabe Überflutungsschutz"



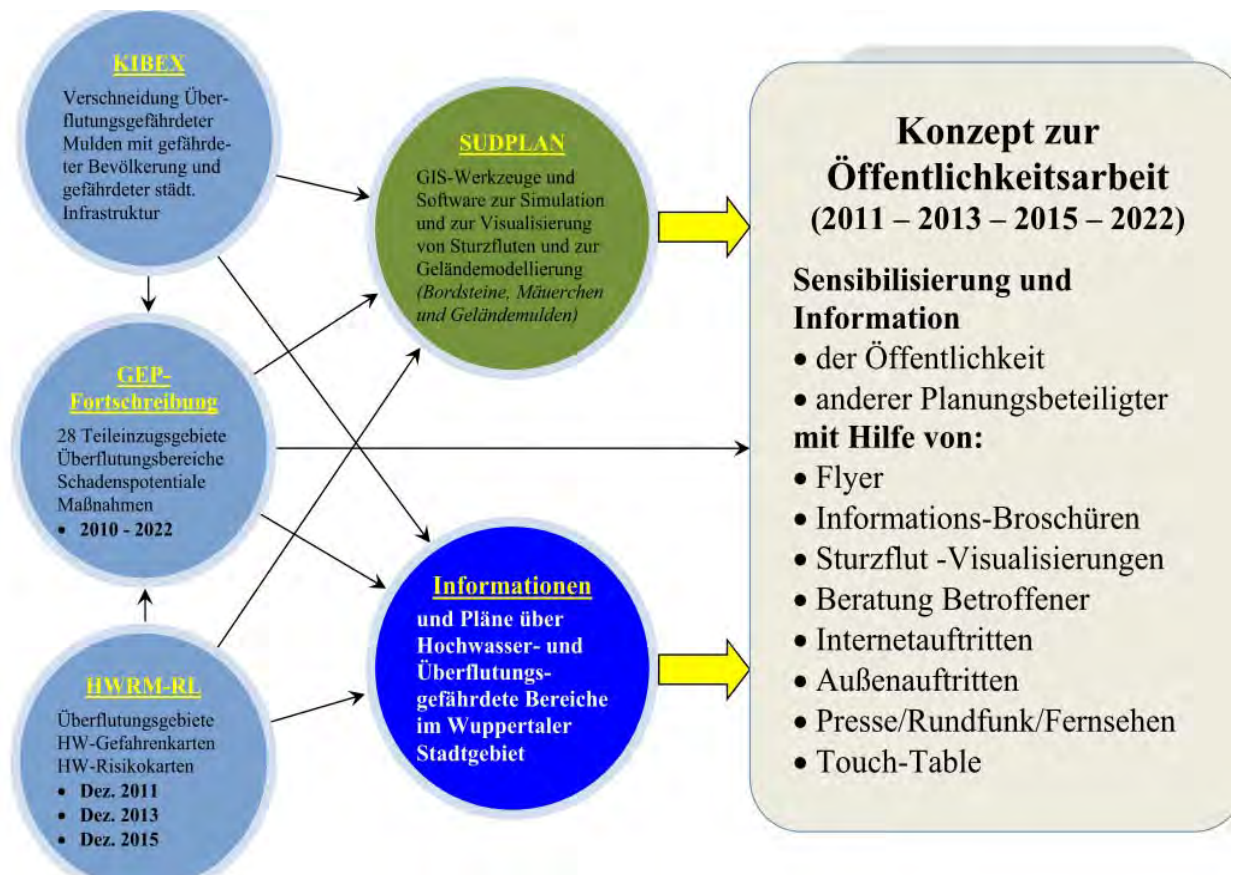
Quelle: Fraunhofer ISI 2012

1.2.6 Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung

Anpassungsstrategien und -maßnahmen an die Folgen des Klimawandels:

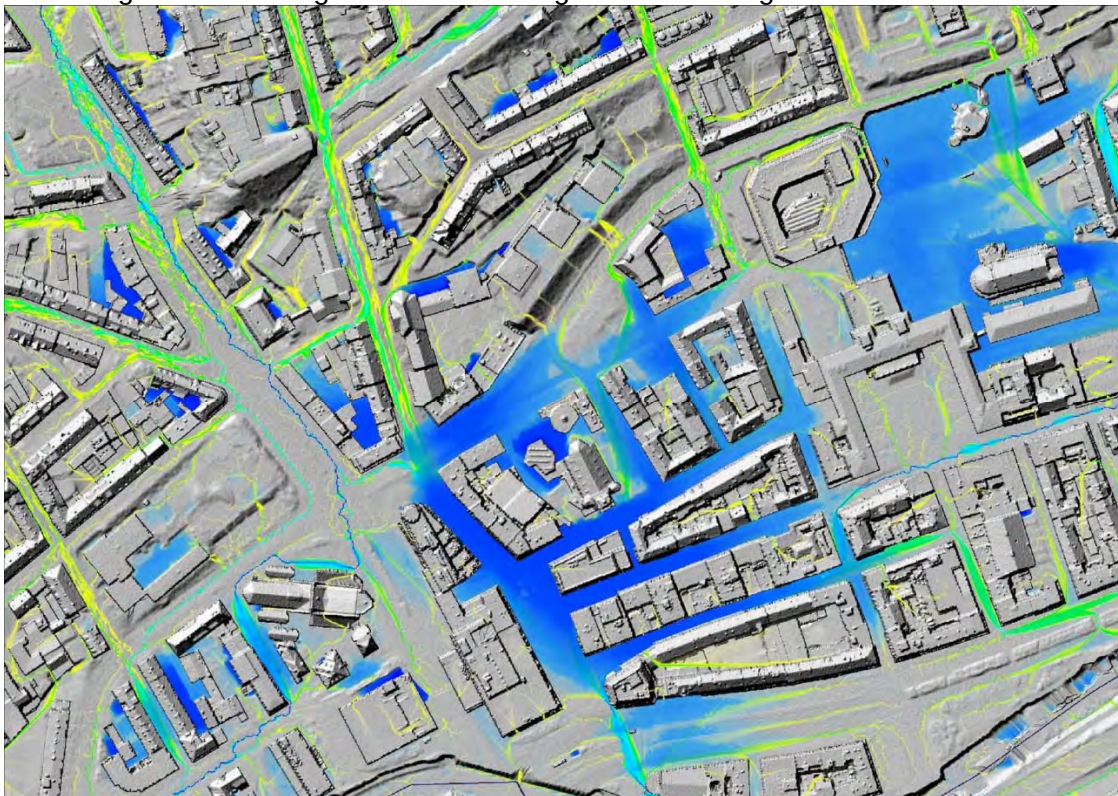
1. Übertragung des Paradigmenwechsels (Risikomanagement statt Sicherheitsversprechen)
2. Ermittlung überflutungsgefährdeter Mulden
3. Abgestufte Überflutungsprüfung
4. Berücksichtigung der Auswirkungen des globalen Klimawandels bei Sturzfluten
5. Umgang mit Informationen über Hochwasser- und überflutungsgefährdete Bereiche
6. Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Abbildung 14: Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung



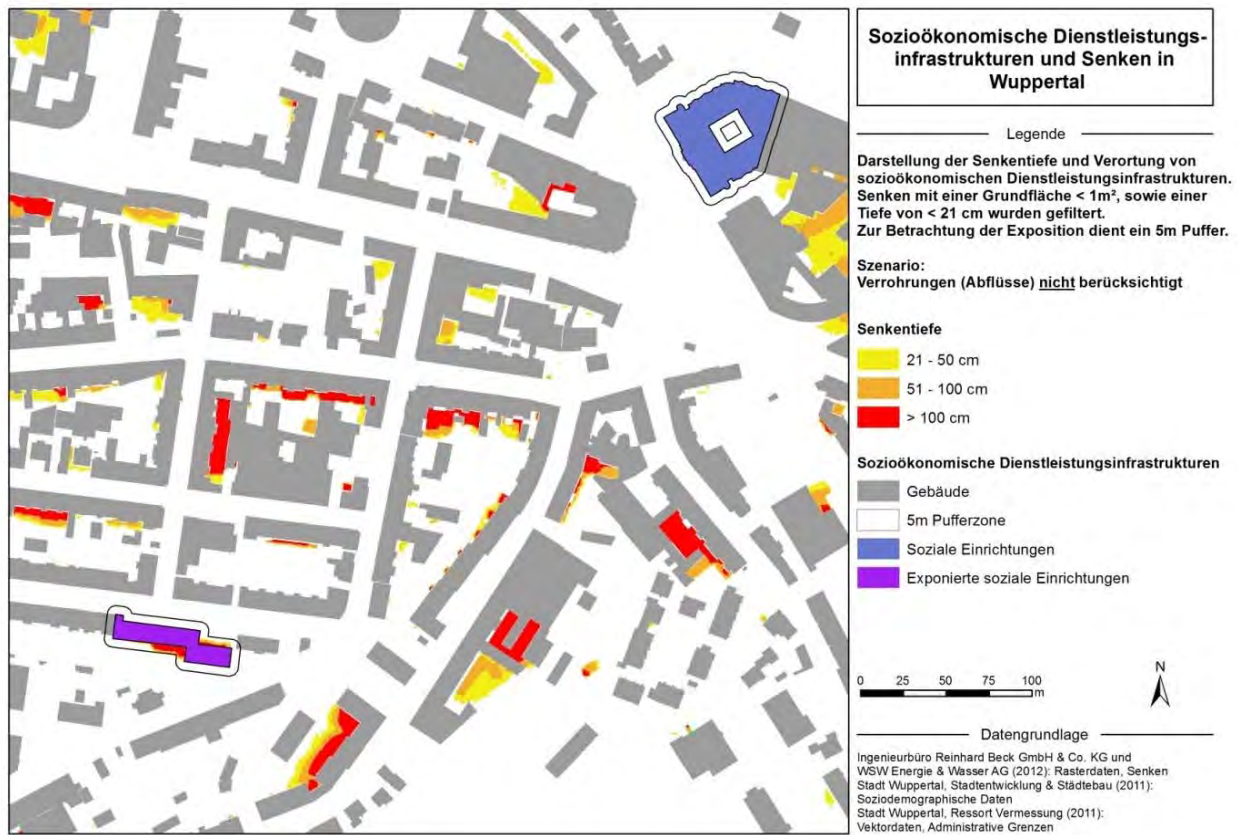
Quelle: Website Umweltbundesamt 2

Abbildung 15: Fließwege und Mulden im gesamten Stadtgebiet



Quelle: Website Umweltbundesamt 2

Abbildung 16: F&E-Vorhaben KIBEX: Verschneidung von Mulden mit gefährdeter Infrastruktur



Quelle: Website Umweltbundesamt 2

1.2.7 Umgang mit Starkregenereignissen – Handlungsstrategie der Stadt Dortmund

Von Dr. Christian Falk

Seit geraumer Zeit häufen sich in Dortmund und andernorts Starkregenereignisse. Sie haben wiederholt und zum Teil schwere Überschwemmungen und Sachschäden verursacht. Diese Schadensereignisse führen immer wieder vor Augen, wie empfindlich Siedlungsgebiete gegenüber Starkregenereignissen und ihren Folgen sind. Unter den einschlägigen Fachleuten aus Wissenschaft und Forschung ist es weitgehend unumstritten, dass sich durch die Erwärmung der Atmosphäre das Potential für derartige Extremwetterereignisse erhöht.

Abbildung 17: Überflutungen durch ein extremes Starkregenereignis in Dortmund mit Niederschlagsmengen von über 200 mm innerhalb von 2 Stunden am 26.07.2008 (Quelle: Polizei Dortmund)



Vor diesem Hintergrund wird in Dortmund bereits langjährig ein nachhaltiger Umgang mit Niederschlagswasser und ein weiterer Ausbau des Hochwasserschutzes verfolgt. Hierzu gehören Maßnahmen der Stadt und der Wasserwirtschaftsverbände im Bereich Gewässerausbau und Hochwasserschutzes mit Baukosten in Höhe von rund 200 Millionen EUR in den Jahren 2009-2014, die Implementierung einer nachhaltigen Niederschlagswasserbewirtschaftung in Bebauungsplanverfahren, die Erweiterung der technischen Einrichtungen des städtischen Abwasserbetriebs und der Feuerwehr zur Katastrophenabwehr sowie Informationsveranstaltungen und -material für Betroffene.

Aufgrund von in jüngster Zeit wiederholt auftretender Starkregen in Dortmund wurde durch die Stadt Dortmund eine Handlungsstrategie entwickelt, mit welcher der künftige Umgang mit Starkregenereignissen weiter verfolgt und dargelegt wird, welche Vorsorge-, Verhaltens- und Maßnahmen im Bereich der städtischen Infrastruktur ergriffen werden. Bestandteil ist eine zusammenfassende Darstellung konkreter beabsichtigter Maßnahmen der maßgeblichen Akteure Tiefbauamt, Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, Umweltamt und Stadtentwässerung.

Eine Auseinandersetzung mit einer Bewältigung der Auswirkungen von Starkregenereignissen führt zu der Erkenntnis, dass diese untrennbar mit einer künftigen Gestaltung der Siedlungsentwässerung in urbanen Räumen verbunden ist. Hierzu gehören neben dem Überflutungsschutz auch die Kanalsanierung und der Gewässerschutz. Im DWA-Politikmemorandum 2014 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA e. V.) wird dazu ausgeführt: „Der Klimawandel betrifft die Wasserwirtschaft in vielfältiger Weise. Es sind Anpassungsstrategien erforderlich, um den hydrologischen Extremen (Hochwasser und Trockenheit) zu begegnen ...“

Hierbei sind grundlegende Betrachtungen anzustellen, wie künftig Siedlungsentwässerung, Verkehrswege- und Freiraumplanung zu gestalten sind. Dabei gilt es, wie von Theo G. Schmitt in seinem Vorwort im Buch „Aqua Urbanica 2012. Siedlungsentwässerung im Wandel“ formuliert, die *„Neuorientierung in der Siedlungswasserwirtschaft, die schon in den 1990er Jahren mit der Abkehr vom Ableitungsprinzip (bzw. seiner Ausschließlichkeit) für Regenwasser begonnen hat“*, weiter voranzutreiben.

Der Leitgedanke neuer Wege der Siedlungsentwässerung gemäß der für Dortmund erarbeiteten Handlungsstrategie ist ein naturnaher Umgang mit Niederschlagswasser u. a. durch

- Abkopplung des Niederschlagswasser von der Mischwasserkanalisation,
- Schaffung sogenannter Retentionsräume für Niederschlagswasser in Form von Regenrückhaltebecken und -kanäle, Versicherungsbecken und -mulden,
- Gestaltung von Grünflächen als Mulden, so dass sie Niederschlagswasser aufnehmen und zurückhalten,
- Oberflächige Ableitung von Niederschlagswasser in Grabensystemen,
- Errichtung sogenannter *Notwasserwege*, die das oberflächlich abfließendes Wasser bei Starkregenereignissen aufnehmen und schadlos ableiten sowie freihalten entsprechender Abflusswege von Bebauung,
- Schaffung von Grün- und Wasserachsen zur Aufnahme von Niederschlagswasser,
- Gestaltung von Verkehrsflächen zur Aufnahme und Rückhaltung von Niederschlagswasser,
- Naturnahme Gestaltung von Gewässerläufen und – wo immer möglich – Aufweitung des Gewässerprofils,
- Bau von Stauanlagen in Gewässern zum weiteren Ausbau des Hochwasserschutzes,
- Dezentrale Behandlung von Niederschlagswasser,
- Berücksichtigung einer naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung bei allen Neuerschließungen und Bebauungsplänen.

Einer Schaffung von *Grün- und Wasserachsen* zur Aufnahme von Niederschlagswasser und ggf. deren Nutzung ebenfalls als *Notwasserwege* kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Hierbei wird die Errichtung von linienförmigen innerstädtischen Grünzonen mit der Anlage von Wasserflächen, das heißt Fließ- oder Stillgewässer und / oder zeitweise eingestauten Wasserachsen, Gräben, Wasserrückhalte- oder Versickerungsanlagen kombiniert (siehe Abbildung 2).

Abbildung 18: Oberflächige Niederschlagswasserableitung im Erschließungsgebiet PHOENIX-West in Dortmund



Auf diesem Wege können mehrere Synergieeffekte realisiert werden:

- Dämpfung von Temperaturspitzen,
- Verbesserung der Luftqualität und Reduzierung von Feinstaub,
- Kostengünstige Ableitung von Niederschlagswasser,
- Reduzierte Aufwendungen zur Abwasserbehandlung,
- Maßgebliche Verbesserung der Vorsorge vor Sturzflutereignissen,
- Förderung eines naturnahen Wasserkreislaufs.

Entsprechende Ableitungssysteme bedingen - zumindest im innerstädtischen Bereich mit entsprechender Verkehrsdichte – eine Niederschlagswasserbehandlung. Sie sollte aus wirtschaftlichen Gründen aber auch aufgrund im Allgemeinen vorherrschender beengter Platzverhältnisse vorzugsweise dezentral mittels mit Reinigungssystemen ausgestatteter Straßenabläufe und/oder Rinnen erfolgen.

Die Umsetzung derartiger Grünzonen und Ableitungssysteme kann mancherorts nur sehr langfristig geschehen. Vielfach sind die entsprechenden städtebaulichen Freiräume nicht vorhanden. Auch bedingen diese eine Veränderung des Kanalisationsnetzes, das sukzessive Einführen von Trennsystemen und die Ausrichtung von Kanälen und Ableitungsrinnen in Richtung der besagten Grün- und Wasserachsen. Der Anpassungsdruck wird sich aber durch die Klimaveränderung und deren Folgen, wie vor allem die Zunahme von Starkregenereignissen und einen Temperaturanstieg in den Sommermonaten, durch wirtschaftliche Erwägungen sowie das Bestreben eines nachhaltigen Umgangs mit Niederschlagswasser weiter verstärken.

Insoweit ist es angezeigt, nicht zuletzt in Anbetracht künftigen erheblichen Investitionen in die Abwasserinfrastruktur und insbesondere zur Kanalsanierung, die Veränderung der Siedlungsentwässerung vor allem im Bereich der Bauleitplanung zu berücksichtigen bzw. voranzutreiben.

Es wird deutlich, dass der Überflutungsschutz eine Gemeinschaftsaufgabe der Stadtverwaltung, der Wasserwirtschaftsverbände und der Grundstückseigentümer darstellt.

Die Handlungsstrategie der Stadt Dortmund zum Download:

http://www.dortmund.de/media/p/stadtentwaesserung/downloads_20/Handlungsstrategie_Starkregen.pdf

1.2.8 Klimawandelgerechte Metropole Köln

- Gemeinschaftsprojekt zwischen LANUV und DWD
- Weitere Partner: Stadt Köln mit dem Umwelt- und Verbraucherschutzamt und die Stadtentwässerungsbetriebe Köln (StEB).
- Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Aspekte Wärmebelastung und Starkniederschläge in der Stadt Köln
- Ergebnis: deutlich differenziertes Muster bezüglich des Starkregenverhaltens in der Stadt
- Durchführung einer Niederschlags-Abfluss-Modellierung für den Stadtteil Porz
- Maßnahmenvorschläge für die unterschiedlichen Handlungsfelder (S. 135-143) (vgl. LANUV 2013a)

1.2.9 Copenhagen Climate Adaption Plan - Kopenhagen

(Informationen ausschließlich auf Englisch und Dänisch verfügbar)

http://subsite.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontpage/LivingInCopenhagen/ClimateAndEnvironment/ClimateAdaptation/~/_media/9FC0B33FB4A6403F987A07D5332261A0.ashx

<http://subsite.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontpage/LivingInCopenhagen/ClimateAndEnvironment/ClimateAdaptation.aspx>

<http://design toimprovelife.dk/danish-capital-adapts-succesfully-to-changing-climate/>

1.2.10 Projekte von dynaklim in NRW

„Die dynaklim-Pilotprojekte zeigen in der Region an verschiedenen Beispielen, wie integrierte, dynamische Anpassung an den Klimawandel vor Ort technisch, vom Prozess her und kommunikativ funktionieren kann (Website Dynaklim 1).“

Wassersensible Stadtentwicklung mit Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten - Fahrpläne zur dynamischen Klimaanpassung

- Stadt Dortmund, Emscher-genossenschaft/Lippeverband und das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e.V. prüfen gemeinsam, wie der städtische Raum an die voraussichtlich zunehmenden Starkregenereignisse angepasst werden müsste
- Erarbeitung eines integralen NBK im Zusammenhang mit einer gesamtstädtischen Planung
- Pilotgebiet: Einzugsgebiet des Roßbachs in Dortmund-Marten und Dortmund-Kley
- Beteiligung folgender Fachdisziplinen: Tiefbauamt (Entwässerung, Straßenentwurf, Kanal- und Straßenbau, Technische Dienste Grün und Straße, Abteilung für Verkehrsregelung), Planungsamt, Umweltamt, Städtische Immobilienwirtschaft (vgl. Website Dynaklim 2)

Praktische Beispiele einer wassersensiblen Stadtentwicklung in Duisburg-Mitte

- Ziel des Projektes: Entwicklung praxistauglicher innovativer Lösungsmöglichkeiten mit dem Schwerpunkt der wassersensiblen Stadtentwicklung
- Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche und Bewertung von Vulnerabilitäten aufgrund der oberflächlichen Bebauungsstruktur → sinnvolle Anpassungen technischer und sozialer Infrastrukturen (bspw. Wasserwege, temporäre Zwischenspeicher oder Objektschutzmaßnahmen (vgl. Website Dynaklim 3)

Mack, Alexander; Müller, Karsten; Siekmann, Thomas 2011: Klimaanpassungsstrategien für Entwässerungssysteme: Literatur- und Internetrecherche. Dynaklim-Publikation Nr. 06, Juni 2011

- Zusammenstellung der Recherchearbeit zur Anpassungsstrategien der Siedlungsentwässerung verschiedener Städte und Regionen an die Auswirkungen und Herausforderungen des Klimawandels
- Zweck: Anregung zur Entwicklung klimaangepasster, wirksamer und nachhaltiger Maßnahmen in der Emscher-Lippe-Region
- Besonderes Augenmerk auf nachhaltige Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen
- Kapitel 5 „Leuchtturmprojekte siedlungswasserwirtschaftlicher Anpassungsstrategien an den Klimawandel“

1.2.11 Studie des BBSR

Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen

„Die Studie wird aufzeigen, wie sich die Städte auf häufigere und verstärkte Überflutungs- und Trockenheitsereignisse vorbereiten können und wie die Siedlungswasserwirtschaft zu einem integrierten Bestandteil der Stadtentwicklung werden kann (Website BBSR).“

Ziel der fallgestützten Expertise ist es, das Thema Starkregen in den Städten und Gemeinden stärker in die Konzepte, Planungen und Verfahren zu integrieren. Es soll aufgezeigt werden, wie Maßnahmen der Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge in vorhandene Verfahren, Programme und Prozesse mit aufgenommen werden können. (vgl. Website BBSR)

Das Projektvorhaben konzentriert sich schwerpunktmäßig auf die folgenden Fragen:

- Wie müssen/können sich die Städte auf die Folgen des Klimawandels (häufigere und verstärkte Überflutung/Trockenheit) vorbereiten?
- Welche Methoden der Identifikation von Überflutungsgefährdung gibt es? Wie kann - vor allem auch positiv- Betroffenheit und Akzeptanz für notwendige Klimaanpassungsmaßnahmen erreicht werden? (Sensibilisierung)
- Welche Handlungsstrategien der Vorsorge können empfohlen werden? (Paradigmenwechsel: Nicht mehr nur Kanal, sondern Vorsorge z.B. durch multifunktionale Konzepte und Anpassung der Systeme)
- Wie lassen sich Strukturen und Kooperationen in der kommunalen Überflutungs- und Trockenheitsvorsorge verbessern, so dass diese Themen eine ganzheitliche Aufgabe der gesamten Kommune werden? Welche personellen und institutionellen Rahmenbedingungen sind zu treffen?
- Mit welchen Maßnahmen können die Adressaten der Überflutungsvorsorgekonzepte erreicht werden?
 - o Stadtplanung, Umweltamt/Wasserbehörde (Planen und Genehmigen)
 - o Tiefbauamt/Grünflächenamt und Wasserbetriebe/Stadtwerke (Bauen und Unterhalten)

- o Wohnen, Gewerbe, Dienstleistung sowie öffentliche Einrichtungen, Landesbehörden (Betroffene)
- Wie lassen sich Prozesse und Verfahren verbessern und wie können integrierte, querschnittsbezogene Maßnahmen implementiert werden?
(Website BBSR)

Veröffentlichungen:

Infobrief Nr. 1, Juli 2013

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/Download/Infobrief_1.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (BBSR 2013)

Infobrief Nr. 2, Februar 2014

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/Download/Infobrief_2.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (BBSR 2014)

1.2.12 Projekte des LANUV

Klimawandel in Stadtentwässerung und Stadtentwicklung: Methoden und Konzepte - KISS

- Projekt des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
- Fasst Inhalte vorliegender Projekte im Hinblick auf Starkregen und Stadtentwässerung und Stadtentwicklung zusammen (bspw. ExUS und KuK)
- Schwerpunkt des Berichtes: erforderliche Datenbasis, Gefährdungsanalyse, Maßnahmen der Gestaltung bzw. des Schutzes, Modelle, gültige Richtlinien

„Auf dem aktuellen Wissensstand basierend stellen die Inhalte des Projektes KISS für die Praxis dar, welche Anforderungen aus dem Klimawandel und damit einhergehenden möglichen Überflutungen durch Starkregen an die Stadtentwässerung und Stadtentwicklung erwachsen, und wie damit in Planung und Sanierung darauf reagiert werden kann. Die Empfehlungen können dabei als Checkliste für künftige Umsetzungen und Überplanungen genutzt werden.“ (LANUV 2013b: 10)

Projektbericht KISS abrufbar unter:

http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/KISS_Bericht.pdf (LANUV 2013b)

Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW abrufbar unter:

http://www.lanuv.nrw.de/klima/pdf/ExUS_Bericht_1a.pdf (LANUV 2010a)

Klimawandel und Kanalnetzberechnung (KuK) abrufbar unter:

http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/klimawandel/studie_wasserwirtschaft_projekt_05.pdf
(LANUV 2010 b)

1.2.13 KRisMa

- Projekt des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz in Verbindung mit dem Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e.V.
- Erörterung der Neuausrichtung des kommunalen Überflutungsschutzes nach den Prinzipien des Hochwasserrisikomanagements sowie Entwicklung methodischer Ansätze zur Umsetzung
- Projektergebnisse flossen in die Erarbeitung des Leitfadens „Starkregen – Was können Kommunen tun?“ des Gemeinde- und Städtebunds Rheinland-Pfalz mit ein (vgl. Website Siedlungswasserwirtschaft Bauingenieurwesen Uni Kaiserslautern)

Schlussbericht Projekt KRisMa abrufbar unter:

http://www.wasser.rlp.de/servlet/is/8524/KRisMa_Schlussbericht.pdf?command=downloadContent&filename=KRisMa_Schlussbericht.pdf

1.2.14 Projekt KlimaNet

Institut für Siedlungswasserwirtschaft RWTH Aachen (2008): Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben: Wassersensible Stadtentwicklung. Netzwerk für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter.

„Die Notwendigkeit, Siedlungen an zunehmende Starkregenereignisse und Dürreperioden anzupassen, wird die Aufgaben der Stadtentwicklung immer mehr bestimmen. Allerdings nehmen wasserwirtschaftliche Belange in der Planungspraxis bisher einen untergeordneten Stellenwert ein. Die Auswirkungen der Stadtplanung auf wasserwirtschaftliche Fachplanungen werden zwar in den gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren untersucht, führen jedoch in den meisten Fällen lediglich zu einer nachträglichen Anpassung der Planungskonzepte. Im Hinblick auf die zu erwartenden Folgen des Klimawandels ist es notwendig, dass die Wasserbelange bzw. die Auswirkungen von Starkregen und Dürreperioden auf Raumnutzungen künftig in einem frühzeitigen Stadium der Planungsprozesse berücksichtigt werden.“ (Website ISA RWTH Aachen 2)

Ziel des Forschungsprojektes:

- mit welchen Maßnahmen kann eine wassersensible Stadtentwicklung vor dem Hintergrund finanzieller Restriktionen und der Unsicherheiten klimatischer Szenarien gelingen?
- Welche Rahmenbedingungen zur Umsetzung und Akzeptanz der Maßnahmen müssen auf lokaler Ebene geschaffen werden? (vgl. Website ISA RWTH Aachen 2)

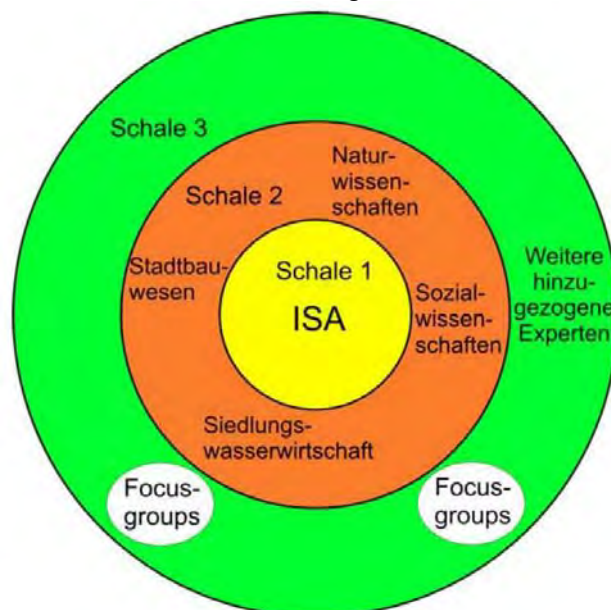
Abschlussbericht abrufbar unter:

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb09/594034418.pdf>

Weitere Informationen abrufbar unter:

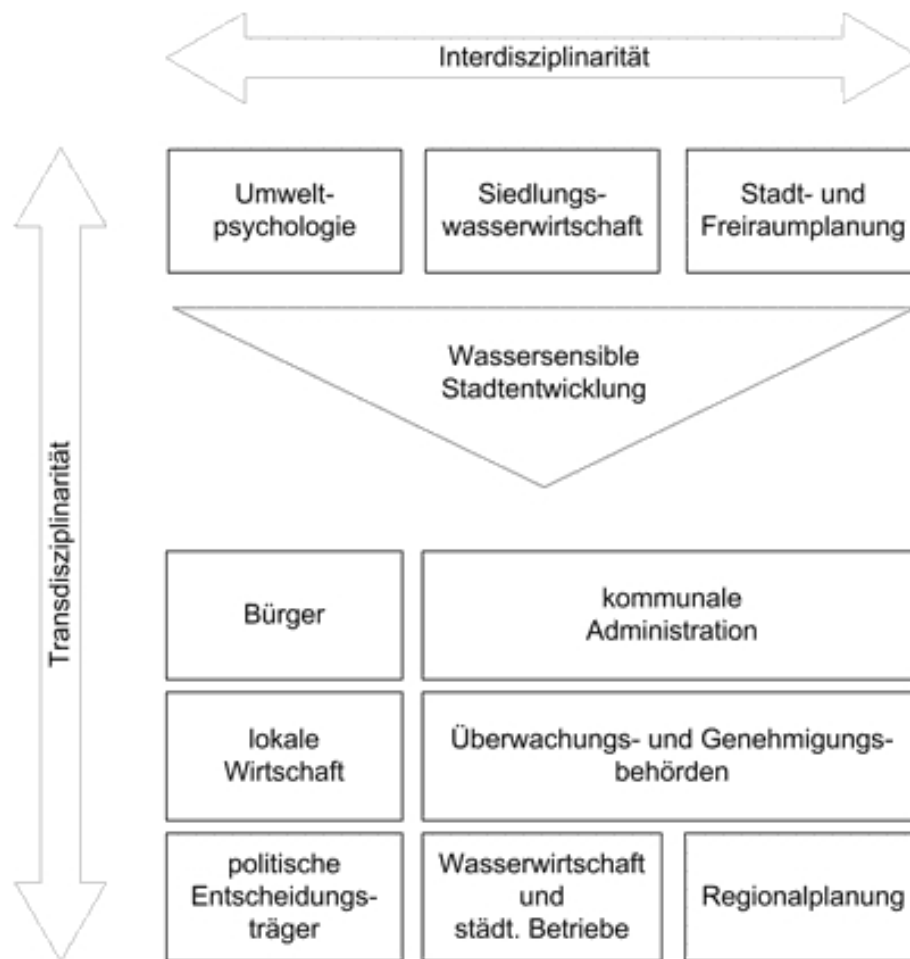
<http://www.isa.rwth-aachen.de/siedlungsentwässerung/klimanet>

Abbildung 19: Schematische Darstellung des Aufbaus des Kooperationsnetzwerkes zur wassersensiblen Stadtentwicklung



Quelle: Institut für Siedlungswasserwirtschaft RWTH Aachen 2008: 5

Abbildung 20: Wissensintegration auf zwei Ebenen



Quelle: Website ISA RWTH Aachen 1

1.3 Verfahrensschritte in den Kommunen

Viele Kommunen handeln bereits um die Folgen von Starkregenereignissen einzugrenzen. Einige dieser Vorgehensweisen können – wenn nötig in abgewandelter Form – auch auf andere Kommunen übertragen werden. Im Folgenden werden beispielhafte Verfahrensschritte genannt.

Überführung vorangegangener Analysen/ Bestandsaufnahmen in die verbindliche Bauleitplanung/ in die Umsetzung

- Einbezug von vorhandenen Gefährdungs- und Risikoanalysen in die Erarbeitung von Flächennutzungsplänen (insb. Topografische Analysen mit der Darstellung von Fließwegen und Geländesenken) (vgl. BWK 2013: 33)
- Ausarbeitung eines **Beiplans** zum Flächennutzungsplan "Entwicklungspotentiale zur Anpassung an den Klimawandel" durch das Projekt KLAS
- Kennzeichnung von Bereichen im Stadtgebiet Bremen, die bei zukünftigen städtischen Planung insbesondere in Bezug auf die bioklimatische Situation und den Umgang mit Niederschlagswasser berücksichtigt werden müssen (sog. Vorsorgebereiche) (vgl. Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2013: 14)

Hochwasserschutzkonzept für die Gemeinde Nordwalde

- Gemeinde Nordwalde beauftragte die Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH mit der Bearbeitung eines **Hochwasserschutzkonzeptes**

Teil 1:

https://nordwalde.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/Lh0LgvGcu9To9Sm0NI.HayEYv8Tq8Sj1Kg1HauCWqBZo5Ok4KfyleuDWsFSq4QI0OezKeyDWq8Sn6Rk1Lf0KjvFavETqASj1Mj0KaxJYr8Zm9UGJ/Anlage_zur_BESCHLUSS-VORLAGE_32-2012_1._Ergaenzung.pdf

Teil 2:

https://nordwalde.ratsinfomanagement.net/sdnetrim/Lh0LgvGcu9To9Sm0NI.HayEYv8Tq8Sj1Kg1HauCWqBZo5Ok4KfyleuDWsFSq4QI0OezKeyDWq8Sn6Rk1Lf0KjvFavETqASj1Mj0KaxJYr8Zm9UGJ/Anlage_zur_BESCHLUSS-VORLAGE_32-2012_1._Ergaenzung.pdf

Erstellung eines Gutachtens zu Entstehung und Verlauf des extremen Niederschlag-Abfluss-Ereignisses am 26.07.2008 im Stadtgebiet von Dortmund

- Erstellung des **Gutachtens** durch eine unabhängige externe Person mit entsprechendem Sach- und Fachverstand
- Gutachtergruppe des Lehrstuhls für Hydrologie und Wasserwirtschaft der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus mit dem Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Uwe Grünewald und die ARCADIS Consult GmbH mit dem Segmentleiter Wasserwirtschaft Dr. Klaus Piroth (Karlsruhe/Köln)

Gutachten abrufbar unter:

http://gruene-luedo.de/download/gutachten_neu.pdf

Strategiekonzept und Starkregenrisikokarte

- „Klimawandelgerechte Metropole Köln“: Erarbeitung eines **Strategiekonzept zum Umgang mit dem Klimawandel** in Bezug auf ein verändertes Niederschlagsgeschehen
- Aufstellung einer **urbanen Starkregenrisikokarte** für das gesamte Stadtgebiet (vgl. LANUV 2013a)

Workshop Kommunale Querschnittsaufgabe „Überflutungsvorsorge“

- 15. Mai 2014 im Rathaus Wuppertal
- für die Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal im Bergischen Städtedreieck
- Konzeption: Bernard Arnold vom Betrieb Wasser und Abwasser Wuppertal, unterstützt von Robert Holstein
- Durchführung: Die Klimaschutzbeauftragte der Stadt Wuppertal Cordula Brendel

„Rund 50 Fachleute aus den Bereichen Stadt- und Bauleitplanung, Städtebau, Verkehrs- und Landschaftsplanung, Geografische Informationsverarbeitung und Feuerwehr, Planungsbüros und Wissenschaft waren der Einladung von Bernard Arnold vom Eigenbetrieb Wasser und Abwasser Wuppertal (WAW) gefolgt. Sie diskutierten am 15.05.2014 im **Workshop „Überflutungsvorsorge“** die Integration von Überflutungsschutz in Informationssysteme, Planverfahren, Katastrophenschutz und weitere Verwaltungsprozesse, die rechtlichen Grundlagen, Risiken und Absicherung bei Umsetzungsmaßnahmen, die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, Kosten und Finanzierung, kostensenkende Synergien und konkrete Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge an Straßen, Freiraum und Gebäuden.“ (Website Wuppertal)

Vorträge des Workshops abrufbar unter:

https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/medien/dokumente/Ergebnisse-WS_Ueberflutungsvorsorge_140515_2.pdf

1.4 Themenfeld Straßenbau und Straßenentwässerung

Bei Starkregenereignissen ist es sinnvoll den Abfluss über Notabflusstrassen in einen Vorfluter einzuleiten oder in einem temporären Speicherraum zwischen zu speichern. Als Notabflusstrassen biete es sich an vorhandene Straßen zu nutzen, die dazu geometrisch und entwässerungstechnisch häufig anzupassen sind. Diese Anpassungsmaßnahmen können bei entsprechender Planung mit erforderlichen Sanierungsmaßnahmen gekoppelt werden. (vgl. Beckedahl 2014)

Literaturempfehlung:

Dörr, Albrecht; Schöning, Frank 2014: Die „wasserwirtschaftliche Aufgaben“ einer Straße – Beitrag der Straßenentwässerung bei Starkregen und urbanen Sturzfluten. In: Straße und Autobahn, Jg. 65, H. 4

2 Beispiele für Anpassungsmaßnahmen

Bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge sollte berücksichtigt werden, dass Regenwasser nicht nur auf klassischem Wege möglichst schnell abgeleitet, sondern auch genutzt werden kann. Beispielsweise kann Regenwasser zur Kühlung der Städte genutzt werden, da im Hinblick auf den Klimawandel nicht nur mit Starkregenereignissen, sondern auch mit Trockenperioden und der Bildung von Wärmeinseln im urbanen Raum zu rechnen ist. Außerdem können Maßnahmen der Überflutungsvorsorge nicht nur einen positiven Beitrag zur Klimaanpassung leisten sondern auch zu einem stadtgestalterischen Element werden und zur ökologischen Aufwertung und Biodiversitätssteigerung beitragen (vgl. BBSR 2014: 1).

Wassersensible Stadtentwicklung zeichnet sich durch eine „interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wassermanagement, Städtebau und Freiraumplanung aus, die alle Teile des urbanen Wasserkreislaufes berücksichtigt, Wassermanagementfunktionen und städtebauliche sowie freiraumplanerische Gestaltung kombiniert und damit Synergien für eine ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Nachhaltigkeit ermöglicht“ (Hoyer et al. 2011 nach Langenbach/Eckart/Schröder 2008).

Im Folgenden werden einige Beispiele gegeben, wie Maßnahmen der Überflutungsvorsorge im städtischen Raum so gestaltet wurden, dass neben der Klimaanpassung bezüglich Starkregen auch ein Mehrwert für die Stadtentwicklung erzeugt worden ist.

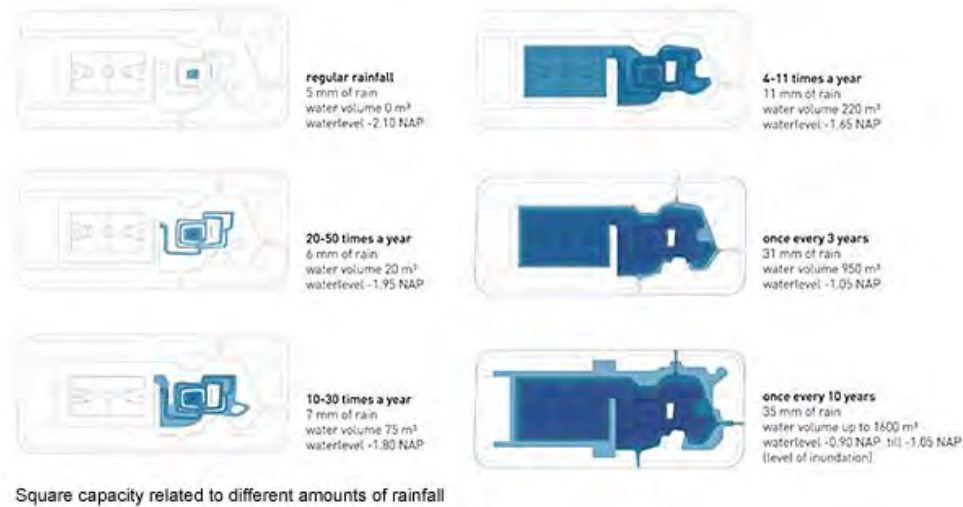
2.1 Rotterdam

Abbildung 21: Watersquare Bentheimplein



Quelle: Website Urbanisten 1

Abbildung 22: Water Squares - Aufnahmefähigkeit des Platzes in Bezug auf unterschiedliche Mengen an Niederschlag



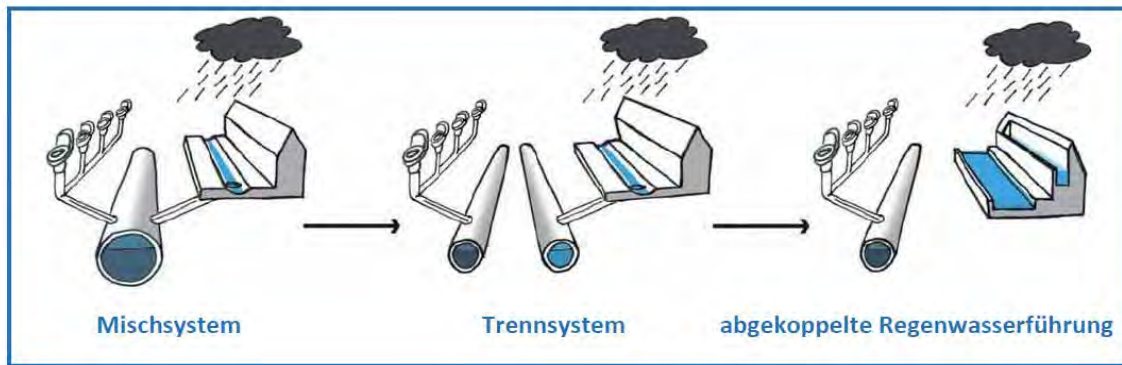
Quelle: Website Urbanisten 3

Abbildung 23: Ausgewählte Anpassungsmaßnahmen in Rotterdam in der Übersicht

TEILPROJEKT	FUNKTION	KOSTEN	REALISIERUNG
Waterplein Bloemhof- Wasser (Spiel-) Platz, offenes Becken ausgelegt für 950 m³ in Extremsituationen bei Überflutung: max. 1600 m³	Sammeln und Speichern des Abflusses der umliegenden versiegelten Flächen	Keine Angabe	noch nicht realisiert, doch erste Untersuchungen, sowie Pilot-Machbarkeitsstudien durchgeführt. Genehmigung auf Gemeindeebene erhalten
Förderung zu Bau von Gründächern in Rotterdam	Pufferung des Abflusses	25 – 45 €/m² (als Subvention für die Erstellung von Gründächern - je nach Lage des Gebäudes und Art des Daches - geneigt oder ungeneigt)	40.000 m² Gründachfläche erstellt
Wasserspeicher Tjalklaan - Speicher in einem angrenzenden Park, naturnah gestaltet, Bau von zusätzlichen Düken um Durchfluss zu erhöhen	Sammeln des Oberflächenabflusses (3.700 m³)	Keine Angabe	bis Ende 2009
Tiefgarage unter dem Museum-park in Het Landje (Stadtzentrum)	Sammlung und Speicherung von Regenwasser - bis zu 10.000 m³ in einem Speicher unter der Einfahrt zu der Tiefgarage	103,4 Mio € (für gesamte Garage; Kosten sind zudem aufgrund einer Anhäufung von Fehlern gestiegen)	seit 2005 im Bau
Zuiderpark - Umgestaltung des Parks: Vergrößerung der Wasserfläche, nachhaltiges Wasserqualitätsmanagement zur Gewährleistung einer hohen Wasserqualität, Parkähnliche Landschaft mit viel Wasser als Naherholung (noch aus dem ersten Rotterdamer Wasserplan), Größe: 14 ha	Regenwasserretention für 50.000 m³	Keine Angabe	2010 fertiggestellt

Quelle: Mack et al. 2012

Abbildung 24: Entwicklungsprozess der Abwassersammlung in Rotterdam



Quelle: Vermeulen und Boer 2007

2.2 Berlin

Abbildung 25: Potsdamer Platz Berlin



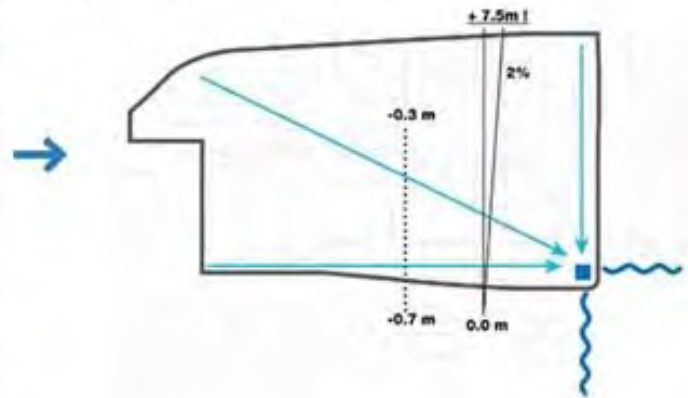
Quelle: Website Dreiseitl 1

2.3 Amsterdam

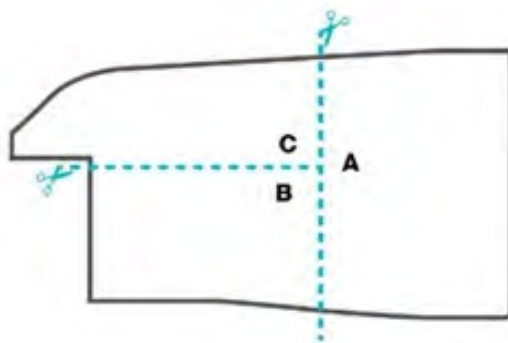
Abbildung 26: Rainproofing South-Axis



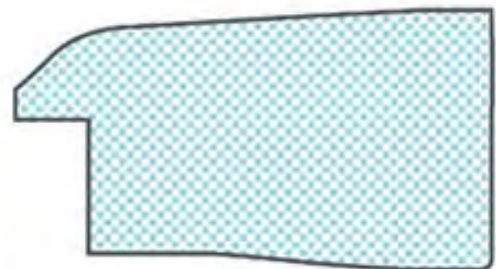
two main problems:
distance to open water is too far + area surface is too flat



TWO MAIN PRINCIPLES FOR RAINPROOFING

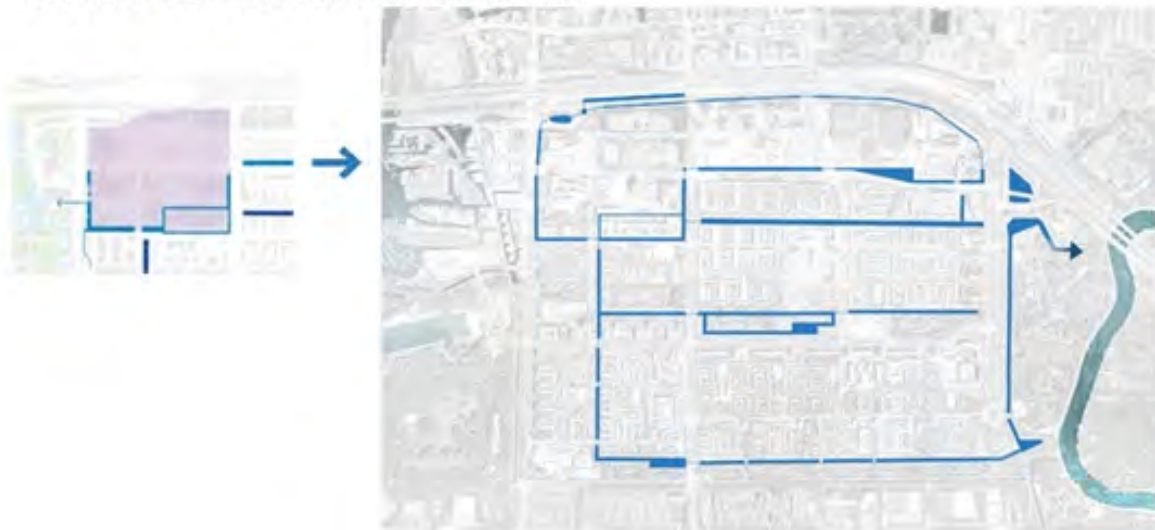


organize small catchment areas



maximize local buffering and delay possibilities

PROPOSAL FOR AN OVERALL RAINPROOF WATERSYSTEM



2.4 Kopenhagen

Abbildung 27: Copenhagen Strategic Flood Masterplan



Quelle: Website Dreiseitl 2

2.5 Studie der HafenCity Universität Hamburg und Hamburg Wasser

Kruse, Elke; Dickhaut, Wolfgang; Waldhoff, Axel 2009: Mehr Platz für Regenwasser.
In: Garten + Landschaft, Jg. 2009, H. 12: 21-24

Best Practice Beispiele

- Hochschulstadtteil Lübeck: Leitung des Regenwassers über Notwasserwege über die Grünflächen in einen Vorfluter
- Bornstedter Feld, Potsdam: dezentrale Regenwasserbewirtschaftung
- Langenhagen - Weiherfeld bei Hannover: „Grünkeile“, die sowohl Versickerungs- und Retentionsflächen als auch Spielplätze beinhalten
- Neubau eines Baumarktes in Hamburg-Stellingen
(vgl. Website Klimzug)

2.6 Literatur

Hoyer, Jacqueline; Dickhaut, Wolfgang; Kronawitter, Lukas; Weber, Björn 2011: Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future. Berlin: Jovis Berlin

Dreiseitl, Herbert; Grau, Dieter 2006: Wasserlandschaften: Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser. Basel: Birkhäuser GmbH

3 Rechtliche und technische Rahmenbedingungen

Sturzfluten entstehen durch extreme Niederschlagsereignisse und können an nahezu beliebigen Orten und Zeiten auftreten. Innerhalb kurzer Zeit können Niederschlagsmengen auftreten, die normalerweise im Bereich mehrere Monate liegen. Folglich sind die Infiltrationskapazitäten von Böden überschritten und die Drainage- und Entwässerungssysteme überlastet, sodass starke Oberflächenabflüsse, die so genannte Sturzfluten, entstehen. (vgl. Schlenkhoff et al. 2009)

Sturzfluten werden in den existierenden Rechtgrundlagen und Regelwerken häufig wenn überhaupt nur indirekt angesprochen. Einige dieser Berührungspunkte im Wasserrecht, Umweltrecht, Baurecht oder Straßenrecht lassen sich als Grundlage für Planung und Umsetzung von Überflutungsschutzmaßnahmen nutzen. Auch die Klimaschutzklausel (§ 1a Abs. 5 BauGB) fordert die Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel.

Die Berücksichtigung der Gefährdung von urbanen Sturzfluten bei kommunalen Planungen und Maßnahmen ergibt sich aus § 1 Abs. 6 BauGB

- Nr 1: die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung
- Nr 4: Erhaltung, Erneuerung, Fortentwicklung, Anpassung und Umbau der vorhandenen Ortsteile
- Nr. 7g: die Darstellung von sonstigen Plänen, insbesondere des Wasser-, Abfall- und Immissionsschutzrechts
- Nr. 12: Belange des Hochwasserschutzes.
(vgl. Hydrotec Ingenieurgesellschaft et. al. 2008: 20)

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	Inhaltliche Möglichkeiten
§ 5 Abs. 2	Allgemeine Sorgfaltspflicht: Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.
§ 37	Wasserabfluss
§ 54 Abs. 1 Nr. 2	Abwasser ist das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).
§ 55 Abs. 2	Niederschlagswasser soll ortsnahe versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.
§ 76 Abs. 2 und 3	Überschwemmungsgebiete an oberirdischen Gewässern: Möglichkeit der Darstellung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und

	überschwemmungsgefährdeten Gebieten. → § 5 Abs. 4a und § 9 Abs. 6a BauGB: Gemeinde ist verpflichtet, festgesetzte Überschwemmungsgebiete in Flächennutzungspläne und Bebauungspläne nachrichtlich zu übernehmen und noch nicht festgesetzte Überschwemmungsgebiete zu vermerken.
Landeswassergesetze (LWG)	Die Regelungen der Landeswassergesetze zur Abwasserbeseitigung gelten auch zur Ableitung des Niederschlagswassers innerhalb der Siedlungsbereiche.
Raumordnungsgesetz (ROG)	Möglichkeit, Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Hochwasserschutz darzustellen → § 1 Abs. 4 BauGB: Anpassungspflicht: Die Gemeinde muss ihre Bauleitplanung an diese Darstellungen anpassen

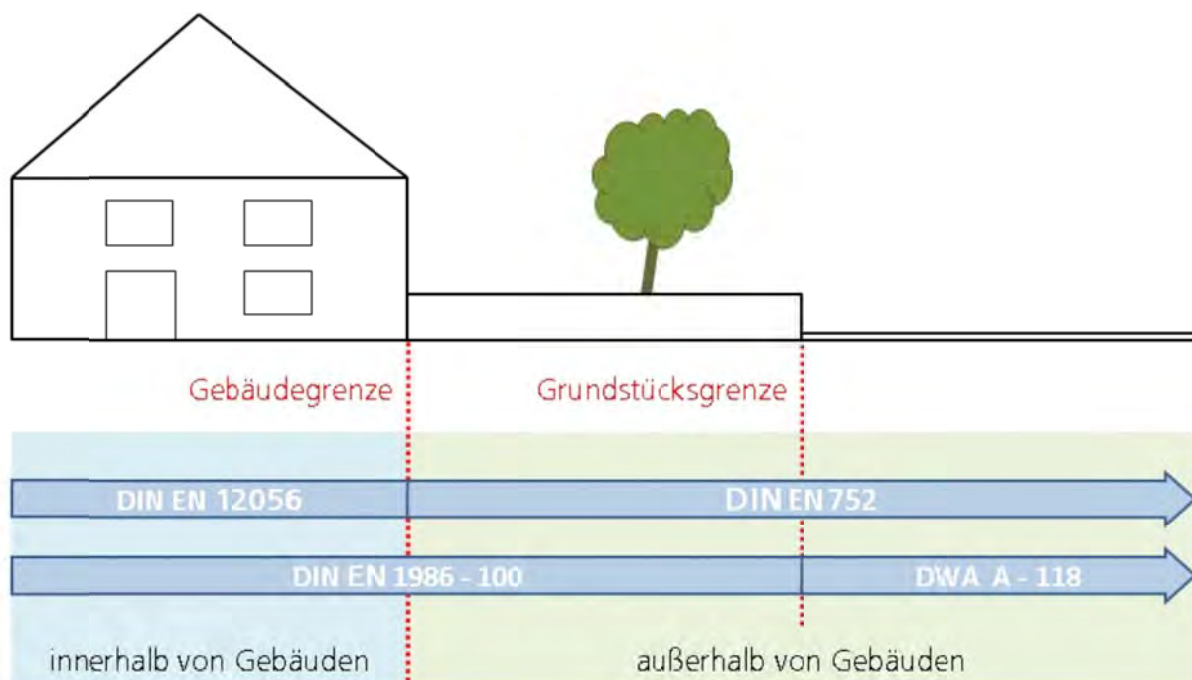
Darstellungsmöglichkeiten im Flächennutzungsplan		
Maßnahmen	BauGB	Inhalt
Retentionsraum-sicherung und -erweiterung	§ 5 Abs. 2 Nr.7	Möglichkeit, Flächen im Sinne des Hochwasserschutzes und des Wasserabflusses freizuhalten
	§ 5 Abs. 2 Nr. 5	Grünflächen
	§ 5 Abs. 2 Nr. 9a	Flächen für Landwirtschaft
	§ 5 Abs. 2 Nr. 9b	Flächen für Wald
	§ 5 Abs. 2 Nr. 10	Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
Rückhalt von Niederschlags-wasser in der Fläche	§ 5 Abs. 2 Nr. 4	Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung, für Ablagerungen sowie für Hauptversorgungs- und Hauptwasserleitungen
	§ 5 Abs. 2 Nr. 1	Begrenzung der neu für die Bebauung vorgesehenen Flächen und Beschränkung der Art und des Maßes der baulichen Nutzung
	§ 5 Abs. 2 Nr. 5	Grünflächen
	§ 5 Abs. 2 Nr. 10	Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
Verringerung des Schadenspoten-tials	§ 5 Abs. 2 Nr. 1	Begrenzung der neu für die Bebauung vorgesehenen Flächen und Beschränkung der Art und des Maßes der baulichen Nutzung
	§ 5 Abs. 2 Nr. 5	Grünflächen
	§ 5 Abs. 2 Nr. 10	Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan	
Maßnahmen BauGB	Wirkung
§9 Abs. 1 Nr. 16	Festsetzung von Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses → deckt nur einen Teil des Wasserabflusses ab, den, der längs bestehender Gewässer verläuft
§9 Abs. 1 Nr. 14	Möglichkeit, Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser festzusetzen → unmittelbarer Bezug zum Ereignistyp Sturzfluten
§9 Abs. 1 Nr. 1	Bestimmung von Art und Maß der baulichen Nutzung → Es können bspw. in Bezug auf Sturzfluten verträgliche/ unempfindliche Nutzungen für die gefährdeten Teilbereiche gewählt werden. Mit Festsetzung der Bebauungsdichte wird mittelbar der Versiegelungsgrad bestimmt und somit der Anteil der Grundstücksflächen, der an die Kanalisation oder sonstige zulässige Abwasseranlagen angeschlossen wird.
§ 9 Abs. 1 Nr. 2	Mit diesen Festsetzungen lassen sich kleinräumig und detailliert die Flächen auf Grundstücken von Bebauung freihalten, die bei extremen Niederschlagsereignissen von Überstau oder Sturzfluten betroffen sein können, oder die für eine ausnahmsweise Notentwässerung („Notwasserwege“) freigehalten werden sollen.
§ 9 Abs. 1 Nr. 4	Festsetzung von Bereichen auf Grundstücken, die im Vergleich mit der Hauptnutzung wie Wohnen, Gewerbe, Dienstleistungsnutzungen etc. ein geringeres Schadenspotential aufweisen, in diesem Sinne also unempfindlicher gegenüber Überstau und Sturzfluten sind.
§ 9 Abs. 1 Nr. 10	Diese Festsetzungsmöglichkeit bietet vergleichbare Möglichkeiten wie die gem. § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB. Zusätzlich können geeignete, d.h. unempfindliche Nutzungen für die freizuhaltenden Flächen festgesetzt werden. → Öffentliche und private Grünflächen sind im Allgemeinen unempfindlich gegenüber kurzfristigen Überflutungen, stellen also eine geeignete Nutzung für Notentwässerung dar.
§ 9 Abs. 1 Nr. 25 a und b	Festsetzungen und Bindungen für Bepflanzungen können einerseits helfen, Schadenspotentiale zu verringern, andererseits Notabflusswege von Hindernissen freizuhalten.
§ 9 Abs. 3 Satz 1	Da Abflüsse von extremen Starkregen im freien Gelände bzw. in bebauten Gebieten bereits durch kleinste Höhenunterschiede in die eine oder andere Richtung gelenkt werden können, kann es im Einzelfall notwendig sein, für einen geordneten Notabfluss genaue Vorgaben zur Geländeoberfläche zu machen.
§ 9 Abs. 3 Satz 2	Mit dieser Festsetzung lassen sich Geschossweise oder im Verhältnis zur Geländeoberfläche Gebäudenutzungen festsetzen bzw. ausschließen und somit bspw. Aufenthaltsräume die gem. Landesbauordnung auch in Kellerräumen zulässig wären, ausschließen.
§ 9 Abs. 5 Nr. 1	Kennzeichnung bietet eine gute Möglichkeit, vor Gefahren durch urbane Sturzfluten zu warnen und eine angepasste bauliche Nutzung zu erreichen

Geltende Normen	
DIN EN 12056	- Behandelt die Planung und Bemessung von Entwässerungsanlagen: Anwendungsbereich auf Anlagenteile im und am Gebäude begrenzt - Ergänzt durch DIN 1986-3 (Regel für Betrieb und Wartung der Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke) sowie DIN 1986-100 (zusätzliche Bestimmungen für Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke)
DWA-A 118	- Titel: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen - Gültigkeitsbereich des Arbeitsblattes erstreckt sich nach DIN EN 752 - Arbeitsblatt befasst sich mit der Bemessung und dem hydraulischen Nachweis von Entwässerungssystemen
DIN EN 752	- Regelt Anforderungen an Entwässerungsanlagen und die Bemessung, den Betrieb und den Unterhalt von Entwässerungsanlagen außerhalb von Gebäuden - Es wird in Kürze eine Neuauflage geben (Stand September 2014)
Sonstiges	
RAS-Ew (FGSV)	- Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung - technisches Regelwerk für den Bau und den Entwurf von Entwässerungsanlagen an Straßen - gültig ist die Ausgabe 2005
BGH Urteil vom 18.02.1999 –III ZR 272/96	- sog. „Weinbergurteil“ - der Planer hat auch über das eigentliche Plangebiet hinausschauend Vorsorge gegen Überflutungen zu treffen

Quellen: eigene Darstellung nach: UBA 2002 aus Patt 2001: 519 ; Forschungsgruppe Stadt + Dorf (2001) in Anlehnung an Dapp, Heidland ; Hydrotec Ingenieurgesellschaft et al (2008): 57-58 ; FGSV 2005: 2; Website DWA; Kubella 2007

Abbildung 28: Geltungsbereich DIN 1986-100 in Abgrenzung zu EN 752 und DWA-A 118



Quelle: LANUV 2013b: 48

4 Strategien und Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Punkt der kommunalen Überflutungsvorsorge ist die Aufklärung der Öffentlichkeit. Die Bürgerinnen und Bürgern können Verhaltensvorsorge leisten und somit bei Eintreten eines Starkregenereignisses auf dieses vorbereitet sein. Zur Erreichung einer effizienten Verhaltensvorsorge bei den Bürgerinnen und Bürgern ist es notwendig, dass ihnen die Gefahr bewusst gemacht wird und Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, selbst aktiv zu werden. Vor allem der Objektschutz spielt hier eine bedeutende Rolle und schon mit kleinen Maßnahmen können große Schäden vermieden werden. Es existiert bereits eine Fülle von Ratgebern, die im Folgenden aufgeführt sind.

ALG; Alte Hansestadt Lemgo: Hochwasser ... Clevere bauen vor
http://www.lemgo.net/fileadmin/civserv/5766044/pdf/flyer_hochwasser.pdf

DWA (2013): Gefahr durch Starkregen – Auswirkungen und Gegenmaßnahmen
<http://www.dwa-st.de/infomat.html>

GDV: LAND UNTER... . Schutz vor Überschwemmung und Hochwasser
http://www.elementar-versichern.bayern.de/flyer_gdv.pdf

Hamburg Wasser (2012): Wie schütze ich mein Haus vor Starkregen – Ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. 2. Auflage
http://www.risa-hamburg.de/files/bilder/Downloads/Wie%20schuetze%20ich%20mein%20Haus%20vor%20Starkregenfolgen_Neuaufgabe%202012.pdf

Hochwasserpasse
http://www.hkc-online.de/uploads/media/Hochwasserpasse_Flyer.pdf

Internetpräsenz der Stadtentwässerungsbetriebe Köln
<http://www.steb-koeln.de/hochwasser-und-ueberflutungsschutz/starkregen-und-sturzfluten/starkregen-und-sturzfluten.jsp>

Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt (2010): Schutz vor Kellerüberflutung
http://www.karlsruhe.de/b3/bauen/tiefbau/entwaesserung/grundstuecksentwaess/HF_sections/content/Zk9EGzDZ06YqW/1313563913194/kellerueberflutung.pdf

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Gebäudeschutz. Was Sie über Rückstau, Grundhochwasser und Sturzfluten wissen sollten und was Sie zum Schutz Ihres Gebäudes tun können
http://www.steb-koeln.de/Redaktionell/Downloads/Hochwasserschutz/steb_FAQ_gebaeudeschutz_mit_Grafiken.pdf

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Schutz vor Kellerüberflutung
<http://www.steb-koeln.de/Redaktionell/Downloads/Hochwasserschutz/Flyer-Schutz-vor-Kellerueberflutungen.pdf>

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Rückstauschutz im Bereich der Grundstücksentwässerung
http://www.steb-koeln.de/Redaktionell/Downloads/Merkblätter/Merkblatt_rückstau.pdf

Wupperverband, Stadt Wuppertal; WSV Energie & Wasser AG (2012): „Nasse Füße“ in Wuppertal? Eine Bürgerinformation zur Vorsorge bei Starkregen und Hochwasser
[http://www.wupperverband.de/internet/mediendb.nsf/gfx/MED_IWER-8RVKD2_511230/\\$file/Broschuere_Nasse_Fuesse_Wuppertal.pdf](http://www.wupperverband.de/internet/mediendb.nsf/gfx/MED_IWER-8RVKD2_511230/$file/Broschuere_Nasse_Fuesse_Wuppertal.pdf)

5 Begriffsdefinitionen / Theoretische Grundlagen

Definitionen zum Thema Starkregen und Siedlungsentwässerung

DWA 2010: Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“. DWA-Regelwerk. Merkblatt DWA-M 551. Hennef → **S. 9**

Hamburg Wasser 2012: Wie schütze ich mein Haus vor Starkregen – Ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. 2. Auflage → **S. 36/37**

IBH; WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: Starkregen – Was können Kommunen tun? → **S. 49**

Patt, H.; Jüpner, R. 2013: Hochwasser-Handbuch: Auswirkungen und Schutz. 2. neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg

Website Stark gegen Starkregen

<http://starkgegenstarkregen.de/lexikon/>

Literatur zum Thema Risikoforschung

Greiving, S. 2002: Räumliche Planung und Risiko. München: Gerling Akademie Verlag

Krücken, G. 1997: Risikotransformation: Die politische Regulierung technisch-ökologischer Gefahren in der Risikogesellschaft. Opladen

Luhmann, N. 1991: Soziologie des Risikos. Berlin, New York: Walter de Gruyter Verlag

6 Quellenverzeichnis

Assmann, André; Jäger, Stefan; Fritsch, Katharina 2012: Hochwassergefahrenkarten und Risikomanagementkonzeption für Starkregenereignisse an der Glems. DWA-Tagungsunterlagen „GIS und GDI in der Wasserwirtschaft“. 25.-26.01.2012 in Kassel

BBK 2012: Klimawandel – Herausforderung für den Bevölkerungsschutz. Praxis im Bevölkerungsschutz, Band 5. Bonn

BBSR 2013: Fallstudiengestützte Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen“. Info Brief 1

BBSR 2014: Fallstudiengestützte Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungsvorsorge verschiedener Siedlungstypen“. Info Brief 2

Beckedahl, H.J. 2014: Die Straße und ihre Aufgaben in der Zukunft. Vortrag beim Seminar „Anpassung der Städte an den Klimawandel“ am 10. September 2014 in Solingen.

BWK 2013: Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge. BWK-Fachinformationen 1/2013

Czickus, Sebastian 2014: Neue Entwicklungen bei der topografischen Gefährdungsanalyse am Beispiel der Stadt Wuppertal. Vortrag beim Workshop Kommunale Querschnittsaufgabe „Überflutungsvorsorge“ am 15. Mai 2014 im Rathaus Wuppertal

Dapp, Klaus; Heiland, Peter 1999: Hochwasserschutz durch Instrumente der Raumplanung. In: Wasserwirtschaft, Jg. 1999, H. 12 : 614-619

DKKV 2003: Lessons Learned - Hochwasservorsorge in Deutschland: Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbgebiet. Schriftenreihe des DKKV 29

Dörr, Albrecht; Schöning, Frank 2014: Die „wasserwirtschaftliche Aufgaben“ einer Straße – Beitrag der Straßenentwässerung bei Starkregen und urbanen Sturzfluten. In: Straße und Autobahn, Jg. 65, H. 4

Dreiseitl, Herbert; Grau, Dieter 2006: Wasserlandschaften: Planen, Bauen und Gestalten mit Wasser. Basel: Birkhäuser GmbH

DWA 2013: Gefahr durch Starkregen – Auswirkungen und Gegenmaßnahmen. Empfehlungen für Kommunen, Landwirte und Bürger

DWA 2010: Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“. DWA-Regelwerk. Merkblatt DWA-M 551. Hennef

Fraunhofer ISI 2012: Nachhaltige Weiterentwicklung urbaner Wasserinfrastrukturen unter sich stark ändernden Randbedingungen (NAUWA). Endbericht. Karlsruhe. Düsseldorf, Essen

FGSV 2005: Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung. FGSV Verlag GmbH

GDV: LAND UNTER... . Schutz vor Überschwemmung und Hochwasser

Greiving, S. 2002: Räumliche Planung und Risiko. München: Gerling Akademie Verlag

Grünwald, Uwe 2009: Gutachten zu Entstehung und Verlauf des extremen Niederschlags-Abfluss-Ereignisses am 26.07.2008 im Stadtgebiet von Dortmund. Cottbus, Karlsruhe, Köln

Hamburg Wasser 2012: Wie schütze ich mein Haus vor Starkregen – Ein Leitfaden für Hauseigentümer, Bauherren und Planer. 2. Auflage

Hamburg Wasser 2011: Überflutungen nach Wolkenbrüchen in der Stadt vermeiden helfen - Projekt „RISA“ jetzt im Internet. Pressestelle des Senats. Mitteilung vom 30. September 2011

Hatzfeld, Fritz 2010: Sturzfluten in urbanen Gebieten. Vorsorge ist möglich!. In: KW Korrespondenz Wasserwirtschaft, Bd. 3, Nr. 2

Heidland, F. 2002: Aufgaben und Funktion der Regional- und Raumplanung im Zusammenhang mit Hochwasserrisiken. In: DKKV (Hg.): Zweites Forum Katastrophenvorsorge 24. – 26. September 2001 in Leipzig. Extreme Naturereignisse: Folgen – Vorsorge – Werkzeuge. Bonn und Leipzig: 65 – 71

Hoyer, Jacqueline; Dickhaut, Wolfgang; Kronawitter, Lukas; Weber, Björn 2011: Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future. Berlin: Jovis Verlag

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt, Fachhochschule Aachen und Deutscher Wetterdienst 2008: Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS). Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Abschlussbericht Abschnitt C: Ziele, Maßnahmen und Methoden des kommunalen Risikomanagements

IBH; WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH 2012: Starkregen – Was können Kommunen tun?

Institut für Siedlungswasserwirtschaft RWTH Aachen 2008: Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben: Wassersensible Stadtentwicklung. Netzwerk für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter.

Kruse, Elke; Dickhaut, Wolfgang; Waldhoff, Axel 2009: Mehr Platz für Regenwasser. In: Garten + Landschaft, Jg. 2009, H. 12: 21-24

Krücken, G. 1997: Risikotransformation: Die politische Regulierung technisch-ökologischer Gefahren in der Risikogesellschaft. Opladen

Kubella, Klaus 2007: Starkniederschlagsereignisse aus rechtlicher Sicht: Pflichten und Haftung der Kommune bei der Abwasserbeseitigung und Bauleitplanung

LANUV 2013a: Klimawandelgerechte Metropole Köln. Abschlussbericht. Fachbericht 50. Recklinghausen

LANUV 2013b: KISS – Klimawandel in der Stadtentwässerung und Stadtentwicklung. Abschlussbericht

LANUV 2010a: Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW (ExUS) - Veränderung in Dauer, Intensität und Raum auf Basis beobachteter Ereignisse und Auswirkungen auf die Eintretenswahrscheinlichkeit. Abschlussbericht. Aachen, Lübeck, Hattingen

LANUV 2010b: Klimawandel und Kanalnetzberechnung (KuK): Auswertung von Überflutungsereignissen in NRW und Hinweise zur Bemessung von Entwässerungssystemen vor dem Hintergrund des Klimawandels. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt IF 18. 2. Bearbeitete Auflage

Luhmann, N. 1991: Soziologie des Risikos. Berlin, New York: Walter de Gruyter Verlag

Mack, Alexander; Müller, Karsten; Siekmann, Thomas 2011: Klimaanpassungsstrategien für Entwässerungssysteme: Literatur- und Internetrecherche. Dynaklim-Publikation Nr. 06, Juni 2011

Patt, H. 2001: Hochwasser-Handbuch: Auswirkungen und Schutz. Berlin: Springer

Pinnekamp, Johannes; Doktor, Sonja; Haußmann, Regina; Roder, Silke; Siekmann, Marko; Staufer, Philipp 2008: Wassersensible Stadtentwicklung - Netzwerk für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter. Abschlussbericht Phase I. Aachen

Schlenkhoff, Andreas; Oertel, Mario (2009): Über Starkregen und Sturzfluten: Wenn Böden und Entwässerungssysteme nichts mehr aufnehmen können. In: BUW.OUTPUT, Forschungsmagazin *Research bulletin* der Bergischen Universität Wuppertal, H. 2: 6-11

Schmitt Theo G. 2011: Risikomanagement statt Sicherheitsversprechen: Paradigmenwechsel auch im kommunalen Überflutungsschutz?. In: KA Korrespondenz Abwasser, Abfall. Jg. 58, Nr. 1: 40-49

Schmitt, Theo G. 2012: Kommunale Überflutungsvorsorge „Starkregen“. Vortrag bei der Veranstaltung „30 Jahre Hydro-Ingenieure GmbH am 22.10.2012 in Düsseldorf

Schmitt, Theo G.; Worreschk, S. 2011: KRisMa Kommunales Risikomanagement „Überflutungsschutz“. Schlussbericht. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz und der WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung. Karlsruhe

Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt 2010: Schutz vor Kellerüberflutung

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Gebäudeschutz. Was Sie über Rückstau, Grundhochwasser und Sturzfluten wissen sollten und was Sie zum Schutz Ihres Gebäudes tun können

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Schutz vor Kellerüberflutung

Stadtentwässerungsbetriebe Köln: Rückstauschutz im Bereich der Grundstücksentwässerung

UBA 2002: Sichern und Wiederherstellen von Hochwasserrückhalteflächen - Forschungsbericht 201 16 116 UBA-FB

Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2012: Umgang mit Starkregen in Bremen – Konzept der Projektgruppe

Umweltbetrieb Bremen, Bereich Stadtentwässerung 2013: KLAS KlimaAnpassungsStrategie Extreme Regenereignisse. Zwischenbericht – Stand September 2013. Bremen

Vermeulen, Marco; Boer, Florian 2007: Waterpeinen. In: The Netherlands Architecture Fond (Hg.): lay-out-platform voor recent ontwerpend onderzoek, H. 2. Rotterdam

Wupperverband, Stadt Wuppertal; WSV Energie & Wasser AG 2012: „Nasse Füße“ in Wuppertal? Eine Bürgerinformation zur Vorsorge bei Starkregen und Hochwasser

Internetquellen

Website BBSR – zuletzt zugegriffen am 18.09.2014

http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2012/Ueberflutung/01_Start.html?nn=430414

Website Dreiseitl 1 – zuletzt zugegriffen am 22.09.14

<http://dreiseitl.com/index.php?id=82&lang=de>

Website Dreiseitl 2 – zuletzt zugegriffen am 22.09.14

<http://dreiseitl.com/index.php?id=79&lang=de>

Website DWA - zuletzt zugegriffen am 01.10.14

<http://www.dwa.de/dwa/shop/shop.nsf/Produktanzeige?openform&produktid=P-DWAA-7AHD5B>

Website Dynaklim 1 – zuletzt zugegriffen am 18.09.2014

<http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/index/dynaklim0/Pilotprojekte.html>

Website Dynaklim 2 – zuletzt zugegriffen am 22.09.2014

<http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/index/dynaklim0/Pilotprojekte/Dortmund.html>

Website Dynaklim 3 – zuletzt zugegriffen am 22.09.2014

<http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/index/dynaklim0/Pilotprojekte/Duisburg.html>

Website ISA RWTH Aachen 1 – zuletzt zugegriffen am 15.09.2014

<http://www.isa.rwth-aachen.de/siedlungsentwässerung/klimanet/veranlassung/interdisziplinarität/wissensintegration/interdisziplinarität-und-transdisziplinarität-wissensintegration>

Website ISA RWTH Aachen 2 – zuletzt zugegriffen am 23.09.14

<http://www.isa.rwth-aachen.de/siedlungsentwässerung/klimanet>

Website Klimzug – zuletzt zugegriffen am 22.09.14

<http://klimzug-nord.de/index.php/lang/en/page/2010-01-27-HCU-Mehr-Platz-fuer-Regenwasser>

Website RainAHead – zuletzt zugegriffen am 19.09.2014

<http://www.rainahead.de/de/index.php?id=0>

Website RISA Hamburg 1 – zuletzt zugegriffen am 15.09.2014

<http://www.risa-hamburg.de/index.php/struktur-beteiligte.html>

Website RISA Hamburg 2 – zuletzt zugegriffen am 19.09.2014

<http://www.risa-hamburg.de/index.php/hintergrund-ziele.html>

Website Siedlungswasserwirtschaft Bauingenieurwesen Uni Kaiserslautern

– zuletzt zugegriffen am 23.09.14

<http://siwawi.bauing.uni-kl.de/index.php?link=projekte&parea=15&pid=0161>

Website Starkregengefahr - zuletzt zugegriffen am 01.10.14

<http://www.starkregengefahr.de/glems/>

Website Umweltbundesamt 1 – zuletzt zugegriffen am 19.09.2014

<http://www.umweltbundesamt.de/en/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/klas-klimaanpassungsstrategie-extreme>

Website Umweltbundesamt 2 – zuletzt zugegriffen am 19.09.2014

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/anpassungsstrategie-der-wuppertaler>

Website Urbanisten 1 – zuletzt zugegriffen am 22.09.14

<http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein>

Website Urbanisten 2 – zuletzt zugegriffen am 22.09.14
<http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=rainproofing-south-axis>

Website Urbanisten 3 – zuletzt zugegriffen am 22.09.14
<http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterpleinen>

Website Wuppertal – zuletzt zugegriffen am 22.09.14
https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/medien/dokumente/Ergebnisse-WS_Ueberflutungsvorsorge_140515_2.pdf

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Elemente des Überflutungsschutzes kommunaler Entwässerungssysteme in unterschiedlichen Belastungsbereichen.....	3
Abbildung 2: Gefährdung, Vulnerabilität und Risiko.....	6
Abbildung 3: Zyklus Risikomanagement „kommunale Überflutungsvorsorge“.....	6
Abbildung 4: Bearbeitungsschritte zur Analyse und Bewertung der örtlichen Überflutungsgefährdung.....	7
Abbildung 5: Mögliche Vorgehensweisen zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung	7
Abbildung 6: Visualisierung der Gefährdungsbereiche in einer Überflutungskarte	8
Abbildung 7: Beispiel einer Starkregengefahrenkarte	8
Abbildung 8: Ausschnitt aus einer Starkregengefahrenkarte für das mittlere, seltene und extreme Szenario	9
Abbildung 9: Projektstruktur RISA – Stadt Hamburg.....	10
Abbildung 10: Überflutungsvorsorge ist „kommunale Gemeinschaftsaufgabe“	12
Abbildung 11: Einordnung der Projektgruppe Starkregen und Überflutungen in bestehende Projekte	12
Abbildung 12: Projektstruktur Bremen.....	13
Abbildung 13: Zusammensetzung des Runden Tisches in Gelsenkirchen zur Bewältigung..	15
der „Gemeinschaftsaufgabe Überflutungsschutz“.....	15
Abbildung 14: Anpassungsstrategie der Wuppertaler Stadtentwässerung	16
Abbildung 15: Fließwege und Mulden im gesamten Stadtgebiet	16
Abbildung 16: F&E-Vorhaben KIBEX: Verschneidung von Mulden mit gefährdeter Infrastruktur	17
Abbildung 17: Überflutungen durch ein extremes Starkregenereignis in Dortmund mit Niederschlagsmengen von über 200 mm innerhalb von 2 Stunden am 26.07.2008.....	18
Abbildung 18: Oberflächige Niederschlagswasserableitung im Erschließungsgebiet PHOENIX-West in Dortmund.....	20
Abbildung 19: Schematische Darstellung des Aufbaus des Kooperationsnetzwerkes zur wassersensiblen Stadtentwicklung.....	24
Abbildung 20: Wissensintegration auf zwei Ebenen	25
Abbildung 21: Watersquare Bentheimplein	28
Abbildung 22: Water Squares - Aufnahmefähigkeit des Platzes in Bezug auf unterschiedliche Mengen an Niederschlag	29
Abbildung 23: Ausgewählte Anpassungsmaßnahmen in Rotterdam in der Übersicht	29
Abbildung 24: Entwicklungsprozess der Abwassersammlung in Rotterdam.....	30
Abbildung 25: Potsdamer Platz Berlin.....	30
Abbildung 26: Rainproofing South-Axis.....	31
Abbildung 27: Copenhagen Strategic Flood Masterplan.....	32
Abbildung 28: Geltungsbereich DIN 1986-100 in Abgrenzung zu EN 752 und DWA-A 118..	37

8 Abkürzungsverzeichnis

ASV	Amt für Straßen und Verkehr (Bremen)
BauGB	Baugesetzbuch
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau
DIN EN	Deutsches Institut für Normung Europäische Norm
DKKV	Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge e. V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
ExUS	Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FiW	Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft (an der RWTH Aachen)
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
IBH	Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge
ISA	Institut für Siedlungswasserwirtschaft
KLAS	Klimaanpassungsstrategie
KRisMa	Kommunales Risikomanagement Überflutungsschutz
KuK	Klimawandel und Kanalnetzberechnung
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LWG	Landeswassergesetz
NAUWA	Nachhaltige urbane Wasserinfrastrukturen unter sich ändernden Rahmenbedingungen
NBK	Niederschlagswasserbeseitigungskonzept
RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung
RISA	Regeninfrastrukturanpassung
ROG	Raumordnungsgesetz
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
StEB	Stadtentwässerungsbetriebe Köln
SUBV	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Bremen)
UBA	Umweltbundesamt
UBB	Umweltbetrieb Bremen
WBW	Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e.V.
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Herausgeber

Deutscher Städtetag

Bearbeitet von

- Kaja Rocks, ehemalige Praktikantin beim Deutschen Städtetag
- Dipl.-Ing. Vera Völker, Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU)
- Dr.-Ing. Marc Illgen, DAHLEM Beratende Ingenieure

Ansprechpartner in der Hauptgeschäftsstelle

Otto Huter, Tel. 030/37711-610

© Deutscher Städtetag Berlin und Köln, April 2015

Hauptgeschäftsstelle Berlin, Hausvogteiplatz 1, 10117 Berlin, Tel. 030/37711-0, Fax 030/37711-139
Hauptgeschäftsstelle Köln, Gereonstraße 18 - 32, 50670 Köln, Tel. 0221/3771-0, Fax 0221/3771-128
Internet: www.staedtetag.de; E-Mail: post@staedtetag.de