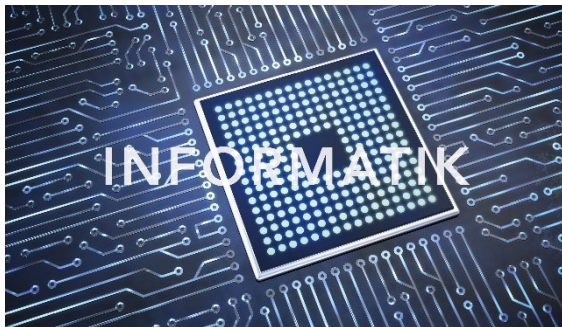




BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Hochwasser- und Überflutungsschutz



Ausschuss für Infrastruktur, Umwelt, Sicherheit und Ordnung Stadt Bergisch Gladbach

26.10.2021, Dipl.-Ing. (FH) Daniel Koch

Hochwasser- und Überflutungsschutz



Hochwasser Strunde v. 20.06.2013; Quelle: Kölnische Rundschau

Ausschuss für Infrastruktur, Umwelt, Sicherheit und Ordnung Stadt Bergisch Gladbach

26.10.2021, Dipl.-Ing. (FH) Daniel Koch

Gliederung

1 Einleitung

2 Mögliche Ursachen von Überflutungen

3 Unterschiede der Überflutungsgefahren

4 Rechtliche Grundlagen

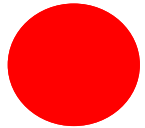
5 Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

6 Mögliche Maßnahmen

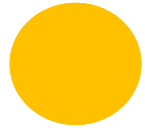
7 Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Einleitung

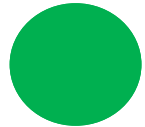
Fragen:



Warum gibt es Überflutungen?



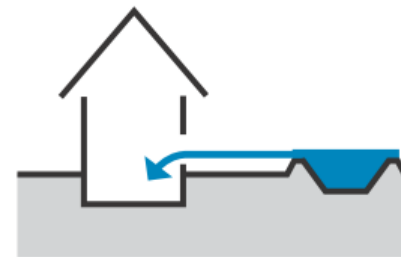
Wann gibt es Überflutungen?



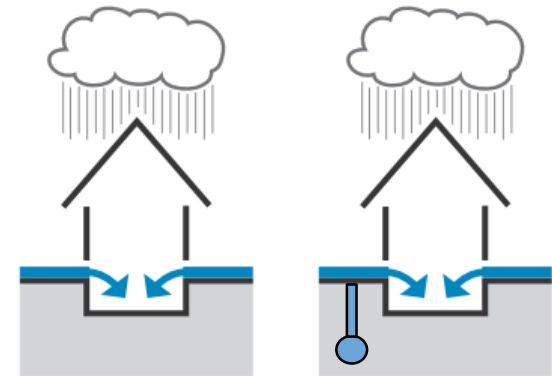
Welchen Schutz gegen Überflutungen gibt es?

Mögliche Ursachen von Überflutungen

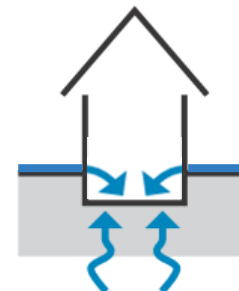
Überlastung von Gewässern
(Hochwasser, Starkregen)



Oberflächenwasser, Überstauende Kanäle
(Starkregen)

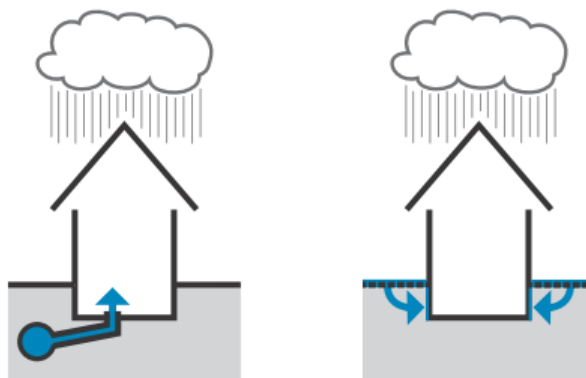


Grundwasser
(Hochwasser, Starkregen)



Piktogramme, Quelle: Leitfaden Wassersensibel planen und bauen in Köln StEB Köln

Mögliche Ursachen von Überflutungen



Piktogramme, Quelle: Leitfaden Wassersensibel planen und bauen in Köln StEB Köln

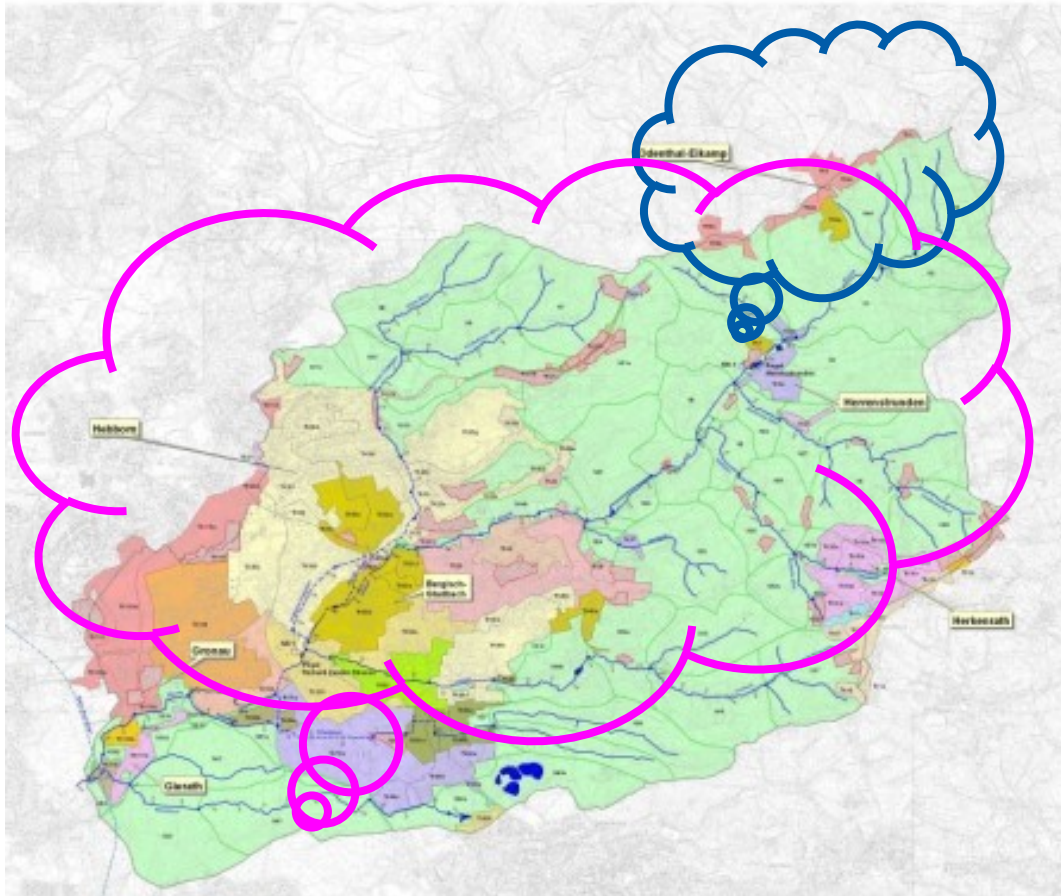
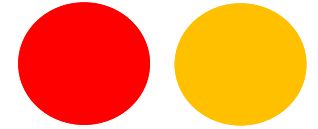
Fehlende Rückstausicherungen im Hausanschlusskanal und fehlende Kellerabdichtungen gegen Sickerwasser können ebenfalls zu Schäden führen, sind aber nicht auf Überflutungen zurückzuführen.

Fazit: Die Ursachen für Überflutungsschäden sind vielfältig:

- Hochwasser aus Gewässern,
- Lage und Ausbildung von Bebauung nicht überflutungssicher,
- Sturzfluten / Oberflächenabflüsse,
- Überstau der Kanalisation / Wasseraustritt aus Schächten,
- Grundhochwasser / Grundwasser an der Geländeoberfläche.

Unterschiede der Überflutungsgefahren

Zusammenhang zwischen Einzugsgebiet, Abfluss und potenziellen Überflutungsschäden (Regelfälle als Grundlage für Bemessung)



Überflutungsgefahr räumlich eng begrenzt

Überflutungsgefahr im gesamten Einzugsgebiet, Aufsummierung der Abflüsse, in der Regel lange Dauer, großes Volumen = in der Regel hohes Schadenspotenzial

Kanalisierte Teileinzugsgebiete in der Regel immer viel kleiner als Gewässereinzugsgebiete (kurze, schnelle Wellen, geringes Volumen) = in der Regel geringes Schadenspotenzial

Lokale Hotspots mit hohem Schadenspotenzial möglich

Einzugsgebiet Strunde, Quelle: Homepage Strundeverband

Rechtliche Grundlagen

Gesetze (Auswahl)



WHG § 5 (2): **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**.

BauGB §1 (5): Die **Bauleitpläne**.... . Sie sollen dazu beitragen... , die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die **Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern**

BauGB §1 (6) Bei der **Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen:**

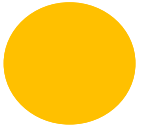
....

12. die Belange des Küsten- oder Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge, insbesondere die **Vermeidung und Verringerung von Hochwasserschäden**,

....

Rechtliche Grundlagen

Urteile (Auswahl)



VG Arnsberg 19.02.2016 (Az.: 12 K 747/14): 20- jährlicher Hochwasserschutz für Eisenwerk nicht ausreichend.

OLG Koblenz 27.07.2009 (Az.: 1U 14 22/08): Katastrophenregen, die auch in kurzer Zeit hintereinander auftreten bedeutet nicht, dass Haftung des Gewässerunterhaltungspflichtigen (Stadt / Gemeinde) gegeben ist.

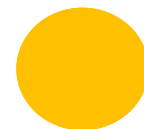
LG Trier 21.05.2007 (Az.: 11 O 33/06): ...keine Haftung bei Regen mit einer Wiederkehrzeit von 25 bis 30 Jahren (Kanal)

BGH 05.06.2008 (Az.: III ZR 137/07): Für ein Überflutungsereignis mit einer Wiederkehrzeit von mehr als 100 Jahren muss keine Vorsorge getroffen werden (höhere Gewalt).

BGH 18.02.1999 (Az.: III ZR 272/96): Die örtlichen Verhältnisse sind im Einzelfall zu berücksichtigen

Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

Technische Regelungen für den Hochwasser- Überflutungsschutz

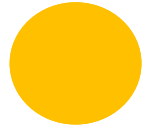


Objektkategorie	Schadenspotenzial	Anhaltswerte für das maßgebende mittlere statistische Wiederkehrintervall T_n in Jahren ¹⁾
Sonderobjekte mit außergewöhnlichen Konsequenzen im Hochwasserfall	hoch	im Einzelfall zu bestimmen ²⁾
Geschlossene Siedlungen	hoch	ca. 100 ²⁾
Industrieanlagen	hoch	ca. 100 ²⁾
Überregionale Infrastrukturanlagen	hoch	ca. 50 bis 100
Einzelgebäude, nicht dauerhaft bewohnte Siedlungen	mittel	ca. 25
Regionale Infrastrukturanlagen	mittel	ca. 25
Landwirtschaftlich genutzte Flächen ³⁾	gering	bis 5
Naturlandschaften	gering	–
ANMERKUNGEN 1) Die jährliche Eintrittswahrscheinlichkeit entspricht dem reziproken Wert des Wiederkehrintervalls. 2) In der Praxis sind auch Wiederkehrintervalle von 500 Jahren begründbar und bereits umgesetzt worden. 3) In der Regel ist eine der Situation angepasste Landwirtschaft zu betreiben.		

Quelle: DWA-M 507-1 Deiche an Fließgewässern

Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

Technische Regelungen für den Überflutungsschutz Kanal



Ort	Überstauhäufigkeit
Ländliche Gebiete	1 mal in 2 Jahren
Wohngebiete	1 mal in 3 Jahren
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	Seltener als 1 mal in 5 Jahren
Unterführungen	Seltener als 1 mal in 10 Jahren

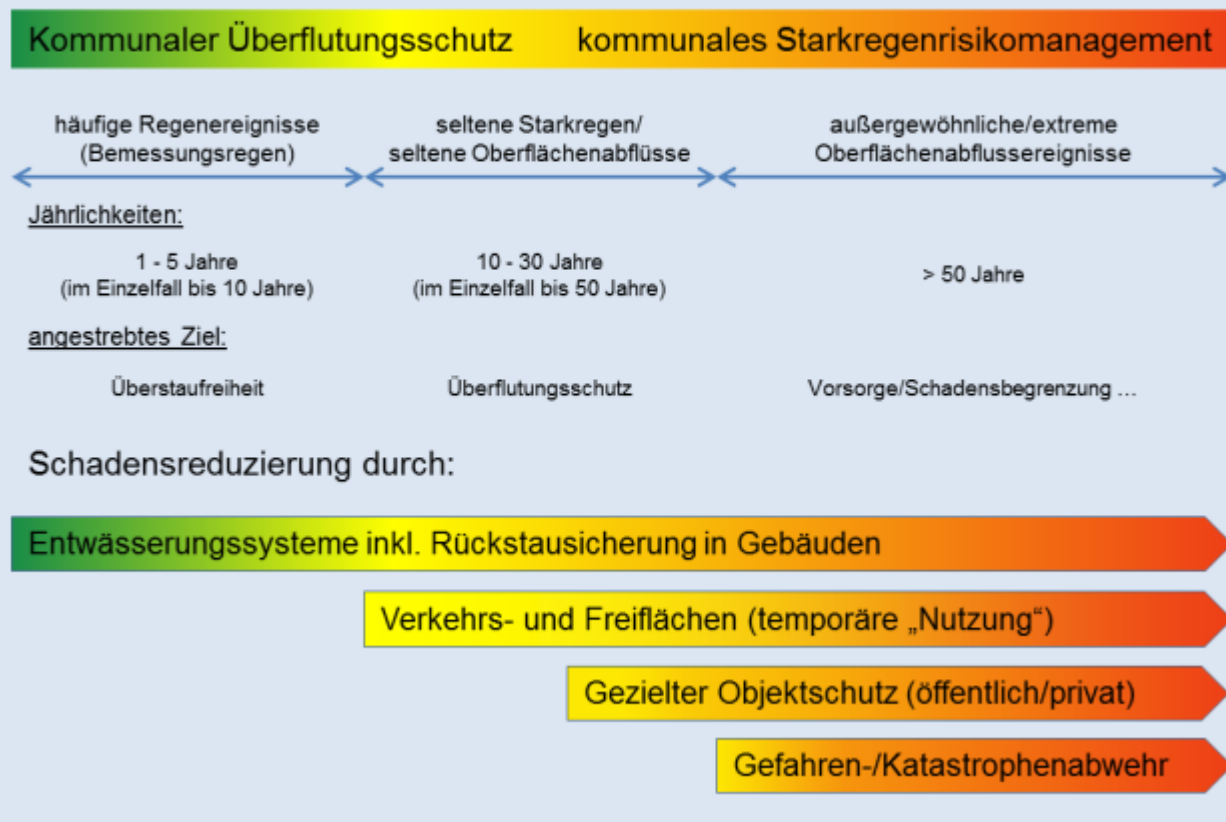
Quelle: DWA-A 118

Kommunale Fürsorge geht noch weiter.

Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

Überflutungsschutz Kanal

Abgrenzung zum Überflutungsschutz im Kanalwesen



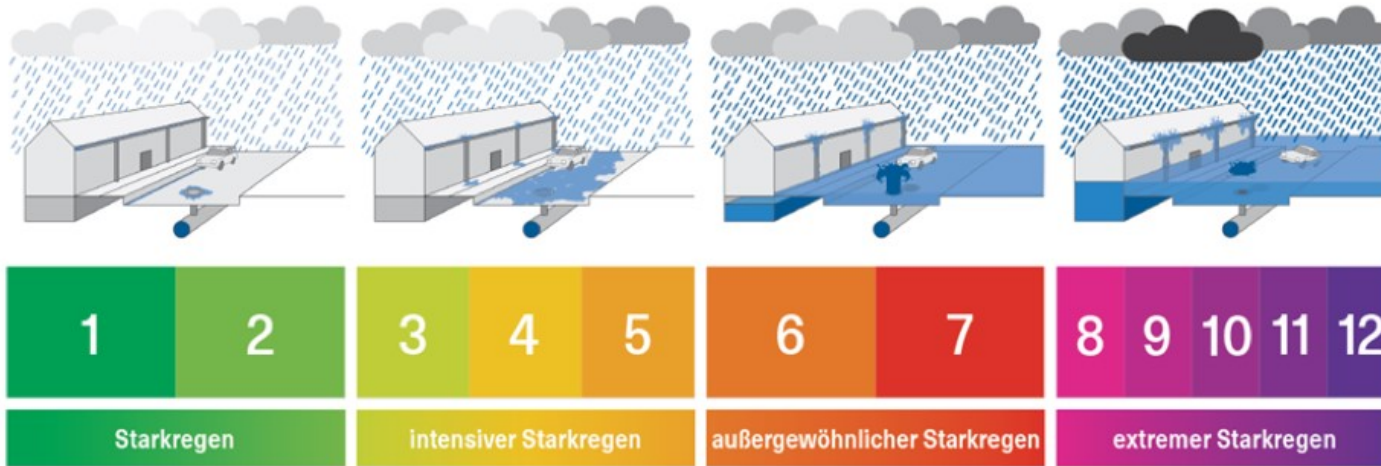
Quelle: Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement NRW

Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

Auslegung kommunaler Anlagen

Kanal (kommunaler Schutz)

Überflutung Kanal



Starkregenindex; Quelle: Abwassernetzwerk Rheinland

Gewässer (kommunaler Schutz)

Überflutung Gewässer

**Absoluter Überflutungsschutz ist nicht möglich.
Für Überflutungsschutz jenseits der Bemessungskriterien der kommunalen
Anlagen ist grundsätzlich jeder Eigentümer selbst verantwortlich.**

Werkzeuge und Methoden zur Bemessung

Bemessungswerkzeuge, Eingangsdaten, Ergebnisse

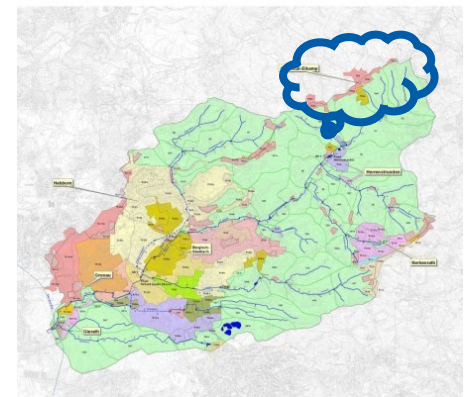
Bemessungswerkzeuge: Rechenmodelle zur Hydrologie und Hydraulik

Eingangsdaten: statistisch ausgewertete Regen (KOSTRA-DWD 2010R) bzw. langjährige Pegel- und Niederschlagsaufzeichnungen

Ergebnisse:

- statistisch ausgewertete Abflüsse,
- statistisch ausgewertete Volumina (Regenrückhaltebecken, Hochwasserrückhaltebecken),
- statistisch ausgewertete Wasserstände.

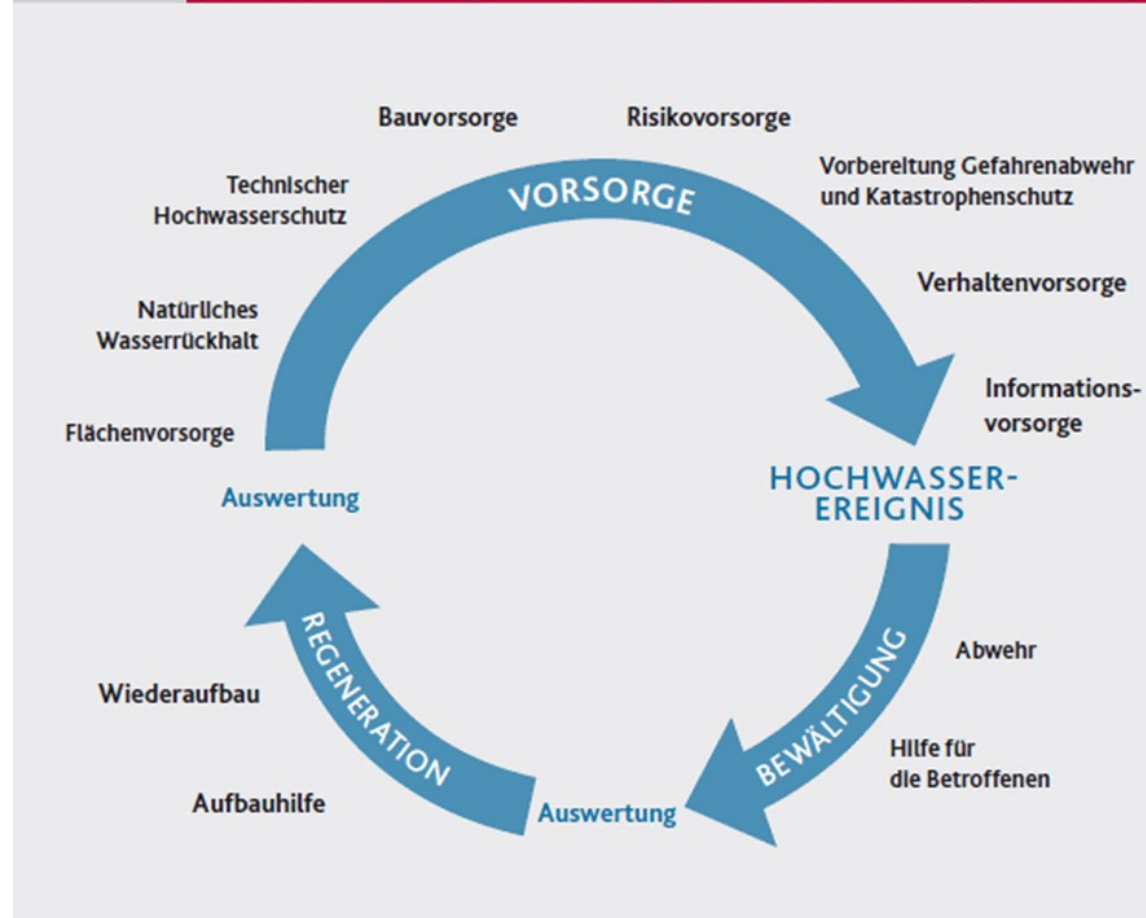
Ein seltener Regen bewirkt nicht zwangsläufig einen großen Abfluss im Gewässer, ein großer Abfluss im Gewässer bewirkt nicht zwangsläufig ein großes Volumen in vorhandenen Hochwasserrückhaltebecken. Die Entstehung und das Ausmaß von Überflutungen wird maßgeblich von der überregneten Fläche und der Intensität des Ereignisses bestimmt.



Mögliche Maßnahmen

Kreislauf Hochwasserrisikomanagement

Abbildung 1: Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements
(nach LAWA – Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen)



Kommunaler, technischer Hochwasserschutz ist nur eines von vielen Elementen der Vorsorge

Nach dem Hochwasser ist immer auch vor dem Hochwasser

Mögliche Maßnahmen

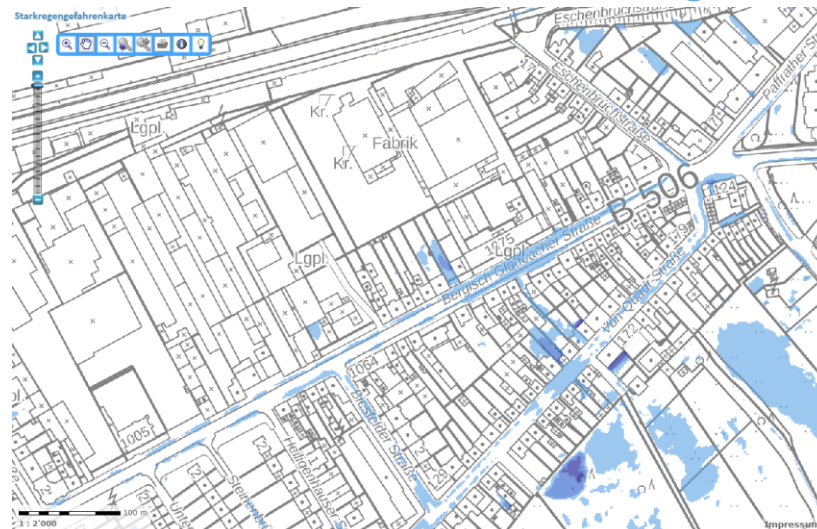
Elemente der Informationsvorsorge, Beispiel Hochwassergefahrenkarten



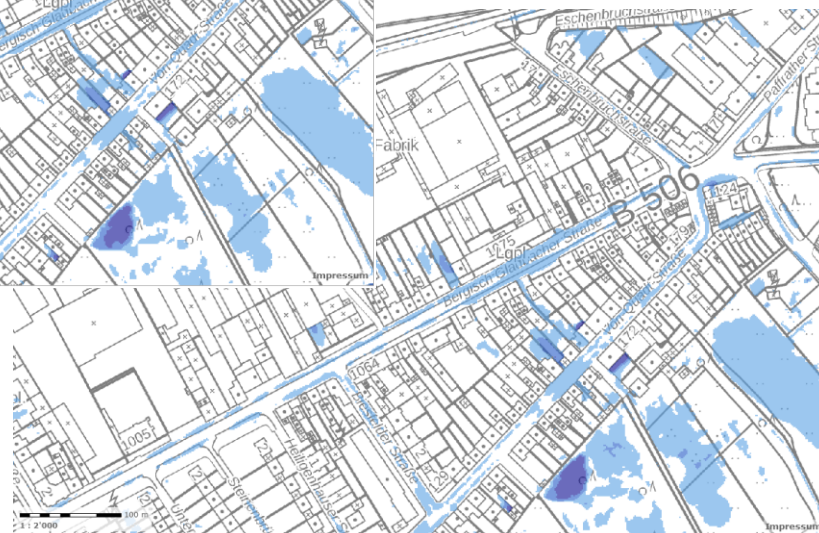
Quelle: flussgebiete NRW

Mögliche Maßnahmen

Elemente der Informationsvorsorge, Beispiel Starkregengefahrenkarte



Starkregengefahrenkarten:
häufiges, mittleres und extremes Ereignis



**Darstellung von Fließwegen auf der Gelände-
oberfläche und daraus resultierend:**

- **Senken, Fließwege,**
- **Wassertiefen,**
- **Fließgeschwindigkeiten**

Getrennte Darstellung, Überlagerung im Ereignisfall möglich.

Quelle: Homepage StEB Köln

Mögliche Maßnahmen

Beispiel technischer Hochwasserschutz (Gewässer)



Deiche



Hochwasserschutzmauern Quelle: Stadt Bonn



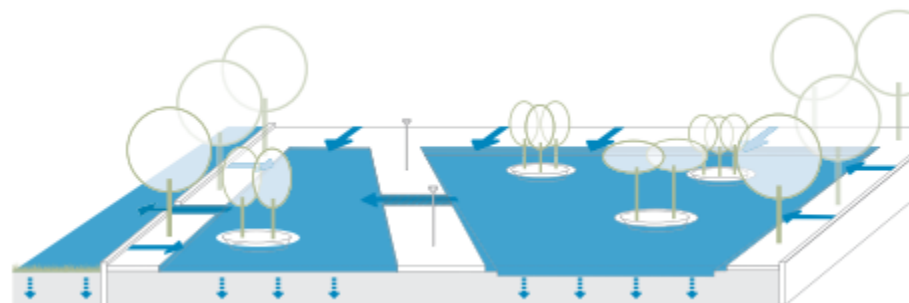
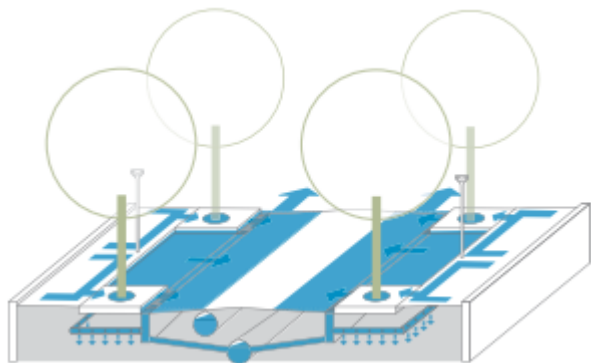
Mobile Hochwasserschutzzelemente Quelle: Homepage StEB Köln



Hochwasserrückhaltebecken

Mögliche Maßnahmen

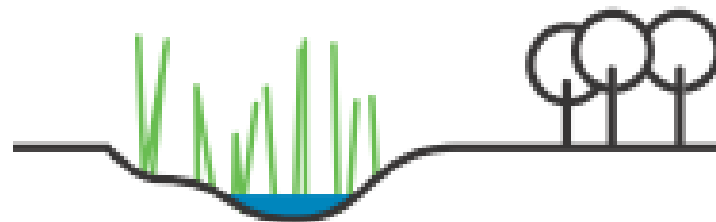
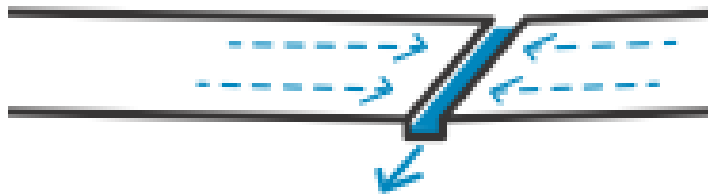
Beispiel Maßnahmen Überflutungsschutz Starkregen



Wassersensible Straßenraumgestaltung

Piktogramme, Quelle: Leitfaden wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung in Köln StEB Köln

Multifunktionale Flächen

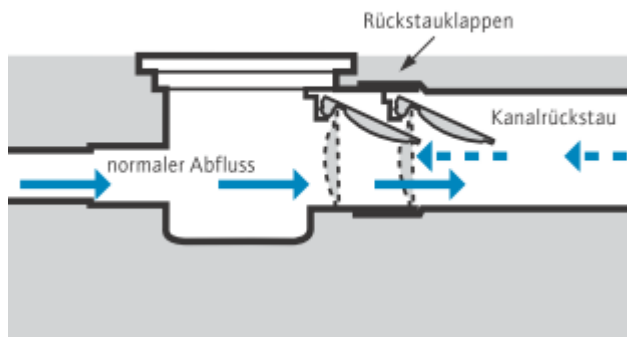


Notwasserwege

Retentionsflächen / Versickerung

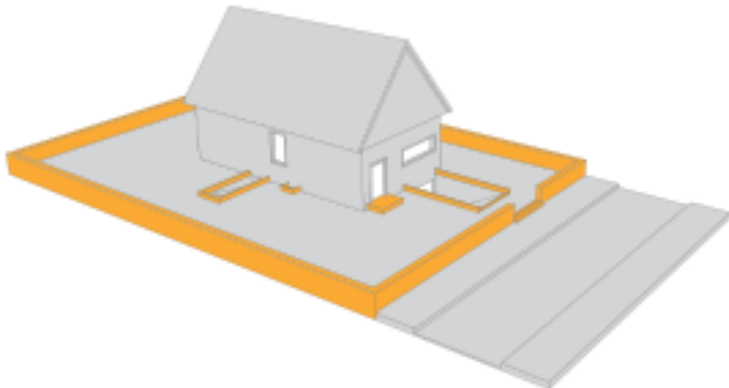
Mögliche Maßnahmen

Beispiel Objektschutz

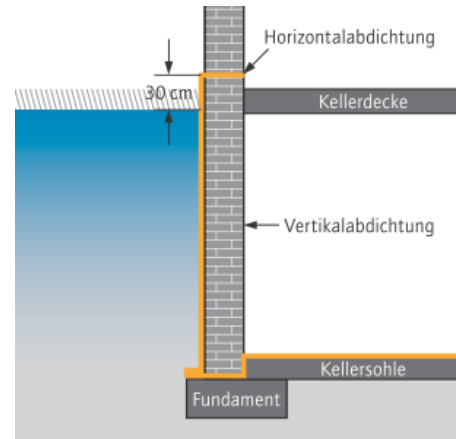


Rückstausicherung Hausanschluss

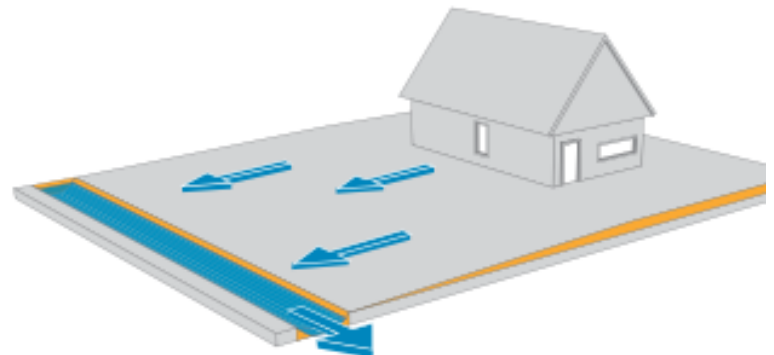
Piktogramme, Quelle: Leitfaden Wassersensibel planen und bauen in Köln StEB Köln



Aufkantungen



Kellerabdichtung



Geländegestaltung / Notwasserweg

Mögliche Maßnahmen

Hinweis zu Regenrückhaltebecken



RRB Braunsberg Quelle: Abwasserwerk Bergisch Gladbach

Regenrückhaltebecken sind keine Elemente des technischen Hochwasserschutzes, Regenrückhaltebecken vor Einleitung in ein Gewässer dienen in aller Regel zum Schutz des Ökosystems im Gewässer vor Spülstößen aus Einleitungen der Kanalisation, die Wirkung ist auf Abflüsse begrenzt, die nicht zu Überflutungen führen (Beispiel: Regenrückhaltebecken Cederwaldstraße).

Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Überflutungen vom 14.07.2021



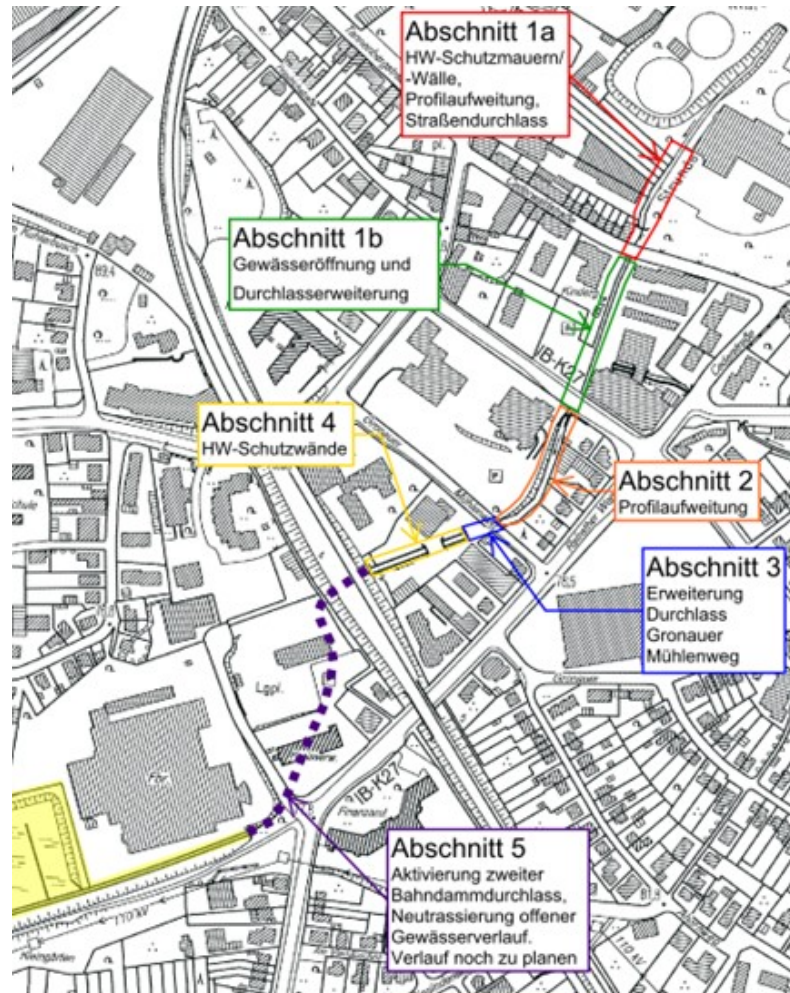
Foto Kläranlage: Abwasserwerk Bergisch Gladbach, restl. Fotos: Überflutungen in Gierath/Schlodderdich am 14.07.2021

Die Auswertung von Radardaten und Niederschlagsstationen ergibt ein Extremereignis. Im Gegensatz zu den meist kurzen Starkregenereignissen sind am 14.07.2021 sehr lange Regendauern charakteristisch gewesen. Das Ereignis verursachte Abflüsse, die weit über die Bemessungsabflüsse für den kommunalen Überflutungsschutz hinausgehen.

Für zukünftige Projekte ist zu überlegen, wie mit Einflüssen des Klimawandels umzugehen ist.

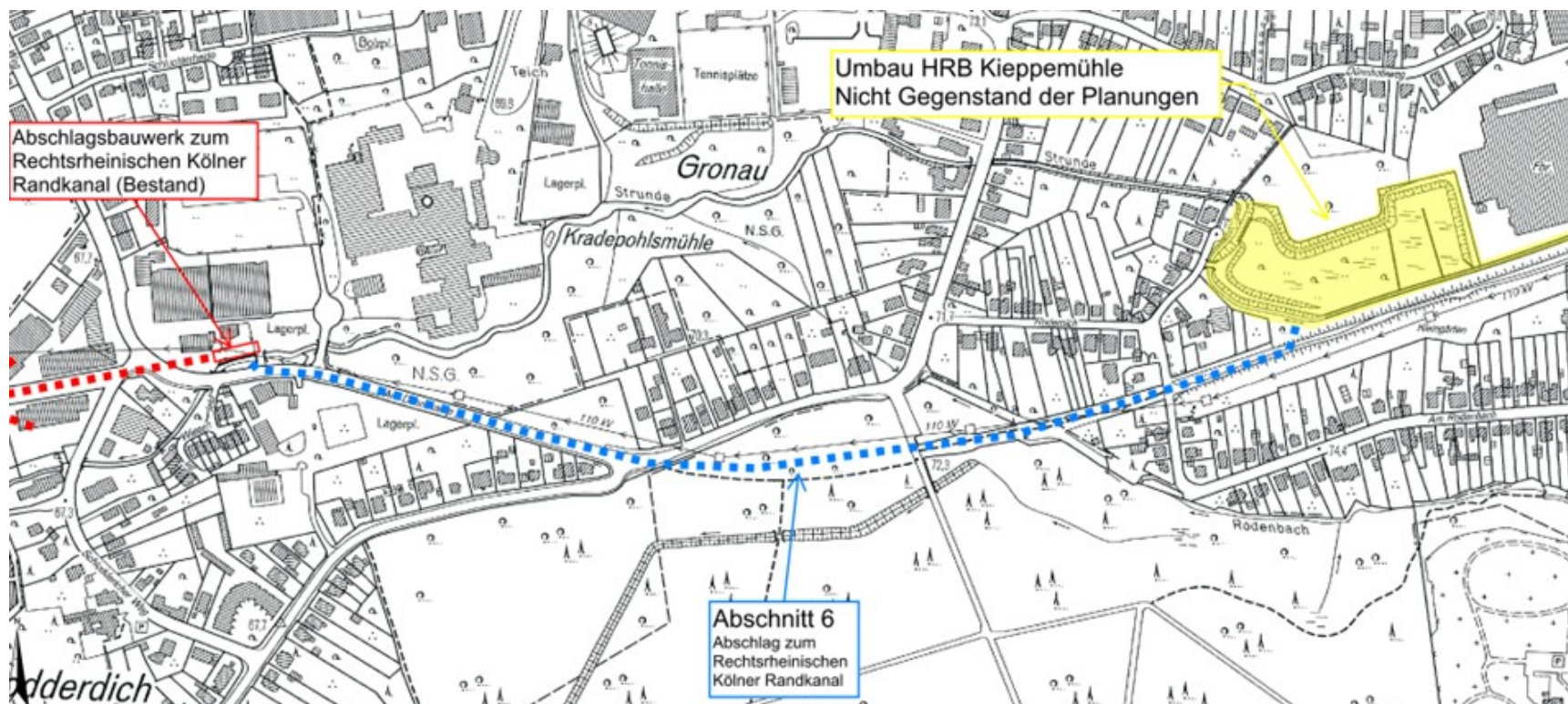
Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Strunde HOCH VIER Teil 2, Abschnitt Zanders-Gelände bis HRB Kieppemühle



Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Strunde HOCH VIER Teil 2, Abschnitt Abschlagkanal HRB Kieppemühle



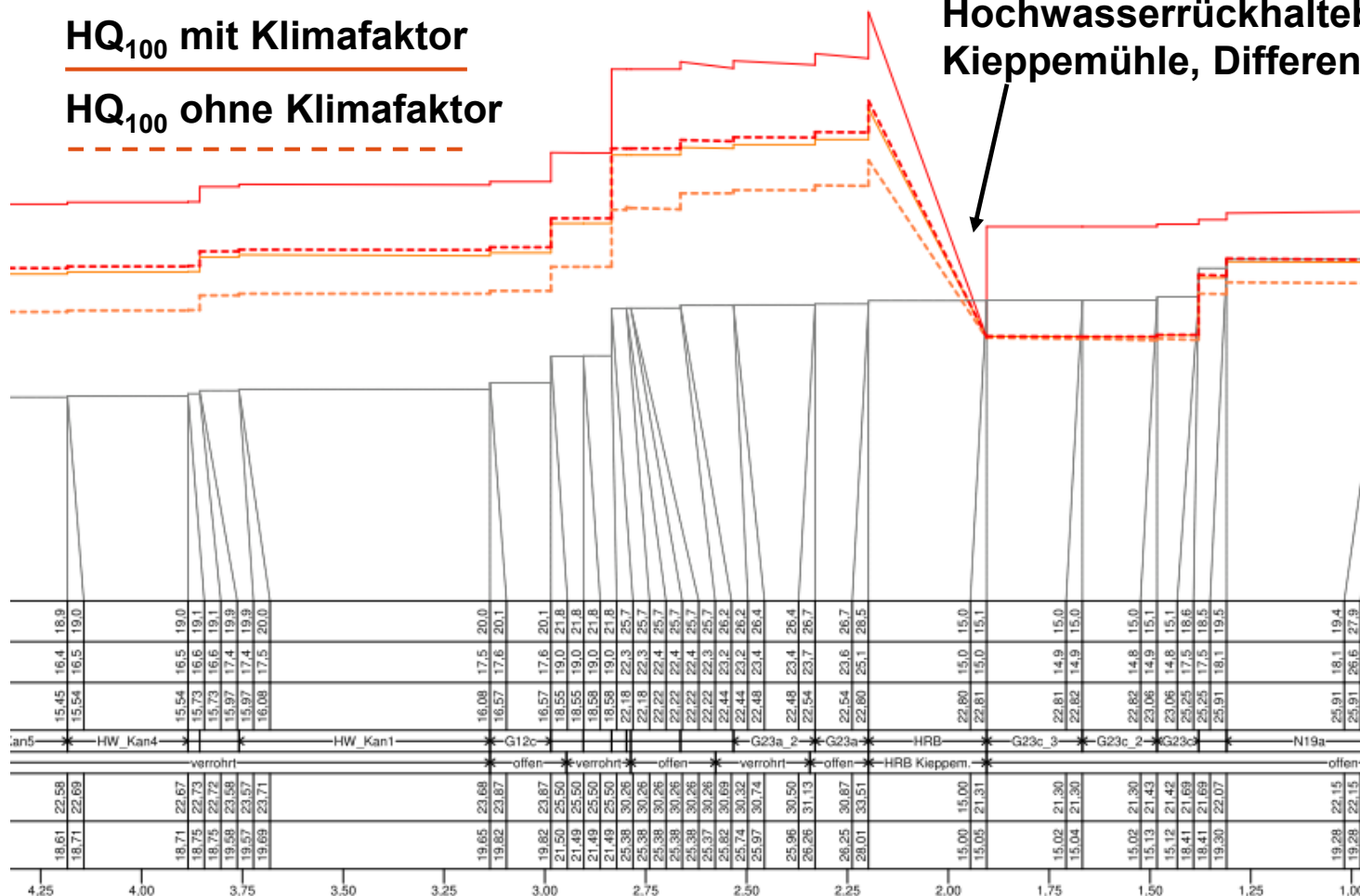
Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Strunde HOCH VIER Teil 2, Berücksichtigung Klimafaktor

HQ₁₀₀ mit Klimafaktor

HQ₁₀₀ ohne Klimafaktor

**Hochwasserrückhaltebecken
Kieppemühle, Differenz ca. 6 m³/s**



**Wir sind Experten für Wasser, Umwelt, Ingenieurbau,
Informatik, Energie und Architektur.**

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

NL Köln, Karlstraße 40 – 44. 50679 Köln, 0221 689 308 0



Bezüge zu aktuellen Projekten / Ereignissen

Strunde HOCH VIER Teil 2

