## Starkregen ews

erkennen – warnen - schützen



**Baiersdorf Juli 2007** 

Quelle: Bayerischer Rundfunk



# "..50 % aller Hochwasserschäden sind von Starkregen verursacht.."

(Quelle ergo-Versicherung)

"...Starkregen nimmt zu.."

(Quelle: siehe google.de)





Alle

News

Bilder

Videos

Shopping

Mehr +

Suchoptionen

Ungefähr 103.000 Ergebnisse (0,38 Sekunden)

#### Klimaforschung: Zahl der sintflutartigen Regenfälle nimmt zu ...

www.welt.de → Wissen → Natur + Umwelt ▼

09.07.2015 - Daten von Wetterstationen weltweit aus den Jahren 1901 bis 2010 zeigen: In vielen Regionen nimmt die Zahl der Rekord-Regenfälle zu, auch ...

#### Klimawandel: Starkregen nimmt zu! - wetter.de

www.wetter.de/cms/klimawandel-starkregen-nimmt-zu-1993603.html 30.07.2014 - Denn die Zahl der Starkregenfälle nimmt zu, das Volumen der Kanäle aber nicht. "Es wird in den nächsten Jahrzehnten deutlich häufiger zu ....

#### Klimawandel verursacht Unwetter: Starkregen überfordert ...

www.n-tv.de → Panorama ▼

28.07.2014 - Denn die Zahl der Starkregenfälle nimmt zu, das Volumen der ... Um die Probleme bei Starkregen in den Griff zu bekommen, hat die Stadt Köln ...

#### Starkregen | Zentraler Kommunaler Entsorgungsbetrieb

www.zke-sb.de/abwasser/starkregen •

Überschwemmung durch Starkregen - Fotolia Autor: Gina Sanders ... Die Wahrscheinlichkeit für katastrophalen Starkregen nimmt zu und damit auch die ...

#### Starkregen und Hochwasser in Deutschland - Klimawandel

wiki.bildungsserver.de/.../Starkregen\_und\_Hochwasser\_in\_Deutschland ▼ 28.05.2015 - Starkregen und Hochwasser in Deutschland .... Die Wahrscheinlichkeit



#### Auswirkungen:

#### Kanalüberstau



Übertreten kleiner Flüsse, Bäche



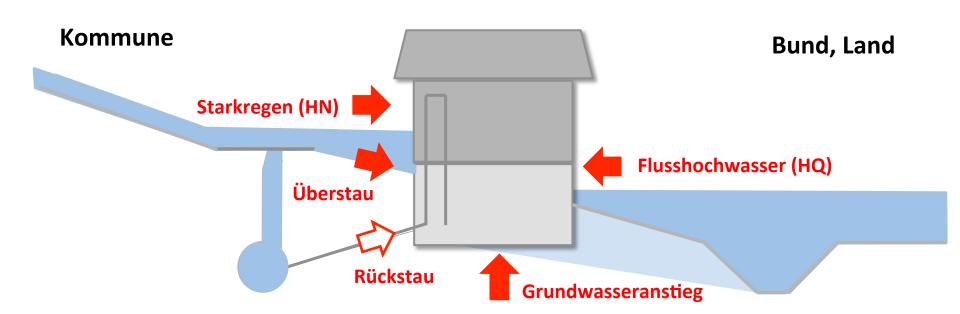
**Grundwasser**anstieg



**Gefahr:** 

Starkregen

Dauerregen



**Privat** 



## Starkregen-Überflutungsschutz in Kommunen – warum?!



Starkregen
Auswirkung Gewässer
3. Ordnung

#### **Rechtliche Beleuchtung:**

#### Europäische Wasserrahmenrichtlinie – EU WRRL - 2007/60/EG

- (10) Verschiedene Hochwässer...Flusshochwasser, Sturzfluten....
- (18) Überflutungsmanagement.. mit besten verfügbaren Technologien....
- (Art 2) für alle Flüsse und deren Teileinzugsgebiete

Wasserhaushaltsgesetz – WHG

Länderwassergesetze

Unterscheidung der Gewässer und Zuständigkeiten



#### Beispiel Bayern



Schutz, Pflege und Entwicklung Gewässer 3. Ordnung (inklusive Hochwasserschutz)
Bayern ist ein Wasserland. Hier fließen rund 100.000 Kilometer Gewässer von kleinen
Quellbächen bis zu den großen Flüssen Donau und Main. Etwa 92.000 Kilometer davon
sind kleine Gewässer, auch als Gewässer 3. Ordnung bezeichnet. Deren Unterhaltung
nach Artikel 22 (Unterhaltungslast), die auch die Pflege und Entwicklung umfasst, und
deren Ausbau nach Artikel 39 (Ausbaupflicht) Bayerisches Wassergesetz (BayWG) sind
in der Regel Pflichtaufgabe der Gemeinden und Städte, sowie von Wasser- und
Bodenverbänden, die diese im Rahmen der wasserrechtlichen Vorgaben wahrnehmen.
Die Kommunen erfüllen diese Aufgaben im eigenen Wirkungskreis und werden von den
Gewässer-Nachbarschaften und vom örtlich zuständigen Wasserwirtschaftsamt
unterstützt.

#### Haftung:

#### Haftung für Versagen beim Hochwasserschutz

Bei der Frage einer <u>Amtshaftung</u> des Staates <u>für Überflutungsschäden</u> kommt es auf mögliche <u>Planungsfehler</u> der <u>Gemeinde oder Stadt</u> an.

Denn insbesondere bei der <u>Erschließung von Baugebieten</u> ist auch auf einen <u>funktionierenden Schutz vor Hochwasser und Überschwemmungen</u> zu achten. Dazu gehört neben einer ausreichend dimensionierten Kanalisation und der Ausweisung von Überschwemmungsflächen auch die Frage, ob notwendige Dämme drohenden Wassermassen standhalten können.

#### => erkennen und schützen

Eine staatliche <u>Verantwortung kann</u> sich außerdem aufgrund <u>zu spät erfolgter</u> <u>Warnungen vor Hochwassergefahren</u> ergeben. Geschädigte müssen in diesen Fällen aber beweisen, dass ihnen bei rechtzeitiger Warnung das Ergreifen geeigneter Schutzmaßnahmen auch möglich gewesen wäre.

#### => warnen



#### **Rechtsprechung:**

Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (vgl. z. B. Urteil vom 17.1.1985, NuR 1986, 348) und des Bayerischen Obersten Landesgerichts (vgl. z. B. Urteil v. 23.11.1993, BayVBl 1994, 281) können Aufgaben des Hochwasserschutzes Amtspflichten gegenüber einzelnen Bürgern begründen.

Wird nachgewiesen, dass die Schäden bei ordnungsgemäßer Ausübung der **Unterhaltungspflicht** nicht aufgetreten wären, kann eine Kommune schadensersatzpflichtig werden.

#### Ähnliches gilt für die Verletzung der Ausbaupflicht.

Auch hier kann die Unterlassung notwendiger Maßnahmen der Amtspflicht, Anlieger vor Hochwasser zu schützen, zu einer Schadensersatzpflicht der Kommune führen.

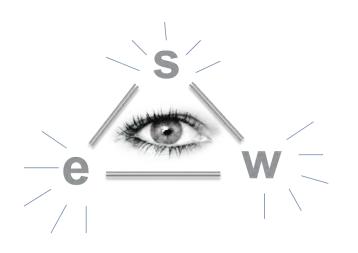


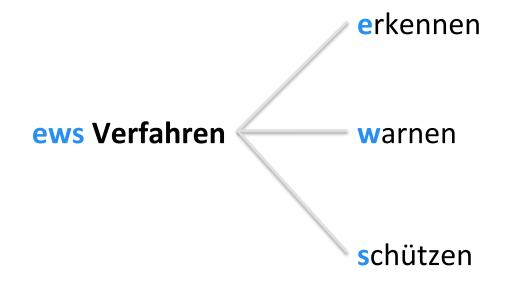
#### Überflutungsschutz

Hochwasserschutz	Starkregenschutz
Flüsse 1. und 2. Ordnung	Flüsse, Bäche 3. Ordnung, Kanäle, Mulden, Senken
zuständig: Bund, Land	zuständig: Kommunen
<ul><li>Hochwasser- Gefahrenkarte</li></ul>	<ul><li>Starkregen- Gefahrenkarte</li></ul>
Hochwasser- Risikokarte	<ul><li>Starkregen- Risikokarte</li></ul>
Warnsystem überregional	Frühwarnsystem regional



## Forschungsprojekt SÜS-Kom









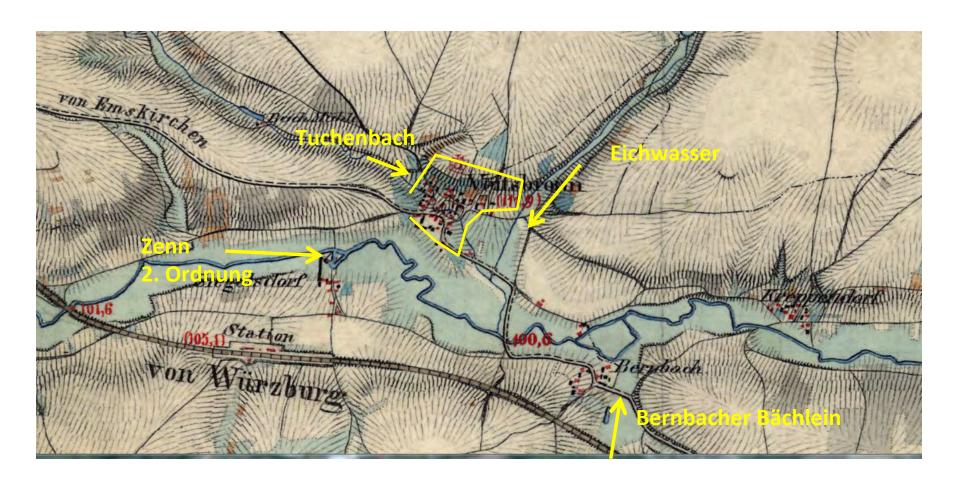




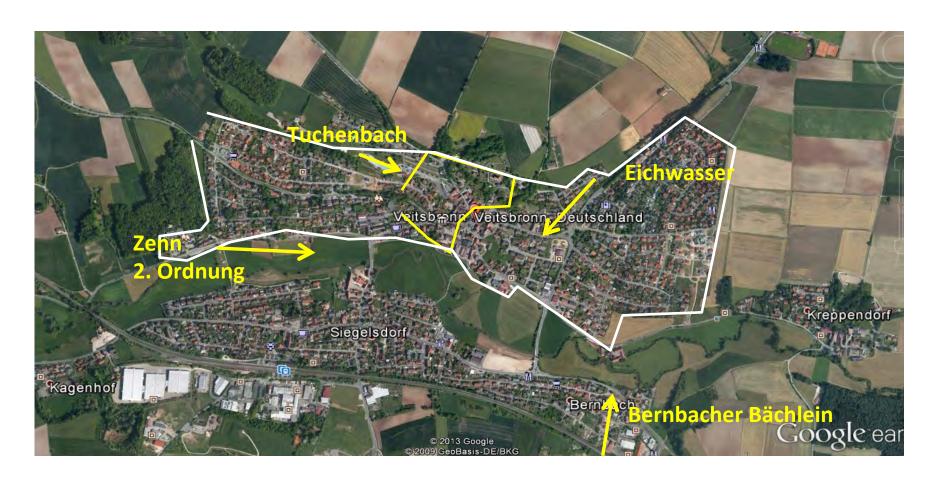
## erkennen

Welche Gebiete sind von Starkregen innerhalb der Kommune betroffen?

## Historische Karte Veitsbronn



## Heutige Karte Veitsbronn



## Statische Hochwasserberechnung

Hochwasserschutz (1. und 2. Ordnung)

HQ häufig HQ 100 HQ extrem

HQ = Hochwassermenge statisch



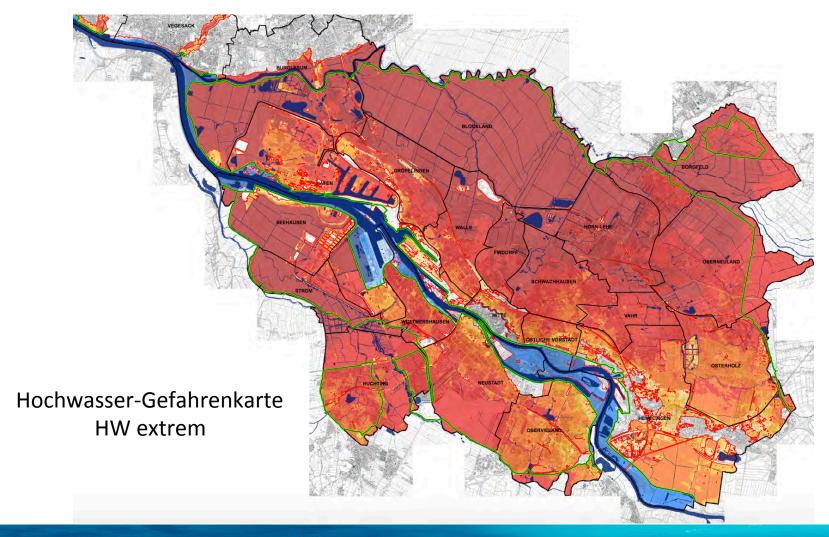
# Überflutungssimulation Gewässer - Langzeitsimulation



## Hochwassergefahrenkarte



## Unterweser Bremen

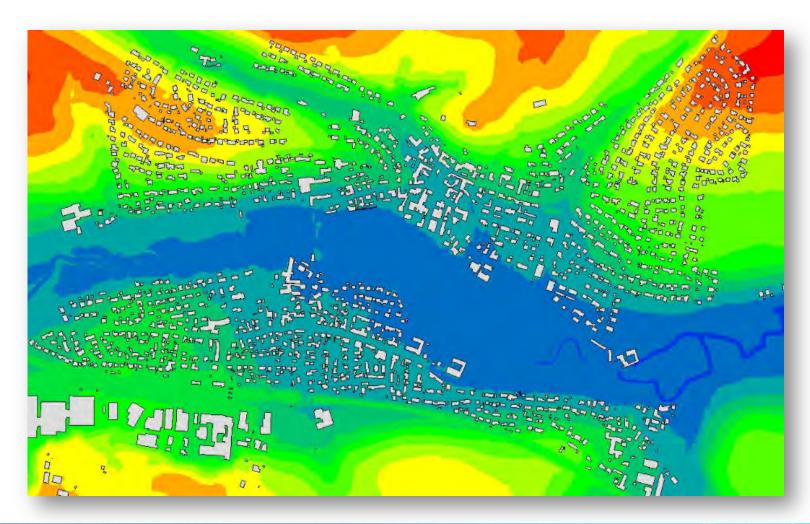


## Dynamische Starkregenberechnung

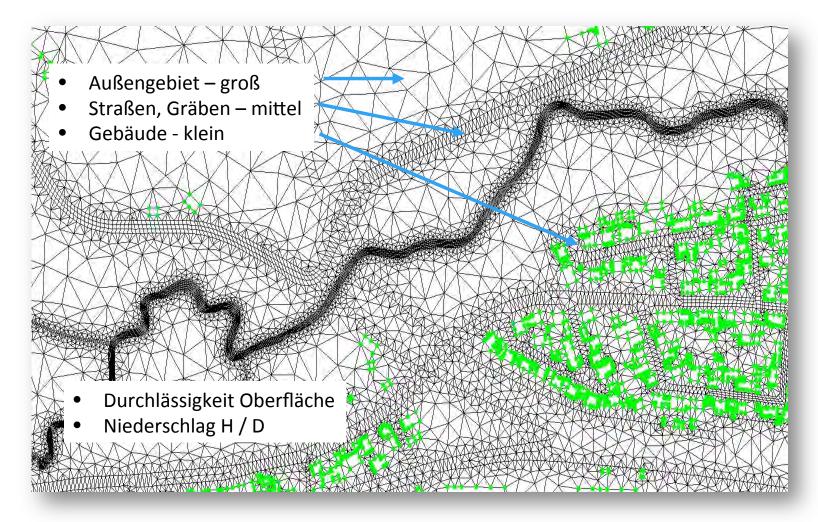
Starkregenschutz (3. Ordnung)

NS häufig NS 100 NS extrem

## Höhenmodelle



## Maschenmodell



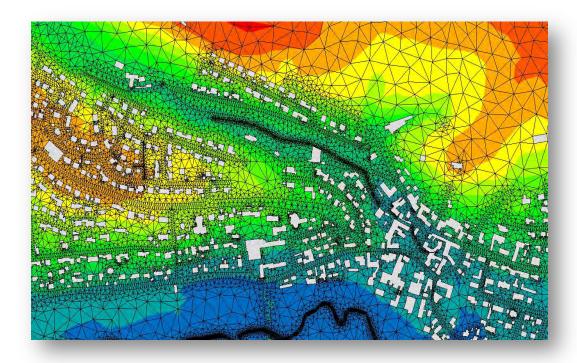
### Oberflächenbeschaffenheit

Wie ist die Oberfläche beschaffen?

Feldversuch mit Experten der Universität Innsbruck

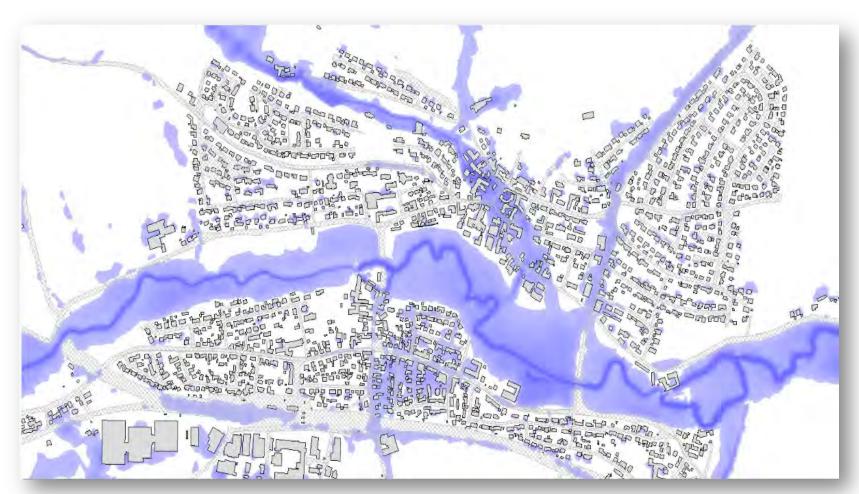


## 3D-Geländemodell



Kombinierte Berechnung: Oberfläche + Kanal + Grundwasser

## Starkregengefahrenkarte

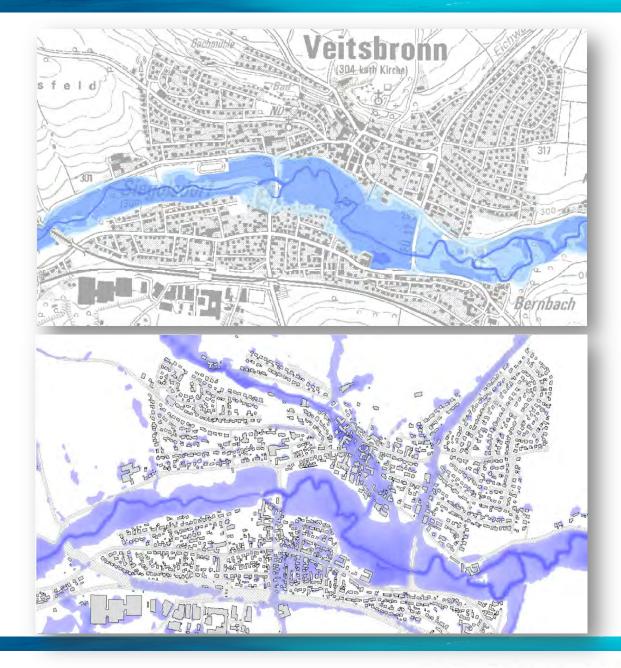


#### Hochwassergefahrenkarte

HQ 100:

#### Starkregengefahrenkarte

HN 100, 120





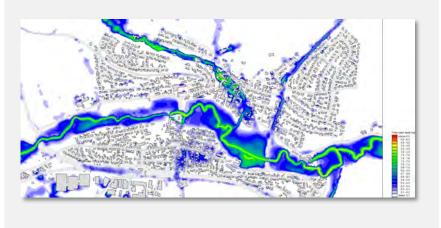
## 3D-Simulation Starkregen

#### warnen

Starkregen entwickelt sich sehr schnell

Wie kann ich Bürger und Werte vor Starkregen schützen?

#### Dynamische Starkregenberechnung



Regenprognose







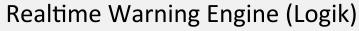














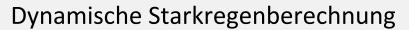


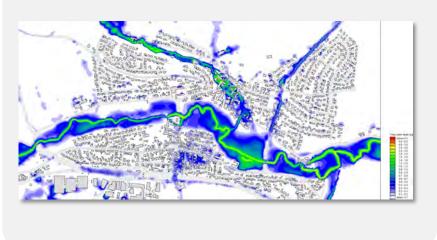
Warnung Kommunen











- Mehrere Rechenläufe mit unterschiedlichen Regen als Input-Parameter
- Parameter abgeleitet aus KOSTRA-DWD
- Ableiten eines Starkregen-Index aus den Ergebnissen der Rechenläufe
- Abbilden von Niederschlagsmengen anhand der Index-Stufen

Starkregenindex / Warnstufen

**S1** 

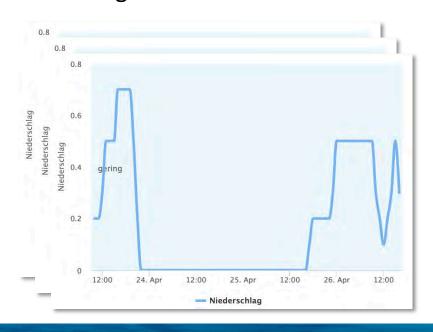
**S2** 

**S3** 

**S4** 

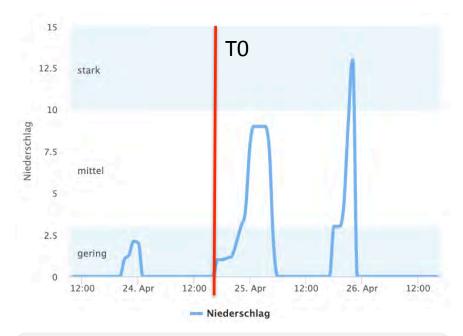
**S5** 

- Prognose Werte f
   ür Kommune aus mehreren Quellen (72h voraus)
- Extrahieren von Regenereignissen aus Prognosewerten





- Zusammenfassen der Ereignisse
- Ereignisse beobachten bis T0



- Prognosewerte ab T0 werden in Echtzeit verarbeitet
- Werte werden mit
   Niederschlagswerten aus
   Starkregenindex verglichen
- Warnstufe wird berechnet

Realtime Warning Engine (Logik)









Bürger







Kommune / Verwaltung



Soziale Netzwerke



Feuerwehr / Rettungsdienste

Warnung Kommunen







## Starkregen Alarmsystem

# Live Daten aus dem Einzugsgebiet verbessern die Prognosen

Niederschlagswerte aus Messstationen

Messdaten aus Kanalsystemen

Lokale Radardaten

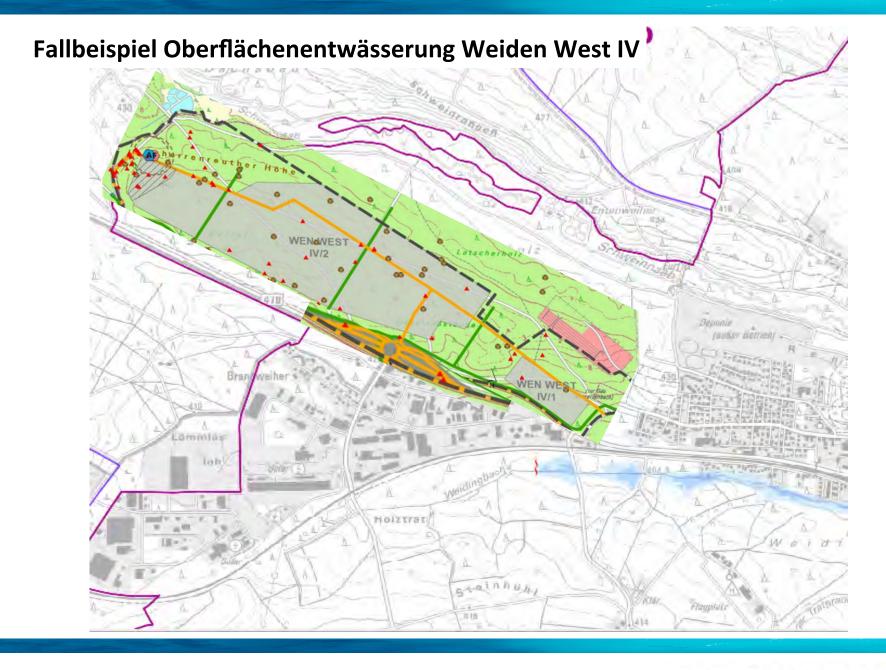


Bestehende Messdaten (Kläranlagen, Rüchalte, etc.)

- Intelligentes System, welches aus Vergangenheitswerten lernt Warnstufen genauer zu prognostizieren (Fuzzy, NN)
- Ableiten konkreter Online-Einsatzpläne für Rettungskräfte

## schützen

Kurzfristig Mittelfristig Langfristig



#### **Bauleitplanung:**

Praxisbeispiel
Weiden West IV
Abflussverhalten
bei 100-jährigen
Hochwasser







künftig

#### **Technischer Hochwasserschutz – klassisch:**



#### **Technischer Hochwasserschutz - clever:**



Quelle: Rehau und Benz 24



## Förderung

Beispiel: Bayern

- Förderung durch RZWas 2016 (März 2016)
- Förderung bis zu 75%
- Förderung für Kommunen an Gewässern 3. Ordnung

## Fallbeispiel

#### **Erkennen und Warnen: (Kommune mit 10.000 Einwohnern)**

 Starkregenberechnung mit Starkregengefahren- und risikokarte und online Frühwarnsystem
 100.000 Euro

nach Abzug Förderung25.000 Euro

**Schadensvermeidung** 

#### Schützen

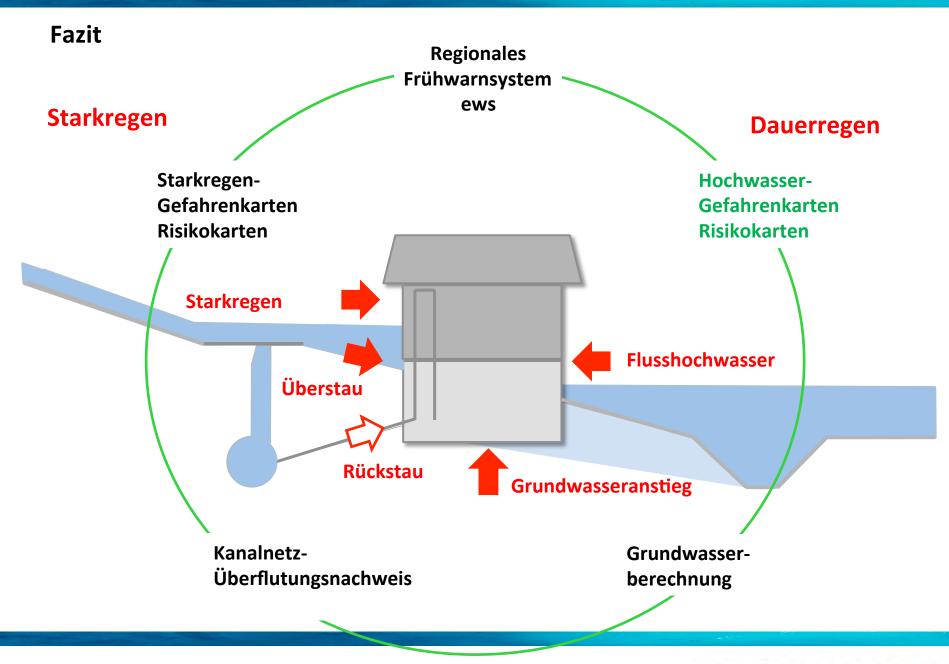
Planung
 Überflutungsschutz
 200.000 Euro

nach Abzug Förderung
 50.000 Euro

 Bau Überflutungsschutz
 2.000.000 Euro nach Abzug Förderung500.000 Euro

Schadensverhinderung





### Vielen Dank!



www.starkregen-ews.de

