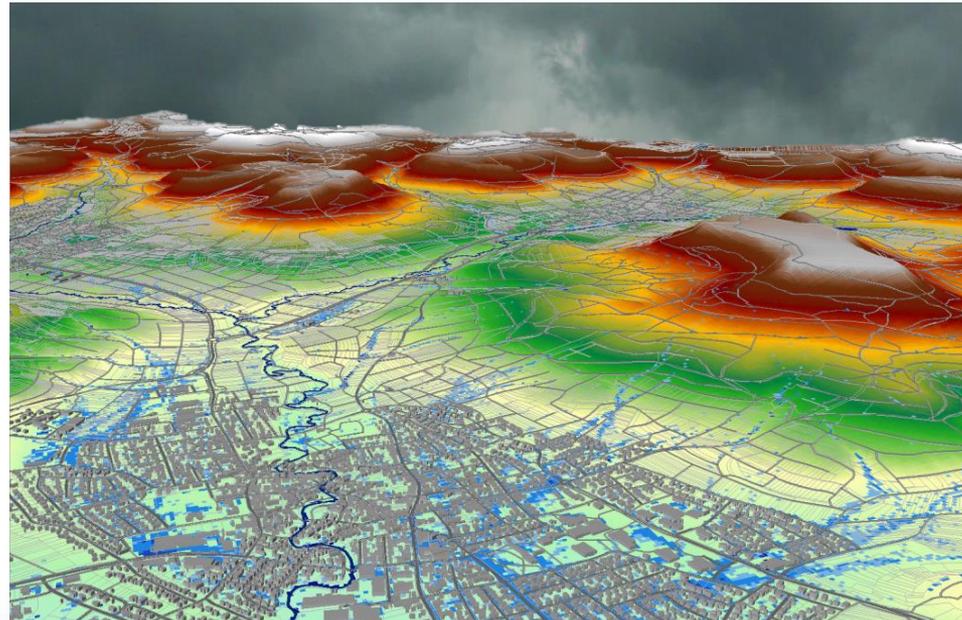




Gemeinde Dettenhausen

Hochwasserschutzkonzept und Starkregenrisikomanagement



Dettenhausen, 27.07.2021
Dipl.-Ing. (FH) Markus Heberle

Einleitung

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeptionBlock II:
Starkregenrisiko-
management

Gliederung

- **Einleitung**
- **Block I: Hochwasserschutzkonzeption (Flusshochwasser)**
 - Bestandteile einer Hochwasserschutzkonzeption/ FGU
 - Maßnahmenvorschläge
- **Block II: Starkregenrisikomanagement**
 - Vorgehen eines Starkregenrisikomanagements
 - Analyse der Überflutungsgefährdung
 - Risikoanalyse
 - Handlungskonzept

Einleitung

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

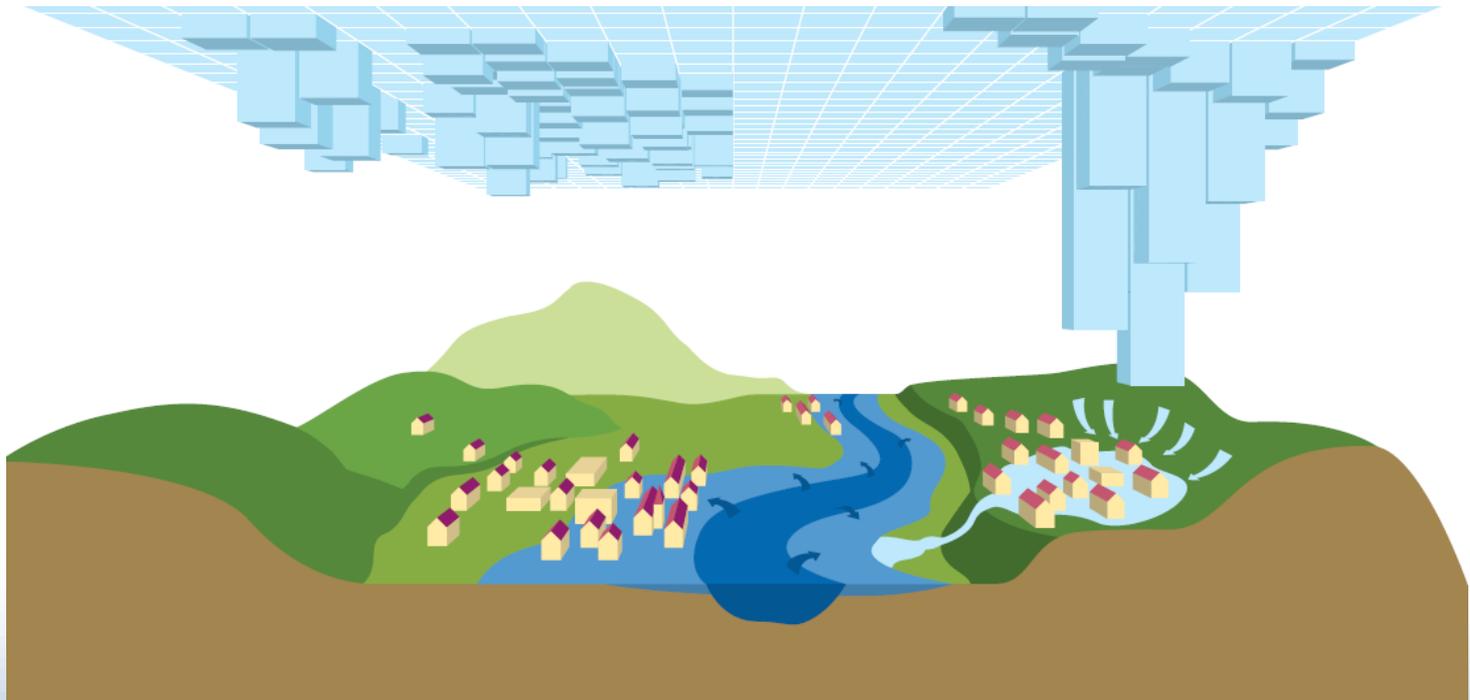
Block II:
Starkregenrisiko-
management

Hochwasserschutzkonzept

→ Betrachtung des Abflussgeschehens **im** Gewässer und den Überflutungen im Vorland
→ Überflutungen basieren auf statistischen, hydrologischen Abflusskennwerten

Starkregenrisikomanagement

→ Betrachtung des Abflussgeschehens bis **zum** Gewässer mit wild abfließendem Oberflächenabfluss außerhalb vom Gewässer



Einleitung

Bestandteile einer Hochwasserschutzkonzeption / FGU

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Hochwasserschadenspotentiale im Einzugsgebiet

Block II:
Starkregenrisiko-
management

Hydrologisches Flussgebiets- bzw. N-A-Modell

Berechnung von Hochwasserganglinien
sowie den zugehörigen Abflussspitzen an
definierten Stellen innerhalb des
Einzugsgebietes
Modellierung von Rückhaltmaßnahmen
zur Minderung der
Hochwasserabflussspitze

Hydraulische Untersuchung

Wasserspiegellagenmodell zur
Berechnung der maximalen
Wasserstände in Gewässern für ver-
schiedene Hochwasserabflüsse.
Berechnung der Leistungsfähigkeit der
Verdolungen
und **Planungsberechnungen**



Hochwasserschutzkonzeption

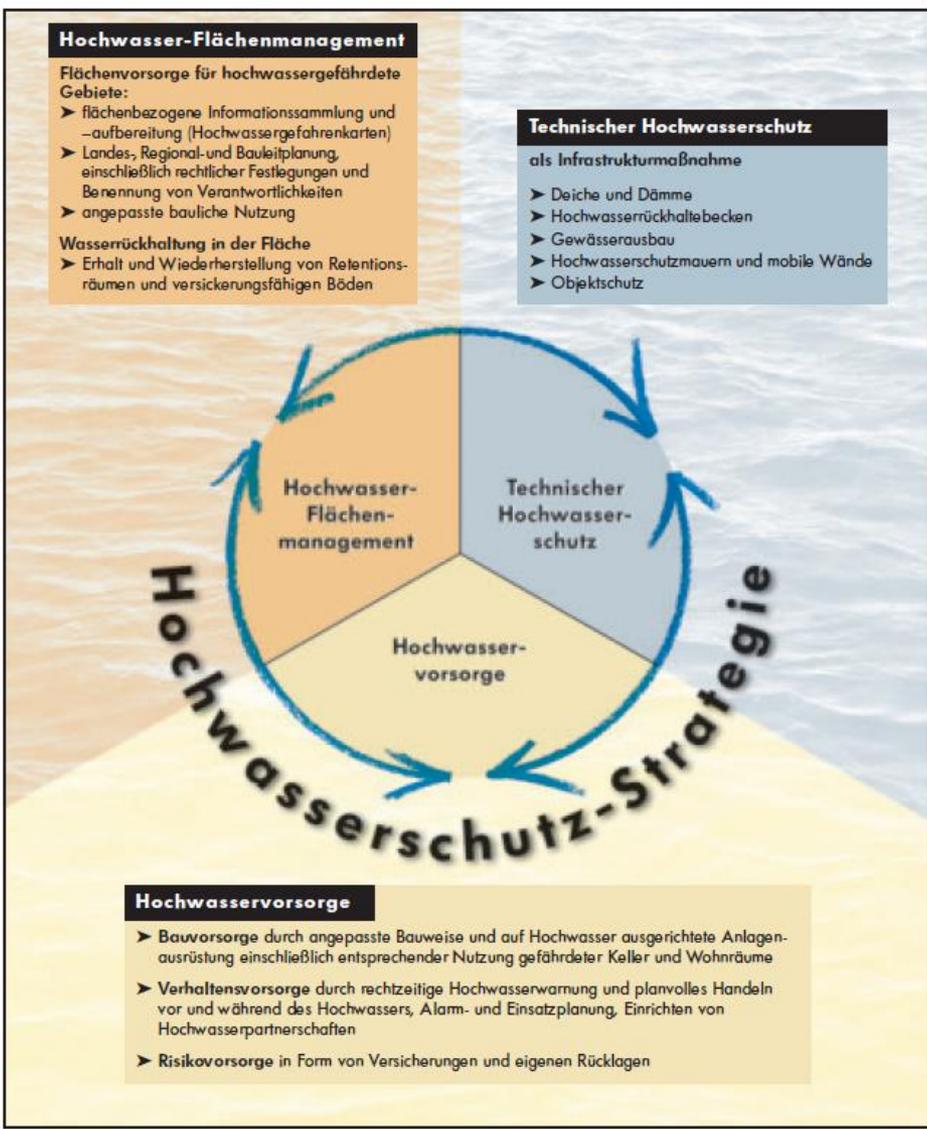
Zusammenführung der hydrologischen und hydraulischen (Planungs-) Berechnungen sowie der Schadenspotenzialanalyse zu einem sinnvollen Ganzen, welches die Aspekte Wasserwirtschaft, Ökonomie und Ökologie verbindet.

Einleitung

Maßnahmenvorschläge Hochwasserschutzkonzept

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Block II:
Starkregenrisiko-
management



Hochwasserschutz

Wichtige Maßnahmen an Flüssen, um Hochwasser abzuwehren



dpa•19240 Quellen: Umweltbundesamt, Bundesumweltministerium

Abbildung 1: Hochwasserschutz-Strategie in Baden-Württemberg

Einleitung

Maßnahmenvorschläge Hochwasserschutzkonzept

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Technische Maßnahmenvorschläge

Block II:
Starkregenrisiko-
management

- technischer Rückhalt in Form von ungesteuerten und gesteuerten Rückhaltebecken,
 - potentielle Beckenstandorte → Volumen-/Wirkungsabschätzung.



Einleitung

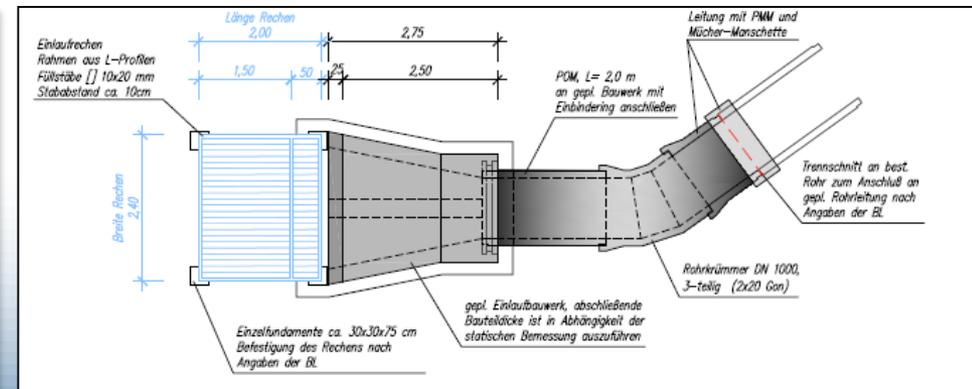
 Block I:
 Hochwasser-
 schutzkonzeption

 Block II:
 Starkregenrisiko-
 management

Örtliche Maßnahmen

Technische Maßnahmenvorschläge

- Überlastete von Verdolungen
 - Offenlegung und Renaturierung
 - Optimierung der Einläufe
 - Anbringung von Einlaufrechen
 - Aufdimensionierung der Rohrleitungen
 - Kleinstrückhalte



Einleitung

Maßnahmenvorschläge Hochwasserschutzkonzept

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Sonstige Maßnahmenvorschläge

Block II:
Starkregenrisiko-
management

- Nutzung möglicher Retentionsflächen in Verbindung mit gewässerstrukturverbessernder Maßnahmen,
 - Gewässeraufweitungen, Furkationen (Ökologischer Ansatz).



Einleitung

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Block II:
Starkregenrisiko-
management

II Starkregenrisikomanagement

Einleitung

Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Block II:
Starkregenrisiko-
management

Starkregen

- Sturzfluten verfügen über hohe Fließgeschwindigkeiten, die oftmals schon bei geringen Fließtiefen ein großes Gefährdungspotenzial bieten.
- Durch große Mengen an Treibgut und Erosionseffekten kommt es an Verdolungseinläufen, Brücken, Stegen, Zäunen oder Rechen häufig zu Verklausungen, die den Abfluss behindern und hierdurch zu zusätzlichen Überflutungen führen können.



Arbeitsschritte Starkregenrisikomanagement

- Erhebung der Projektgrundlagen
- Überflutungsanalyse
 - Erste Überflutungsberechnungen
 - Begehung und Prüfung der berechneten Überflutungen
 - Vorlage der Ergebnisse aus der Überflutungsanalyse zur Abstimmung
- Risikoanalyse
 - Durchführung der Risikoanalyse mit Veranstaltung des Workshops I
- Handlungskonzept
 - Erarbeitung des Handlungskonzepts und Veranstaltung des Workshops II
- Projektabschluss mit Abgabe des Erläuterungsberichts und Datenübergabe

Einleitung

Arbeitsschritte Überflutungsanalyse

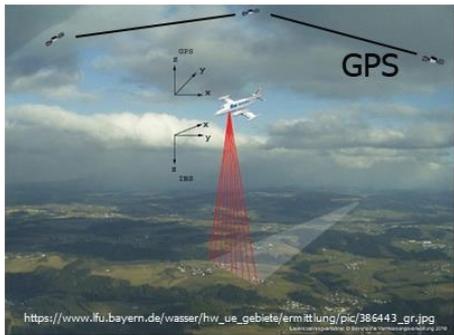
Block I:
Hochwasser-
schutzkonzeption

Block II:
Starkregenrisiko-
management

Eingangsdaten

Hydraulisches Modell

Starkregengefahrenkarten

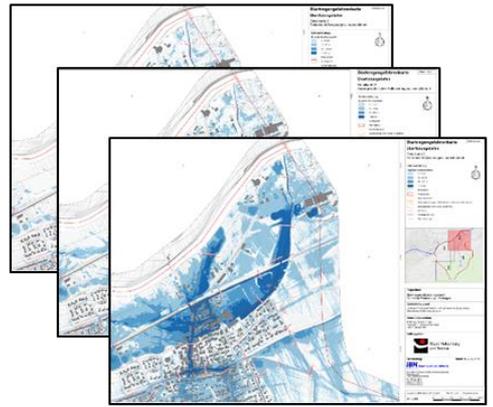
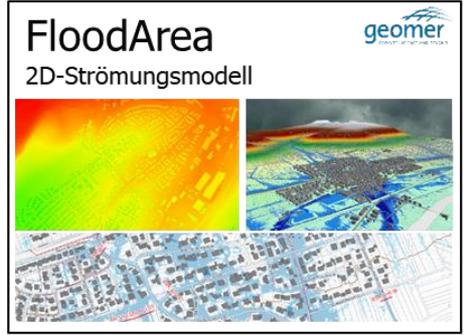


HydTERRAIN:
Laserscanbefliegung

+



Oberflächenabflusskennwerte



Seltenes Szenario
Außergewöhnliches Szenario
Extremes Szenario

Analyse der Überflutungsgefährdung

1) Seltenes Oberflächenabflussereignis unverschlämmt (sOFu):

Niederschlagsereignis: T=30 Jahre,
keine Bodenverschlämmung

2) Seltenes Oberflächenabflussereignis verschlämmt (sOFv):

Niederschlagsereignis: T=30 Jahre, Bodenverschlämmung eingetreten

3) Außergewöhnliches Oberflächenabflussereignis unverschlämmt

(aOFu): Niederschlagsereignis: T=100 Jahre, keine
Bodenverschlämmung

4) Außergewöhnliches Oberflächenabflussereignis verschlämmt (aOFv):

Niederschlagsereignis: T=100 Jahre, Bodenverschlämmung eingetreten

5) Extremes Oberflächenabflussereignis (eOF):

Höchstes beobachtetes Niederschlagsereignis in Baden-Württemberg,
Berücksichtigung der kleinräumigen Erhöhung in konvektiven Zellen
und eingetretener Bodenverschlämmung (worst-case Szenario)

Legende

Fließgeschwindigkeit

→ 0,2 - 0,5 m/s

→ 5 - 2,0 m/s

→ > 2,0 m/s

Fließtiefe

□ 5 - 10 cm

□ 10 - 50 cm

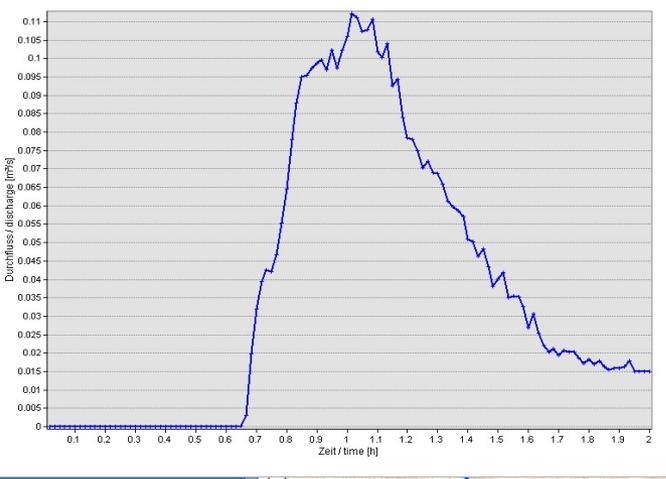
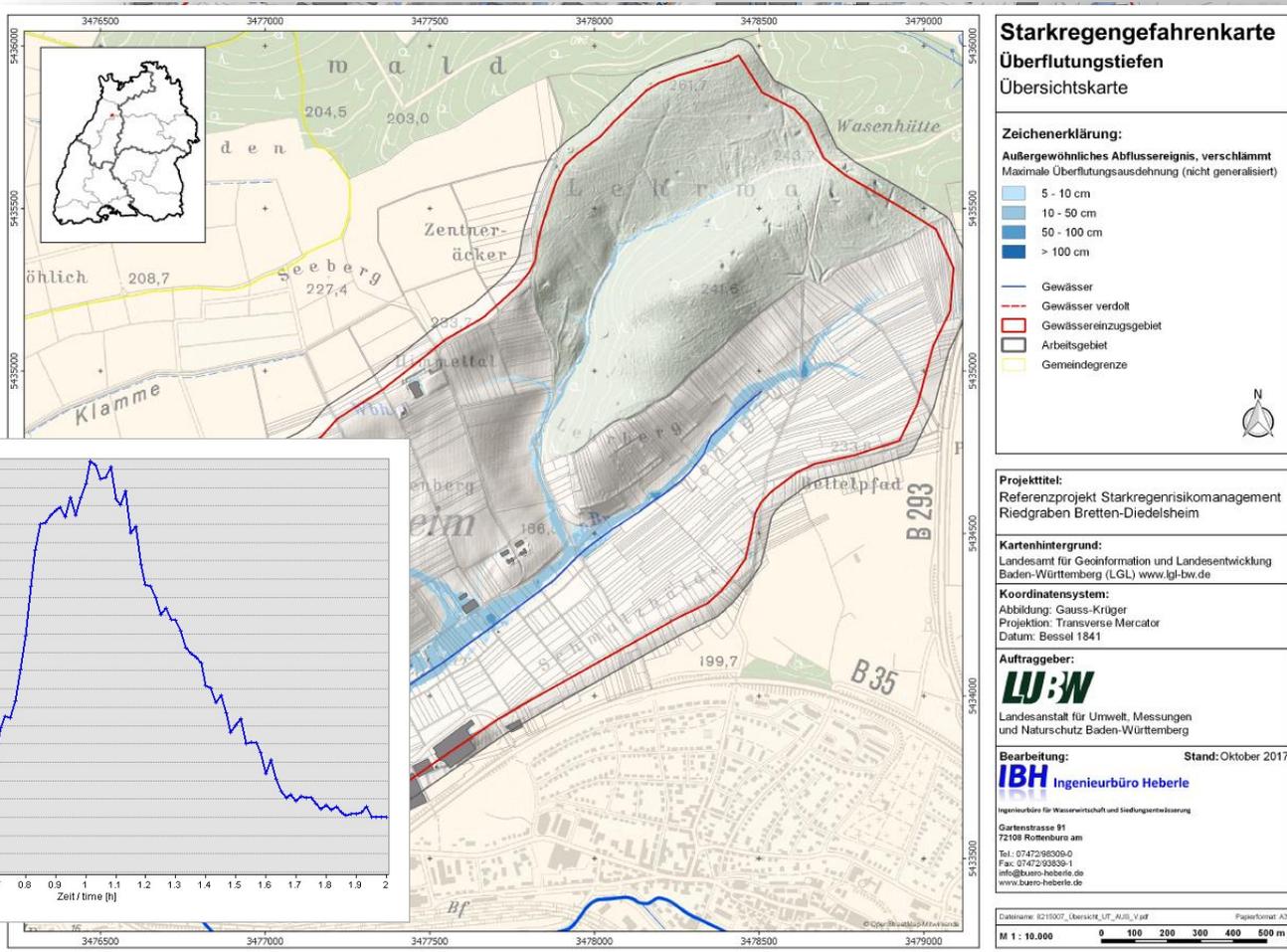
□ 50 - 100 cm

□ > 100 cm

Analyse der Überflutungsgefährdung

Was die Gefahrenkarten zeigen:

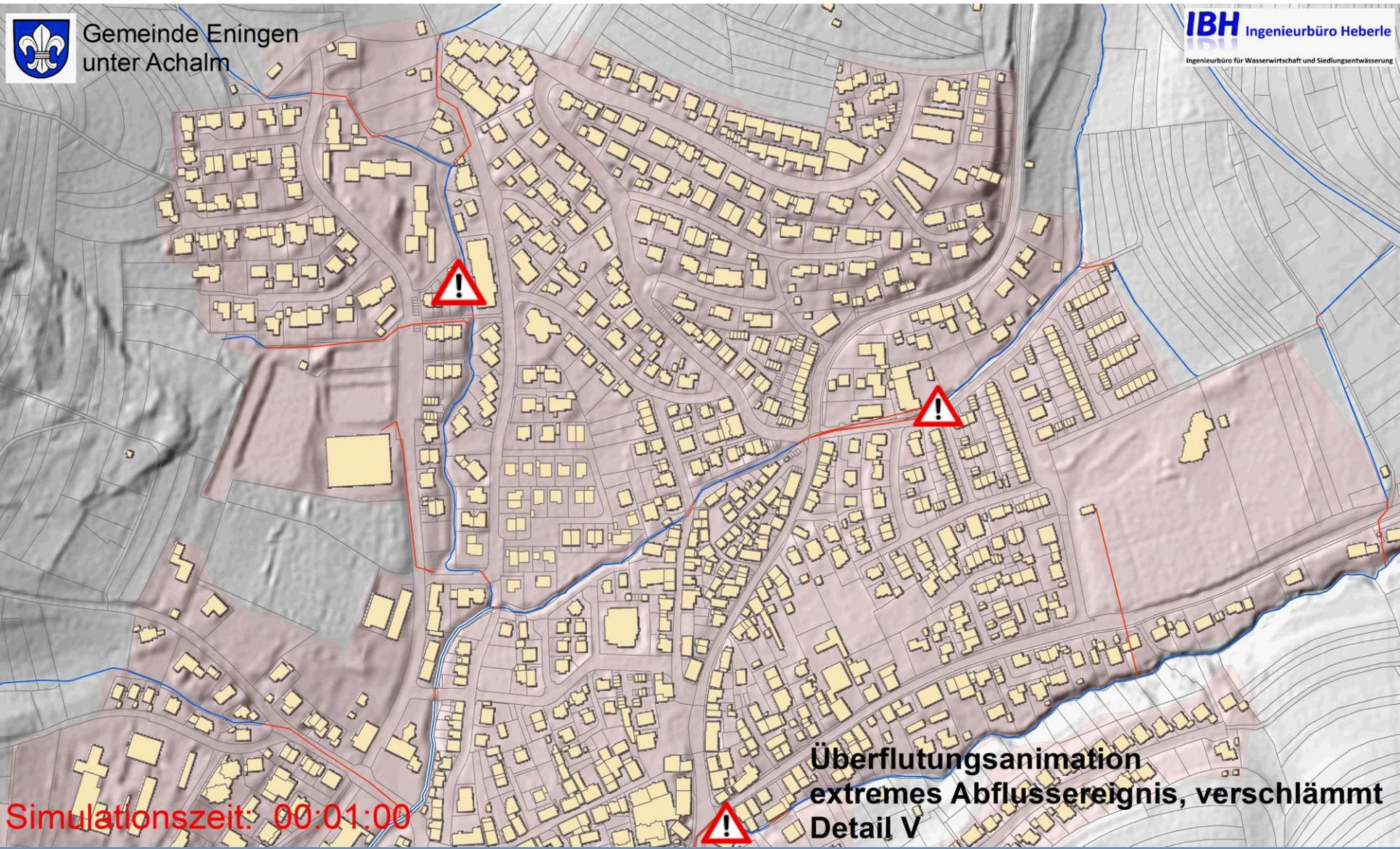
- Überflutungsausdehnung
- Wasserspiegellage [m+NN]
- Überflutungstiefe [m]
- Fließgeschwindigkeit [m/s]
- zeitlicher Ablauf des Ereignisses



Überflutungsanimation Beispiel Eningen u. A.



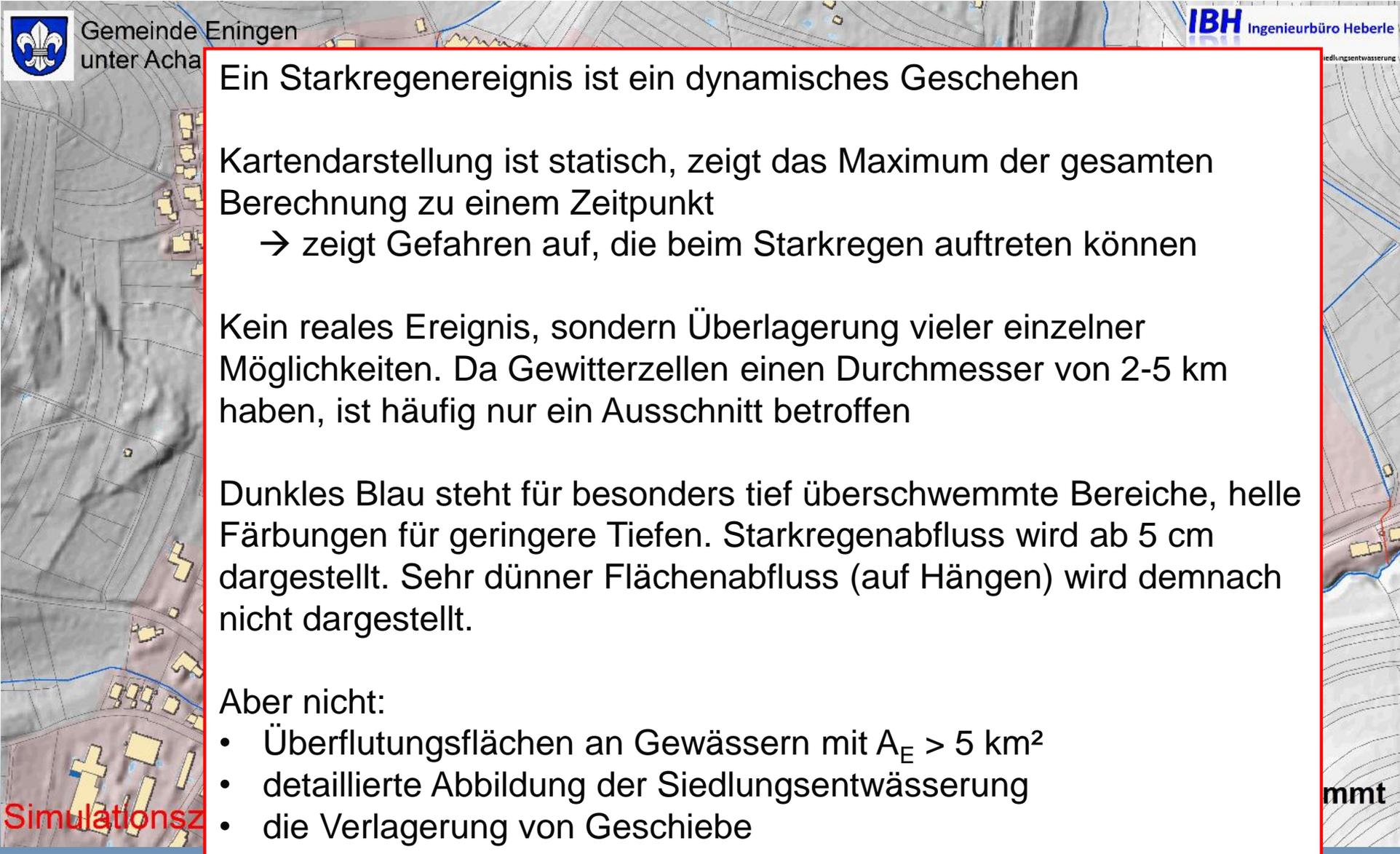
Gemeinde Eningen unter Achalm



Simulationszeit: 00:01:00

Überflutungsanimation
extremes Abflussereignis, verschlämmt
Detail V

Überflutungsanimation Beispiel Eningen u. A.



Gemeinde Eningen
unter Acha

IBH Ingenieurbüro Heberle
Siedlungsentwässerung

Ein Starkregenereignis ist ein dynamisches Geschehen

Kartendarstellung ist statisch, zeigt das Maximum der gesamten Berechnung zu einem Zeitpunkt
→ zeigt Gefahren auf, die beim Starkregen auftreten können

Kein reales Ereignis, sondern Überlagerung vieler einzelner Möglichkeiten. Da Gewitterzellen einen Durchmesser von 2-5 km haben, ist häufig nur ein Ausschnitt betroffen

Dunkles Blau steht für besonders tief überschwemmte Bereiche, helle Färbungen für geringere Tiefen. Starkregenabfluss wird ab 5 cm dargestellt. Sehr dünner Flächenabfluss (auf Hängen) wird demnach nicht dargestellt.

Aber nicht:

- Überflutungsflächen an Gewässern mit $A_E > 5 \text{ km}^2$
- detaillierte Abbildung der Siedlungsentwässerung
- die Verlagerung von Geschiebe

Simulation

mmt

Risikoanalyse

- Ermittlung der kritischen Überflutungsbereiche und Fließgeschwindigkeiten
- Ermittlung kritischer Objekte
- Ermittlung nicht-monetärer als auch monetärer Schäden
- Erstellung der Risikosteckbriefe
- Wo ist das Überflutungsrisiko am höchsten (höchste Überflutungsgefahr u./o. höchstes Schadenspotenzial)?
- Wo bestehen Gefahren für Leib und Leben?
- Wo gibt es kritische Objekte (Kindergärten, Krankenhäuser etc.)
- Welche Einrichtungen bedürfen spezieller Hilfe, z. B. bei Evakuierungen?
- Welche Infrastruktur- und Versorgungsobjekte sind (lebens-) notwendig und dürfen nicht ausfallen (z. B. Krankenhäuser oder Einsatzzentralen von Polizei und Feuerwehr)?
- Wo sind besonders sensible Infrastrukturanlagen betroffen und welche Folgen hätte ihr Ausfall?



Arbeitsthema Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug

Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug sind solche, die hinsichtlich ihrer Funktion in der Krisenmanagementplanung oder für die Versorgung bedeutsam sind oder bei denen empfindliche Bevölkerungsgruppen oder viele Personen betroffen sind.

| Kritisches Objekt | Symbol |
|------------------------------------|---|
| Altenheim |  |
| Bahnhof |  |
| Bibliothek |  |
| Einkaufszentrum/ Kaufhaus |  |
| Feuerwehr |  |
| Flughafen |  |
| Freizeiteinrichtung/ Bürgerhaus |  |
| Funk- und Fernmeldewesen |  |
| Gemeindehaus |  |
| Gericht |  |
| Hallenbad/Freibad |  |
| Heim |  |
| Hochschule |  |
| Hotel |  |
| Justizvollzugsanstalt |  |

| Kritisches Objekt | Symbol |
|-----------------------------------|---|
| Kapelle/Kirche/ Gotteshaus |  |
| Kindergarten |  |
| Krankenhaus |  |
| Museum |  |
| Parkhaus/Tiefgarage |  |
| Polizei |  |
| Post/Logistikzentrum |  |
| Schloss/Burg |  |
| Schule |  |
| Sportgebäude/ Sporthalle |  |
| unterirdische Gebäude |  |
| Veranstaltungsgebäude/ Theater |  |
| Verwaltung |  |
| Wasserversorgung |  |
| Zoo/Aquarium/ Terrarium |  |

Mögliche Kriterien als Anhaltspunkt zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte:

| Überflutungstiefe | Fließgeschwindigkeit | | | |
|-------------------|----------------------|-------------|-----------|-----------|
| | < 0,2 m/s | 0,2-0,5 m/s | 0,5-2 m/s | > 2m/s |
| 5 - 10 cm | mäßig | mäßig | hoch | sehr hoch |
| 10 - 50 cm | hoch | hoch | sehr hoch | sehr hoch |
| 50 - 100 cm | hoch | sehr hoch | sehr hoch | sehr hoch |
| > 100 cm | sehr hoch | sehr hoch | sehr hoch | sehr hoch |

Risikogefahrenkarten (außergewöhnliches Ereignis)



Zeichenerklärung:

Maximale Überflutungstiefe

-  5 - 10 cm
-  10 - 50 cm
-  50 - 100 cm
-  > 100 cm

Maximale Fließgeschwindigkeit

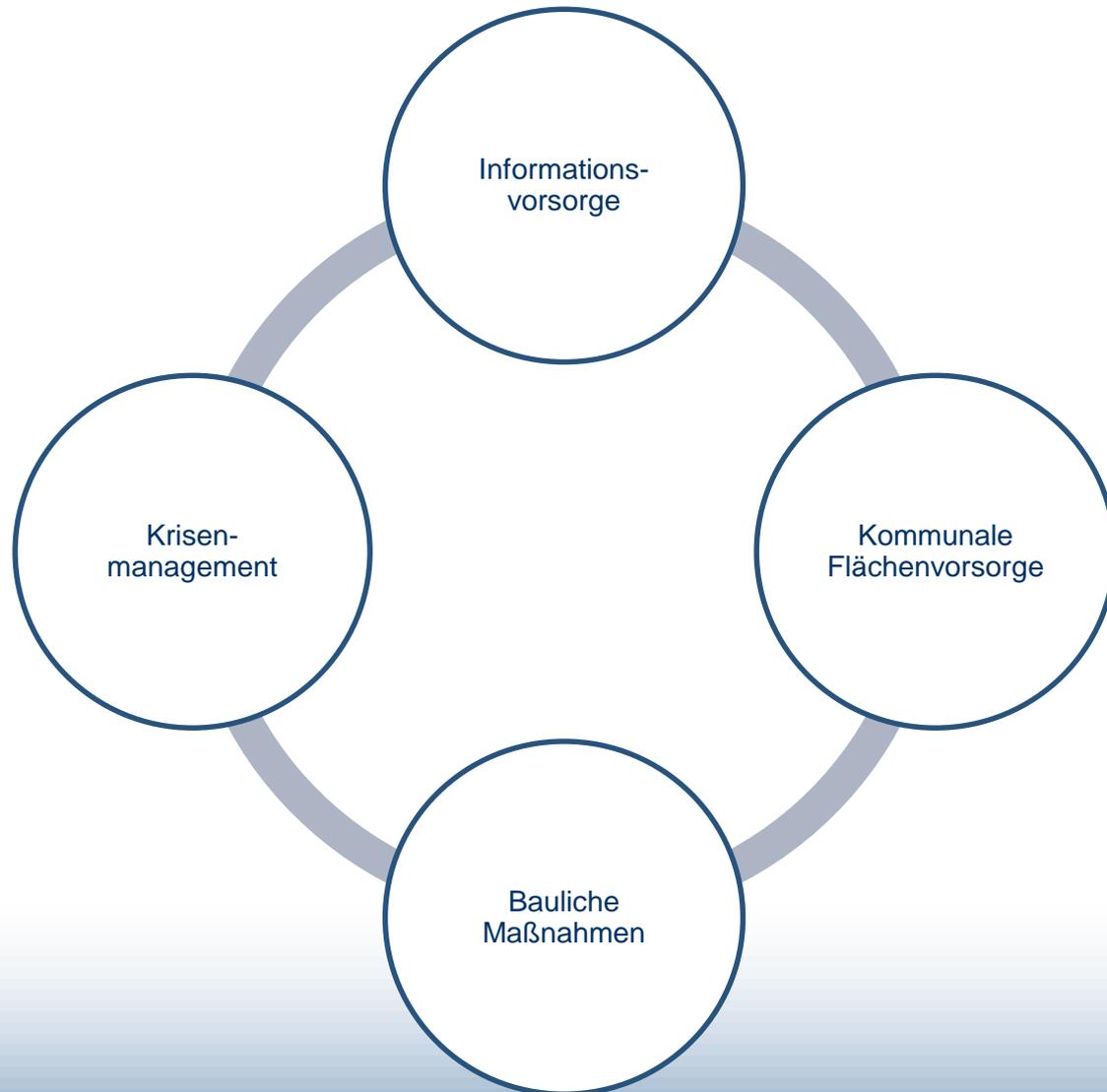
-  0,2 - 0,5 m/s
-  0,5 - 2,0 m/s
-  > 2,0 m/s

 Überflutungsfläche Gewässer - HQ100

Risikoobjekte

-  Altenheim
-  Einkaufszentrum
-  Feuerwehr
-  Gemeindehaus
-  Kindergarten
-  Parkhaus
-  Sportgebäude
-  Tankstelle
-  Umformer
-  keine Angabe
-  Gefährdete Verdolungen

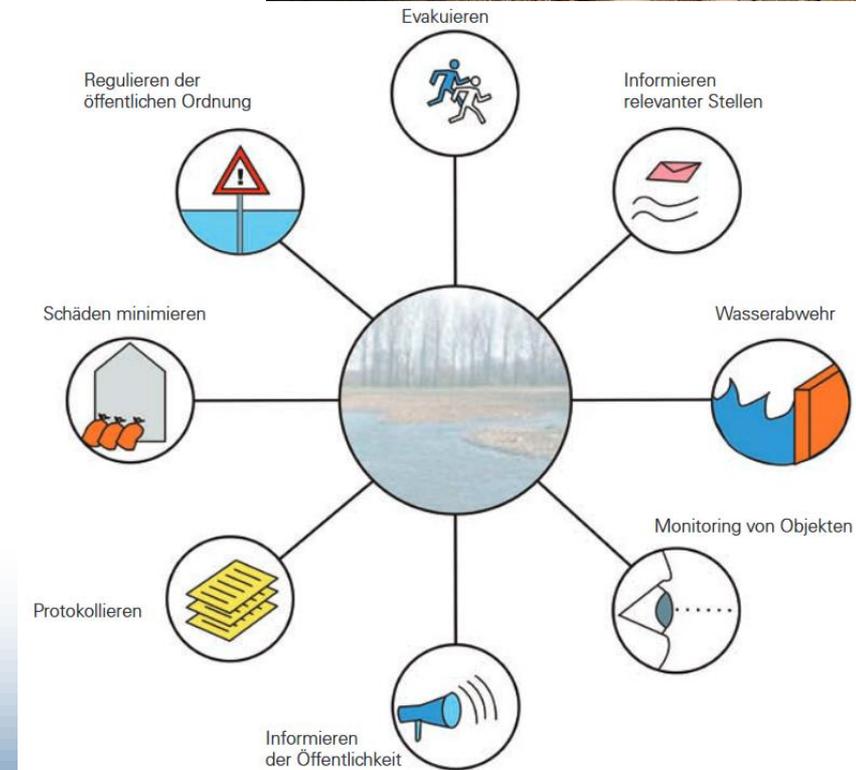
Handlungskonzept



Handlungskonzept, Krisenmanagement

Hochwasseralarm- und Einsatzpläne für Hochwasser und Starkregen!

- Ziel ist die Sicherstellung der Handlungsfähigkeit im Starkregenfall und die Minimierung von Schäden
- Welche Verkehrswege stehen im HW/Starkregenfall zur Verfügung
- Überprüfung von bestehenden Hochwasserschutzeinrichtungen, Verdolungseinläufen,...



Quelle: WBW, „In 5 Schritten zum Hochwasseralarm- und Einsatzplan“

Handlungskonzept, Flächen- und Informationsvorsorge

In Bereichen mit kritischen Abflüssen:

- Umnutzung von landwirtschaftlichen Flächen
- Verringerung der Erosion durch Querbewirtschaftung
- Vermeidung von Ablagerungen in gefährdeten Überflutungsbereichen (z. B. Strohballen, Holzteile,...)

- Bebauungsplan: gezielte Freihaltung von Flächen für Rückhalt und Versickerung in gefährdeten Bereichen

Forstwirtschaft

Landwirtschaft

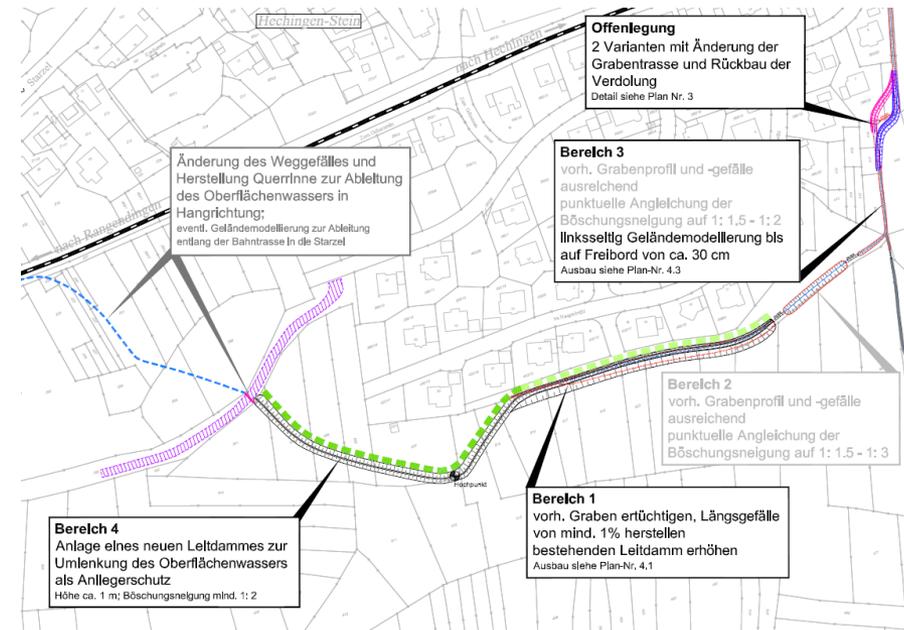
Bauleitplanung

Handlungskonzept, Beispiele für bauliche Maßnahmen

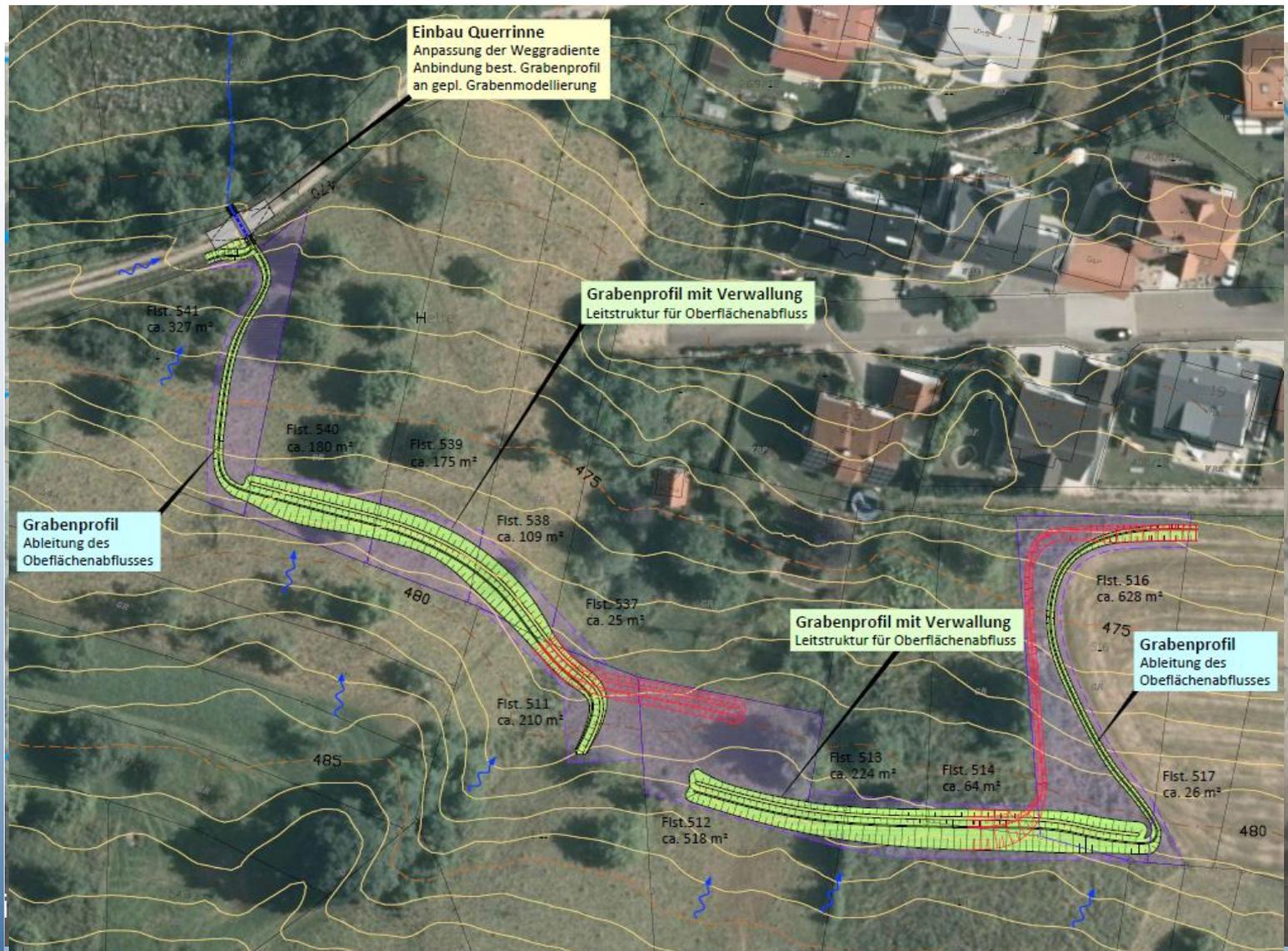
Mögliche bauliche Schutzmaßnahmen umfassen

u. a.:

- Leitdämme zur gezielten Umleitung des Hangwassers,
- Errichtung von Gräben quer zum Hang,
- Ausbau der Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen, Flutmulden,
- Objektschutz an Gebäuden (Höherlegung von Gebäudeöffnungen),
- Außengebietswasser vom Siedlungsgebiet fernhalten,
- unvermeidbares Oberflächenwasser gezielt zu schadensfreien oder schadensarmen Freiflächen ableiten,
- Umnutzung von Flächen.



Handlungskonzept, Beispiele für bauliche Maßnahmen

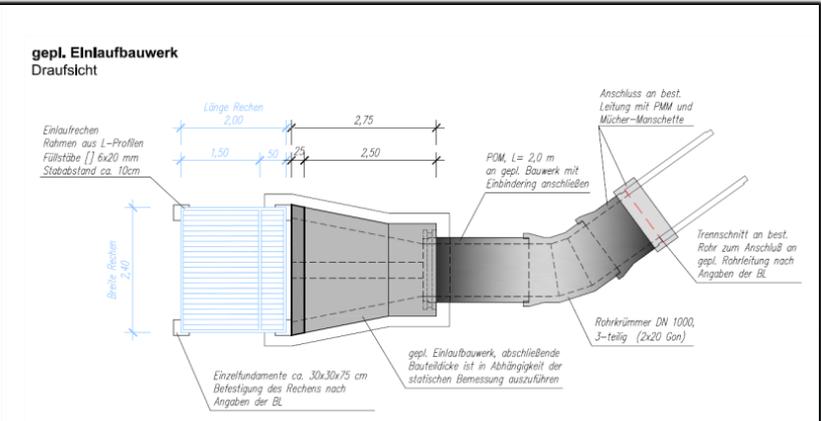


Handlungskonzept, Beispiele für bauliche Maßnahmen

Objektschutz



Ertüchtigung von Verdolungen



Handlungskonzept, Beispiele für bauliche Maßnahmen

Straßen als Rückhalteraum, Verhinderung das Wasser in Gebäude fließt durch Hochbord



Einbau leistungsfähiger Straßeneinläufe und Querinnen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



<http://reginastark.starkregengefahr.de/>