



Starkregenanalyse für die Stadt Schwäbisch Gmünd

Agenda

Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement Baden-Württemberg



Problematik Starkregen:

- Hohe Niederschlagsintensität, kurze Vorwarnzeiten
- Betroffenheiten auch abseits von Gewässern
- Geröll- und Geschiebetransport

Identifikation von besonders risikobehafteten :

- Siedlungsbereichen,
- (öffentlichen) Gebäuden
- (öffentlichen) Infrastruktureinrichtungen

Auszug aus dem Leitfaden:

„Dies soll *nicht* durch ein standardisiertes **Verfahren**, sondern auf Grundlage vorhandener Ortskenntnisse, unter Einbezug aller wesentlichen Fachabteilungen in der Kommune (Tiefbauabteilung, Stadtplanung, Straßenbau, Feuerwehr, Bildung und Soziales, Gebäude und Liegenschaften usw.) erfolgen.“

Agenda

Starkregenanalyse für die Stadt Schwäbisch Gmünd - Ablauf des Projekts

Gefährdungs- analyse

- Auftaktveranstaltung
- Berechnungsmodell
- Simulation
- Ortsbegehung
- Bürgerforum 2019
- Validierung und Optimierung
- Starkregengefahrenkarten

Kommunale Risikoanalyse

- Ortstermine und Skype
- RESI-Workshops
- Flächenhafte Erstanalyse
- Ortsbegehung
- Risikosteckbriefe
- Starkregenrisikokarten

Handlungs- konzept

- Informationsvorsorge
- Kommunale Flächenvorsorge
- Krisenmanagement
- Bauliche Maßnahmen
- Messnetzkonzeption
- Workshop und Abschlussveranstaltung



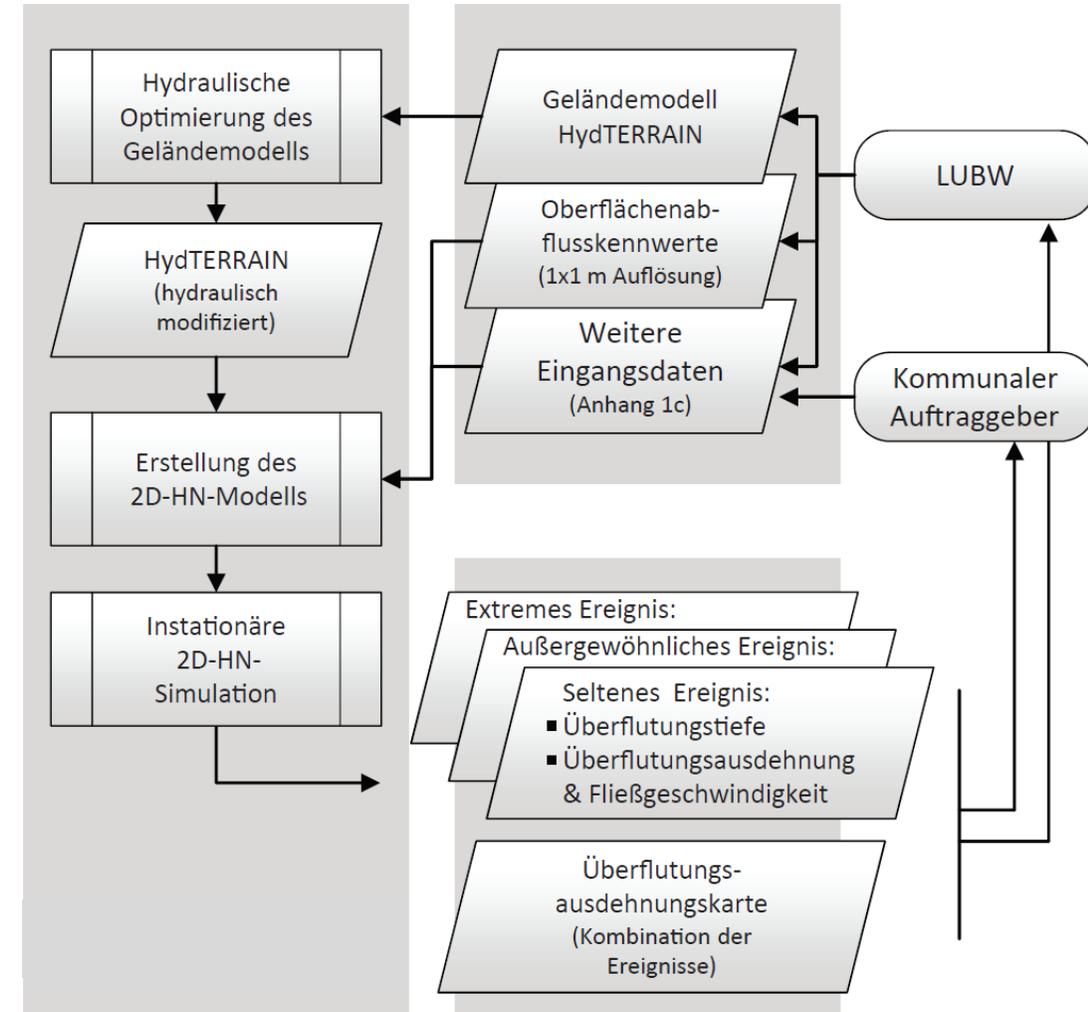
Gefährdungsanalyse Starkregengefahrenkarten

Gefährdungsanalyse

Vorgehensweise

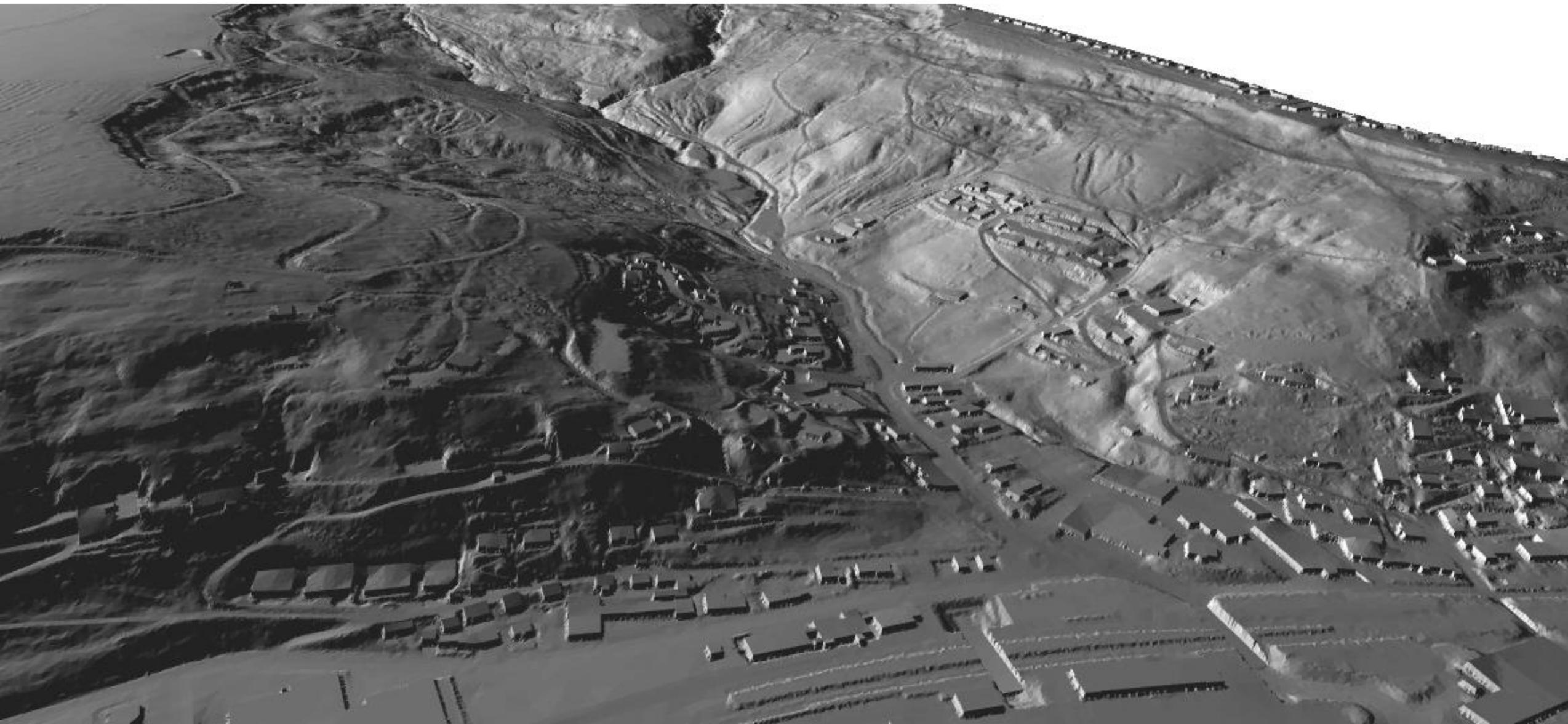
- Einarbeitung Gebäude, Gewässer, Grenzen Flächennutzung, strömungslenkende Strukturen in TERRAIN
- Überführen TERRAIN in Berechnungsmodell
- Definition Modellparameter (insb. Rauheitswerte)
- Zuweisung Niederschlagsdaten
- Durchführen Sturzflutberechnungen („Beregnung des Berechnungsmodells“)
- Auswertung Ergebnisse
 - zeitliche und räumliche Entwicklung der Wassertiefen
 - zeitliche und räumliche Entwicklung der Fließgeschwindigkeiten

Quelle Ablaufschema: LUBW



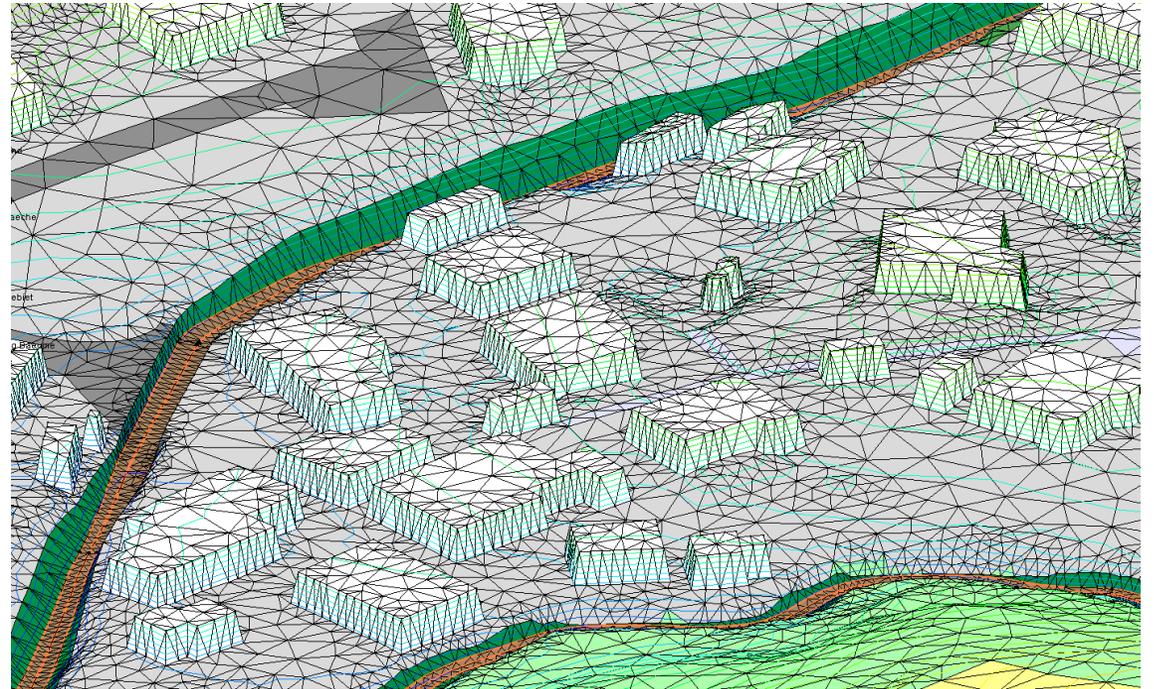
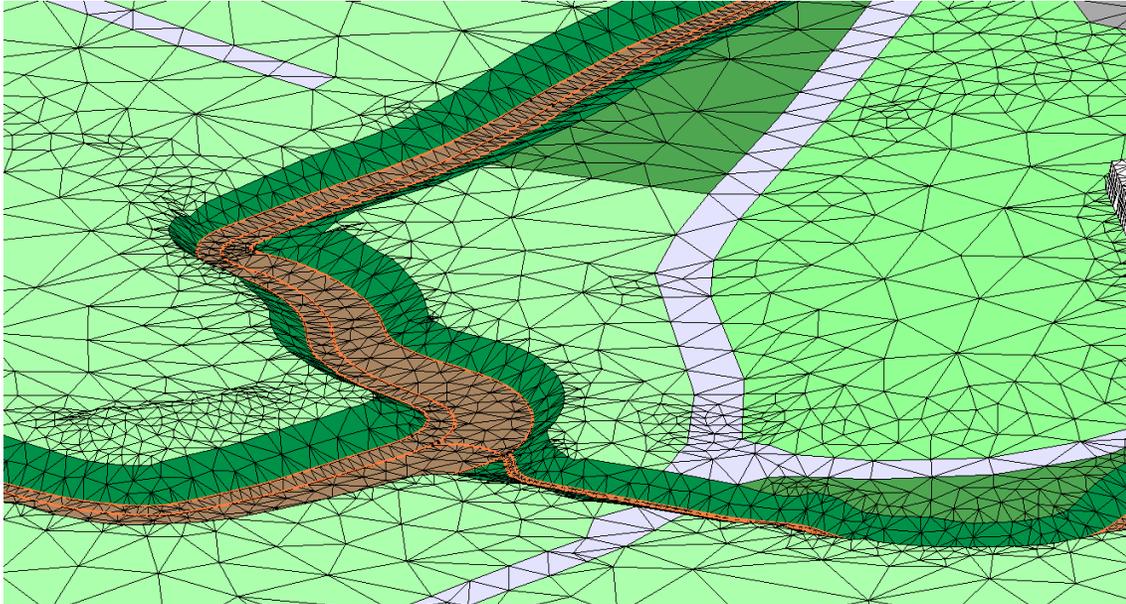
Gefährdungsanalyse

Vervollständigtes Geländemodell



Gefährdungsanalyse

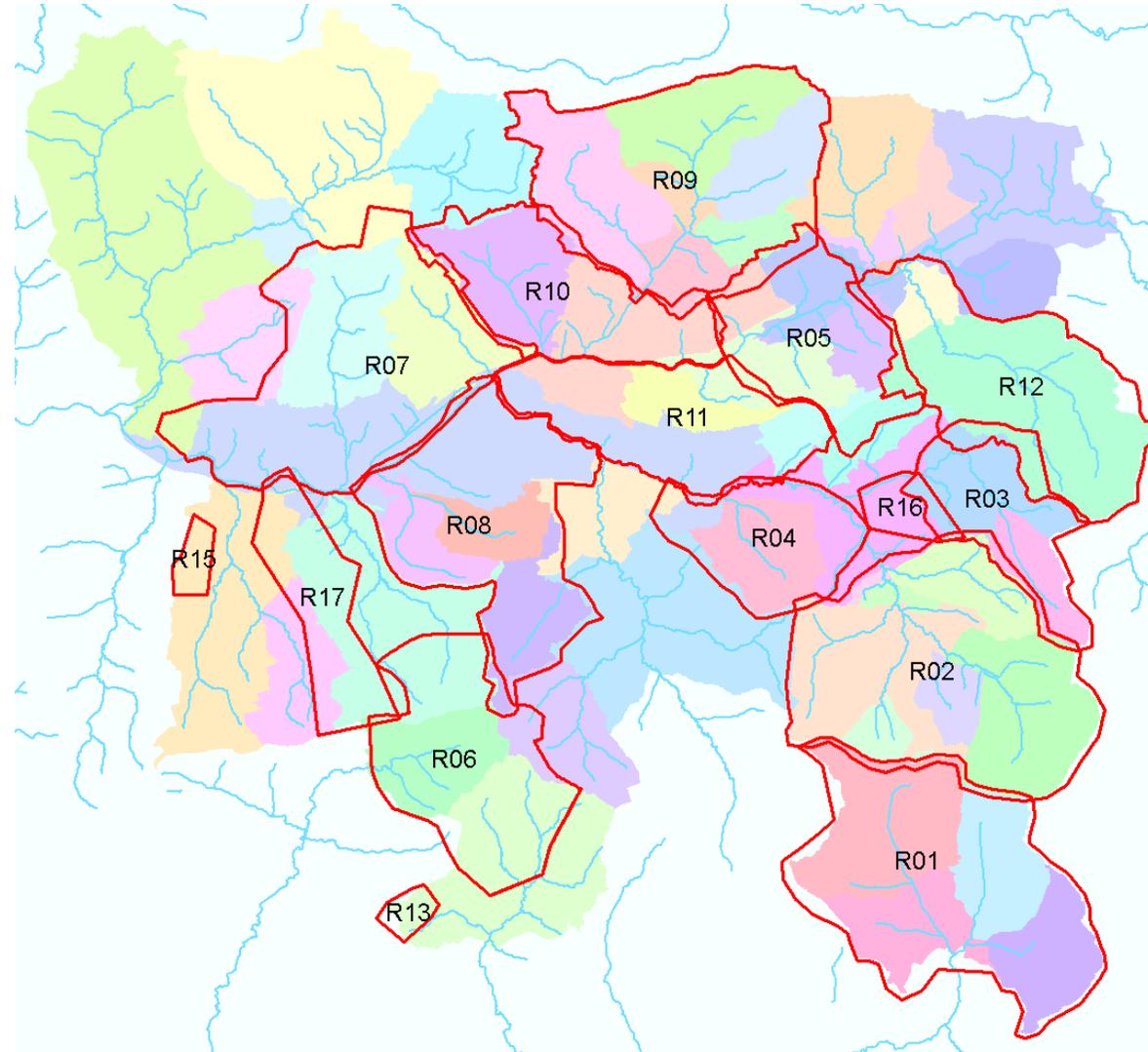
Ausschnitt Berechnungsmodell



Gefährdungsanalyse

Teilgebiete

Modell	Stadtgebiet	Größe in km ²
R01	Degenfeld	12.29
R02	Weiler	13.23
R03	Bargau	4.66
R04	Bettringen Süd	4.51
R05	Herlikofen	6.07
R06	Rechberg, Straßdorf Süd	7.47
R07	SG Nordwest, Großdeinbach	11.99
R08	SG Südwest, Straßdorf Ost	9.38
R09	Herlikofen, Lindach	12.29
R10	SG Nord	6.56
R11	SG Kernstadt, Bettringen Nord	6.87
R12	Herlikofen Ost, Zimmern	8.91
R13	westlich Limberg	0.44
R14	---	---
R15	Radelstetten	0.52
R16	Freitprechts	1.03
R17	Haldenhof	3.72

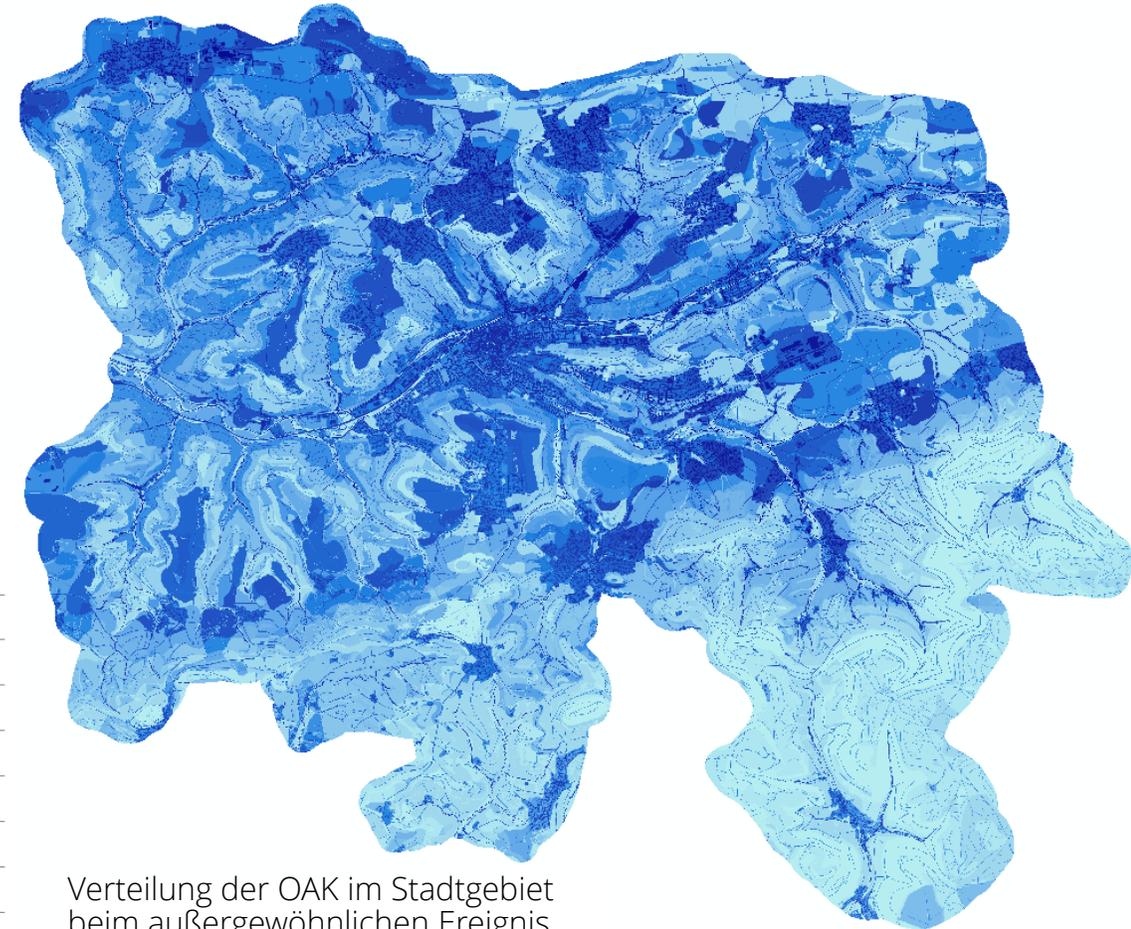
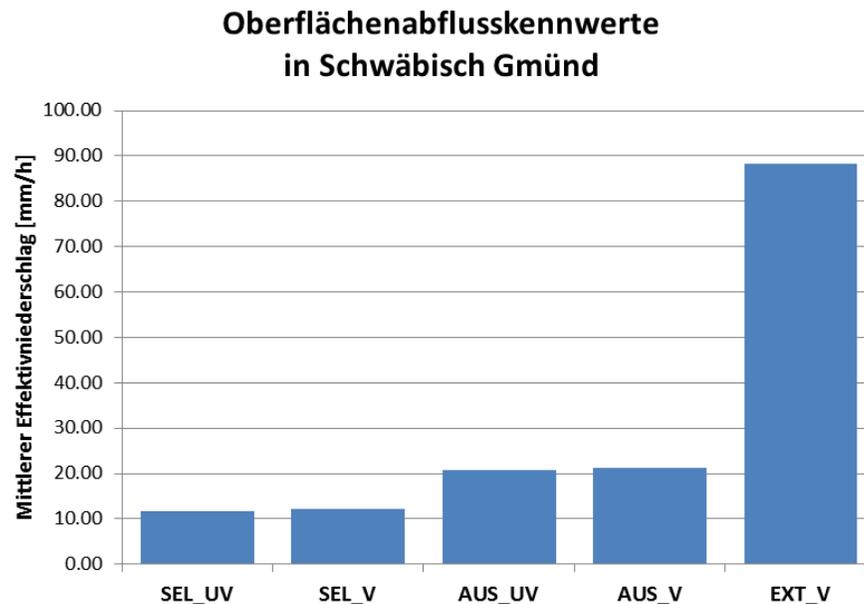


Aufbau von 16 Teilmodellen für die relevanten Bereiche des Stadtgebiets

Gefährdungsanalyse

Niederschlagsdaten

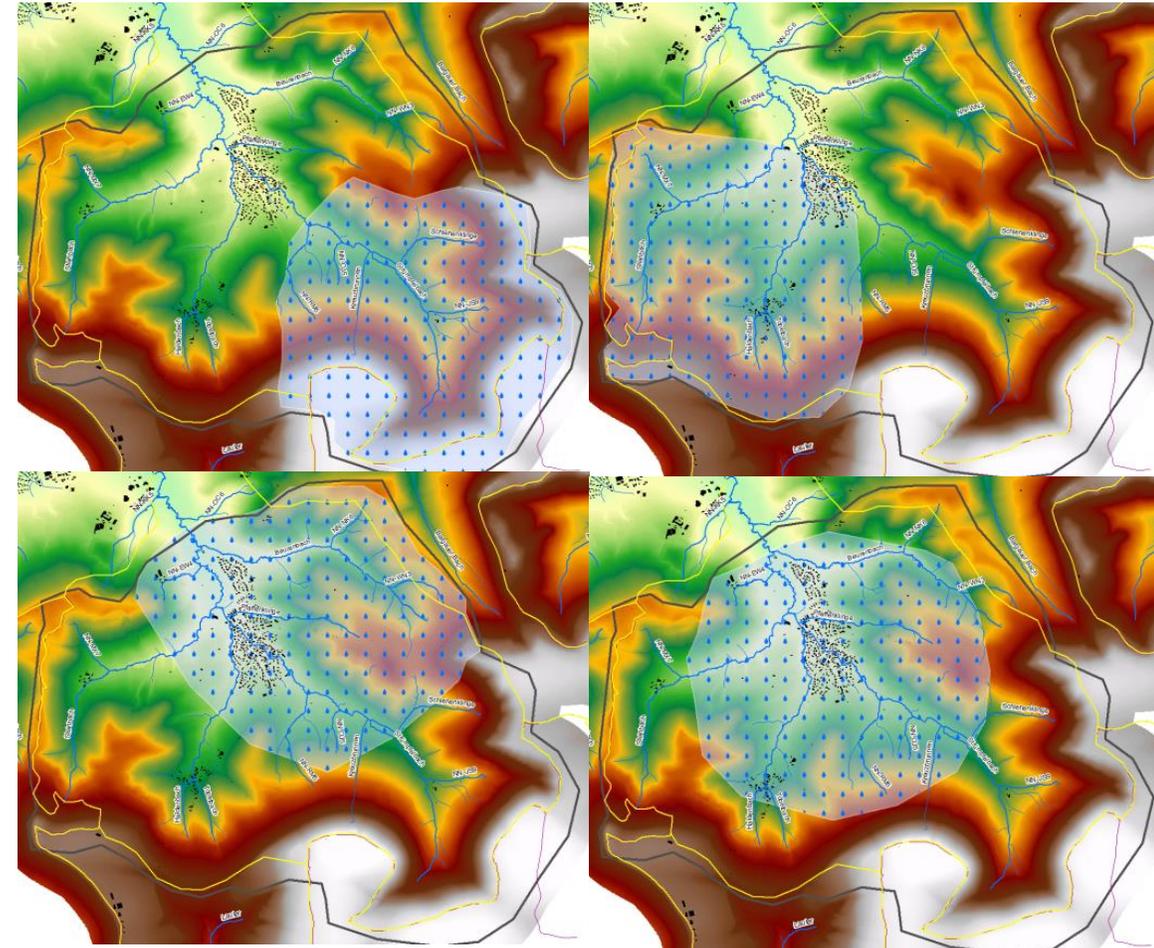
- Bereitstellung der effektiven Niederschläge als „Oberflächenabflusskennwerte (OAK)“ durch LUBW
- Unterscheidung seltenes, außergewöhnliches und extremes Ereignis
- Zusätzliche Unterscheidung „verschlämmt“ / „unverschlämmt“ beim seltenen und beim außergewöhnlichen Ereignis
- Maßgebliche Niederschlagsdauer: 1h



Gefährdungsanalyse

Berechnungsszenarien

- Teilmodelle entsprechend der topografischen Verhältnisse abgegrenzt
- Bei Modellgrößen über 5 km² darf nicht das Gesamtgebiet in einem Rechenlauf berechnet werden
- In diesem Fall werden für jedes Niederschlagsereignis mehrere „Berechnungsszenarien“ gerechnet
- In jedem Berechnungsszenario wird eine 5 km² große Fläche berechnet.



Berechnungsszenarien für das Teilmodell R02

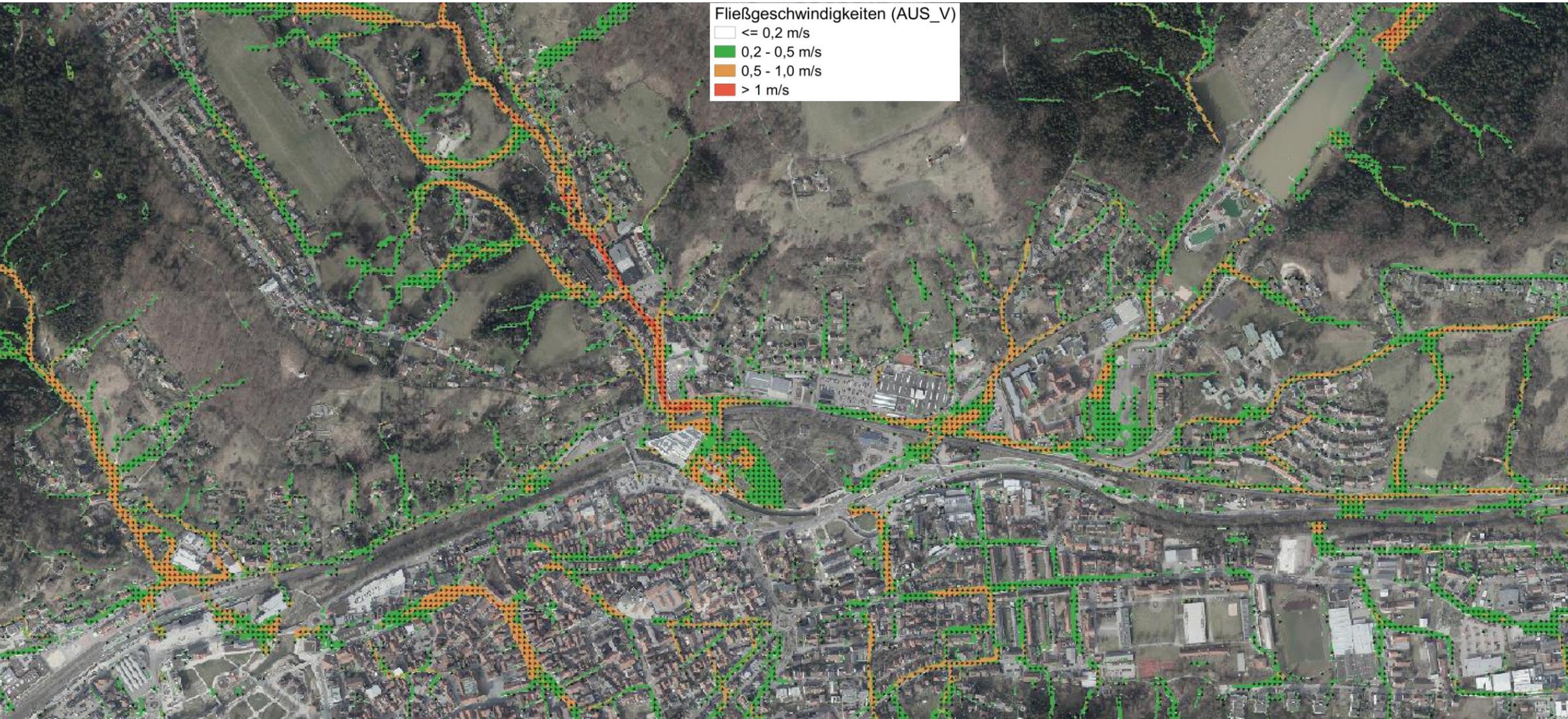
Gefährdungsanalyse

Starkregengefahrenkarten (Wassertiefen)



Gefährdungsanalyse

Starkregengefahrenkarten (Fließgeschwindigkeiten)



A photograph of an indoor sports hall. The court is blue with white lines. There are wooden bleachers on the right side. Three people are walking away from the camera on the right. The ceiling is made of concrete beams. There are windows along the back wall.

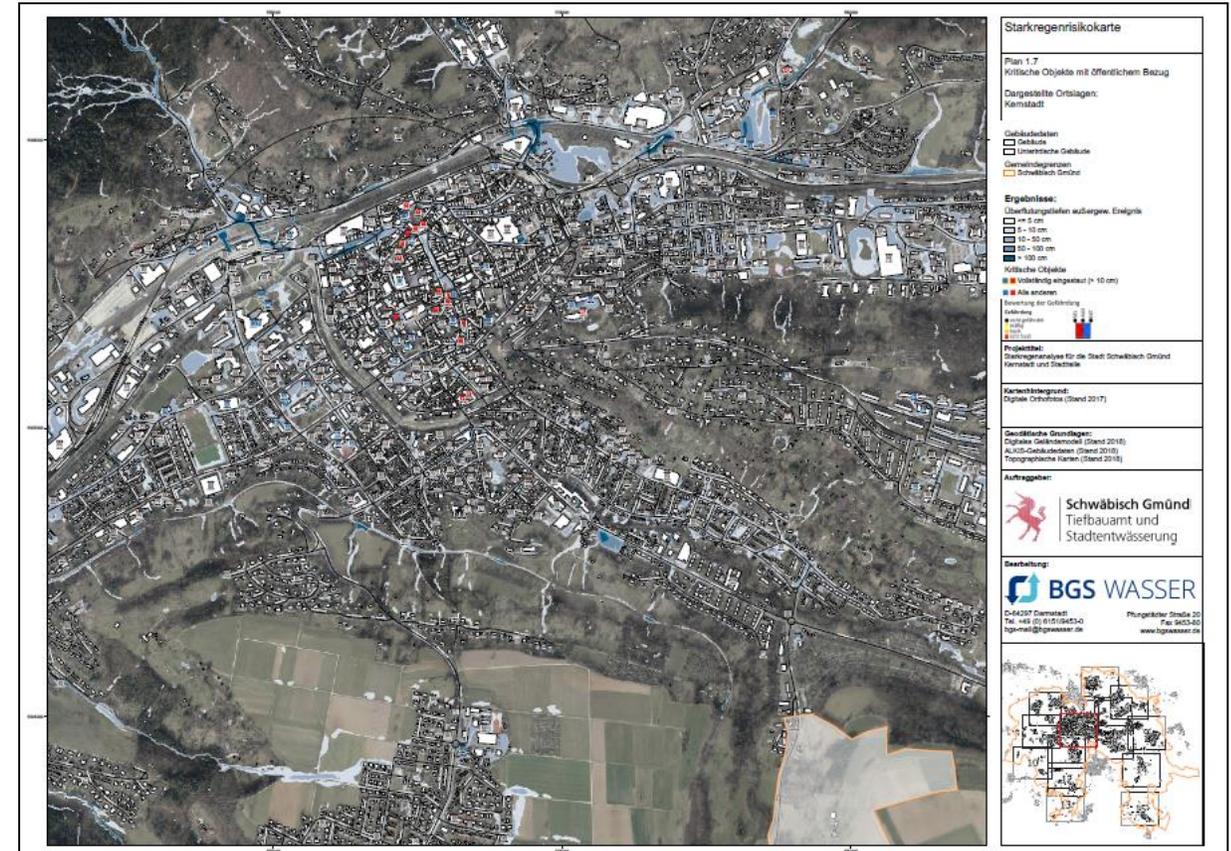
Risikoanalyse

Starkregenrisikokarten und Steckbriefe

Kommunale Risikoanalyse

Vorgehensweise

- Risikoanalyse erfolgt für das außergewöhnliche Ereignis
- Gefährdungsabschätzung für folgende potentielle Risikoobjekte / -bereiche:
 - Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug
 - Potentiell gefährdete Verkehrsinfrastruktur
 - Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit
 - Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit
- Durchgeführt wird
 - eine flächenhafte Erstanalyse
 - ⇒ Starkregenerisikokarten
 - eine Detailanalyse von Einzelobjekten
 - ⇒ Risikosteckbriefe

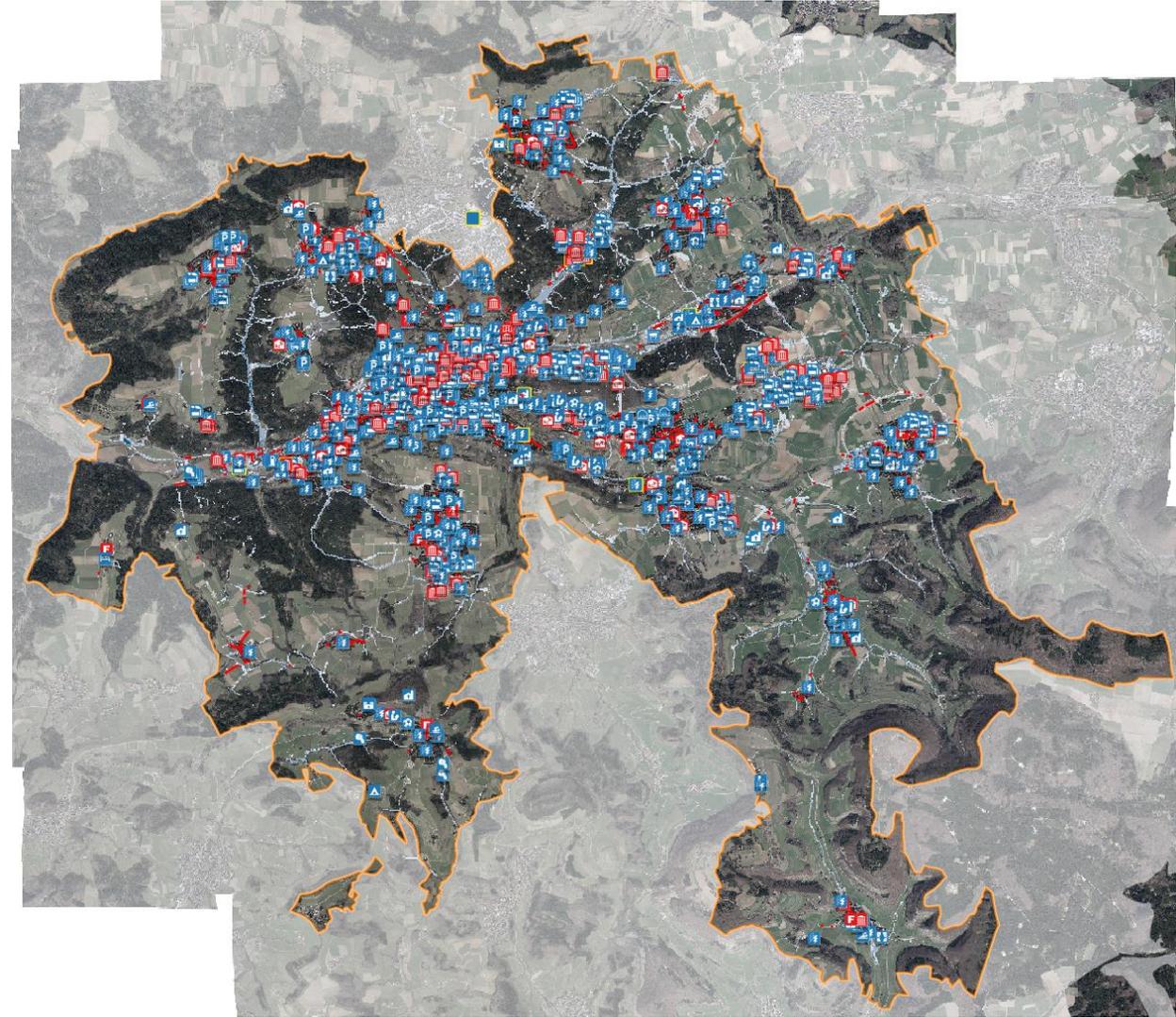
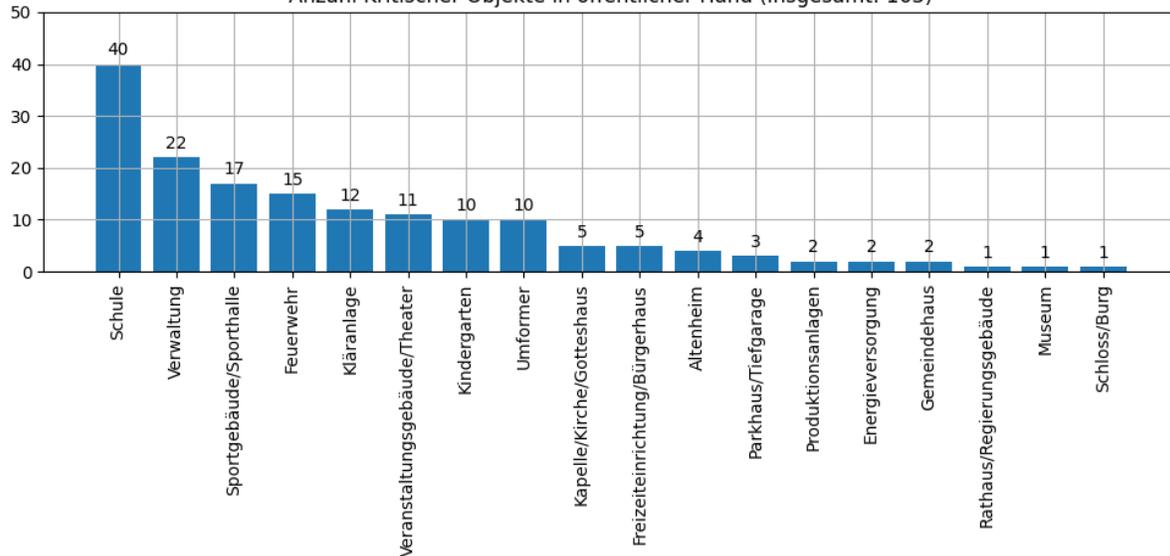


Kommunale Risikoanalyse

Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug - Ermittlung

- Auswertung ALKIS-Daten
- Klassifizierung in öffentlich / privat
- Insgesamt 1.193 kritische Objekte, davon 163 öffentlich

Anzahl Kritischer Objekte in öffentlicher Hand (Insgesamt: 163)



Kommunale Risikoanalyse

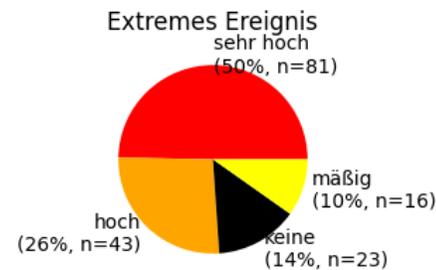
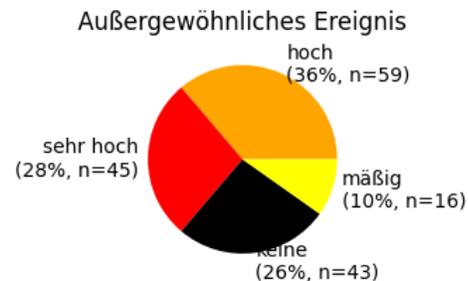
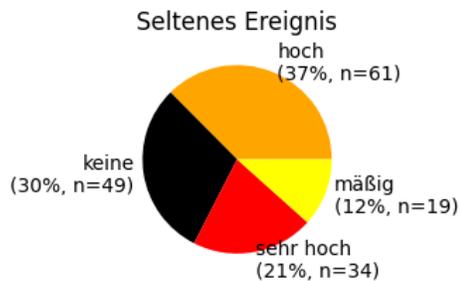
Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug - Gefährdungseinschätzung

- „Gefährdungsmatrix“ der LUBW
- Ermittlung der max. Wassertiefe und max. Fließgeschwindigkeit an jedem krit. Objekt
- Gefährdungseinschätzung für jedes krit. Objekt

Überflutungstiefe	Fließgeschwindigkeit			
	<0,2 m/s	0,2 – 0,5 m/s	0,5 – 2 m/s	> 2 m/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

LUBW

Gefährdung Kritischer Objekte



Kommunale Risikoanalyse

Potentiell gefährdete Verkehrsinfrastruktur - Gefährdungseinschätzung

- Potentiell gefährdete Verkehrsinfrastruktur:
 - infolge Einstaus nicht mehr befahrbare Straßen (Grenzwert von 10 cm Einstautiefe)
 - isolierte kritische Situationen (fehlende Rettungswege)
 - (lebens)notwendige Verkehrsinfrastruktur
- Im Ergebnis sind rd. 45 km innerstädtische Straßen potentiell gefährdet, besondere Gefährdung durch Einstau der Bahnunterführungen

Ergebnisse:

Überflutungstiefen außergew. Ereignis

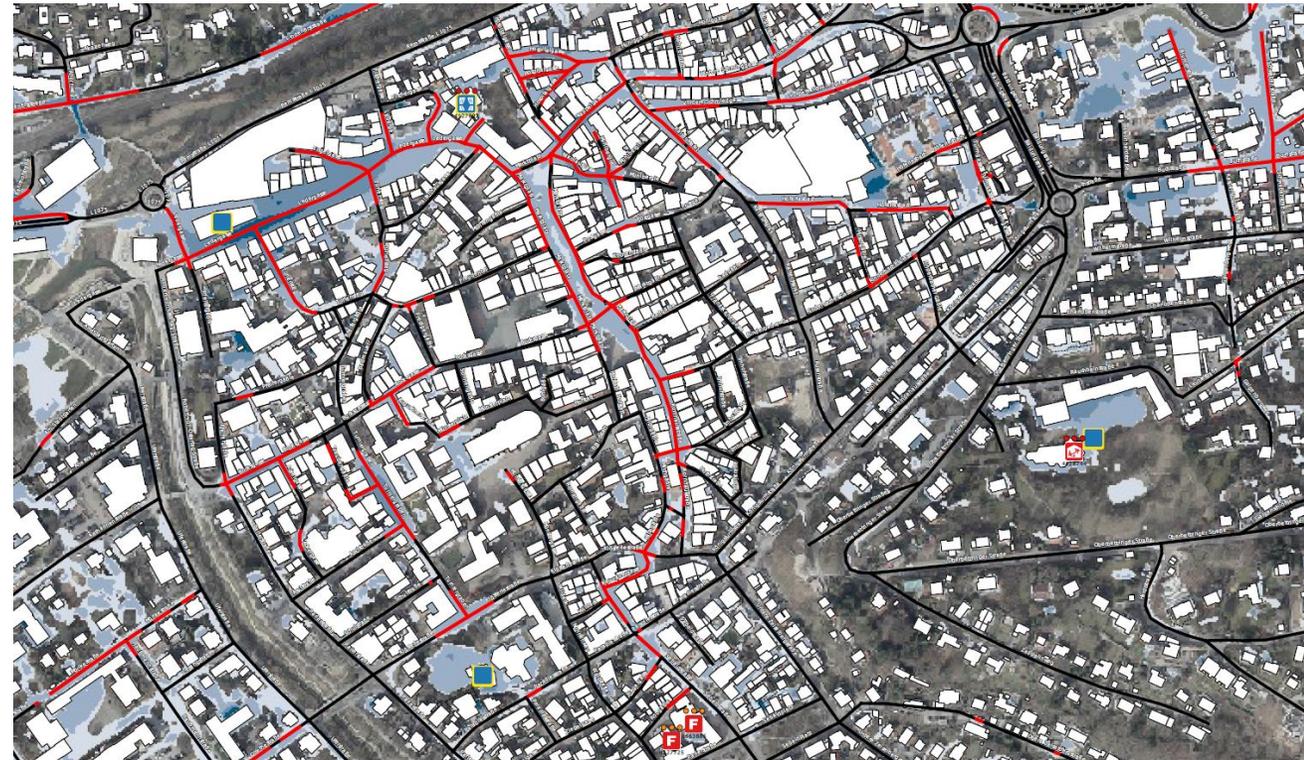
- <= 5 cm
- 5 - 10 cm
- 10 - 50 cm
- 50 - 100 cm
- > 100 cm

Kritische Objekte

- ■ Vollständig eingestaut (> 10 cm)
- ■ Alle anderen
- Straßen mit Einstau > 10 cm

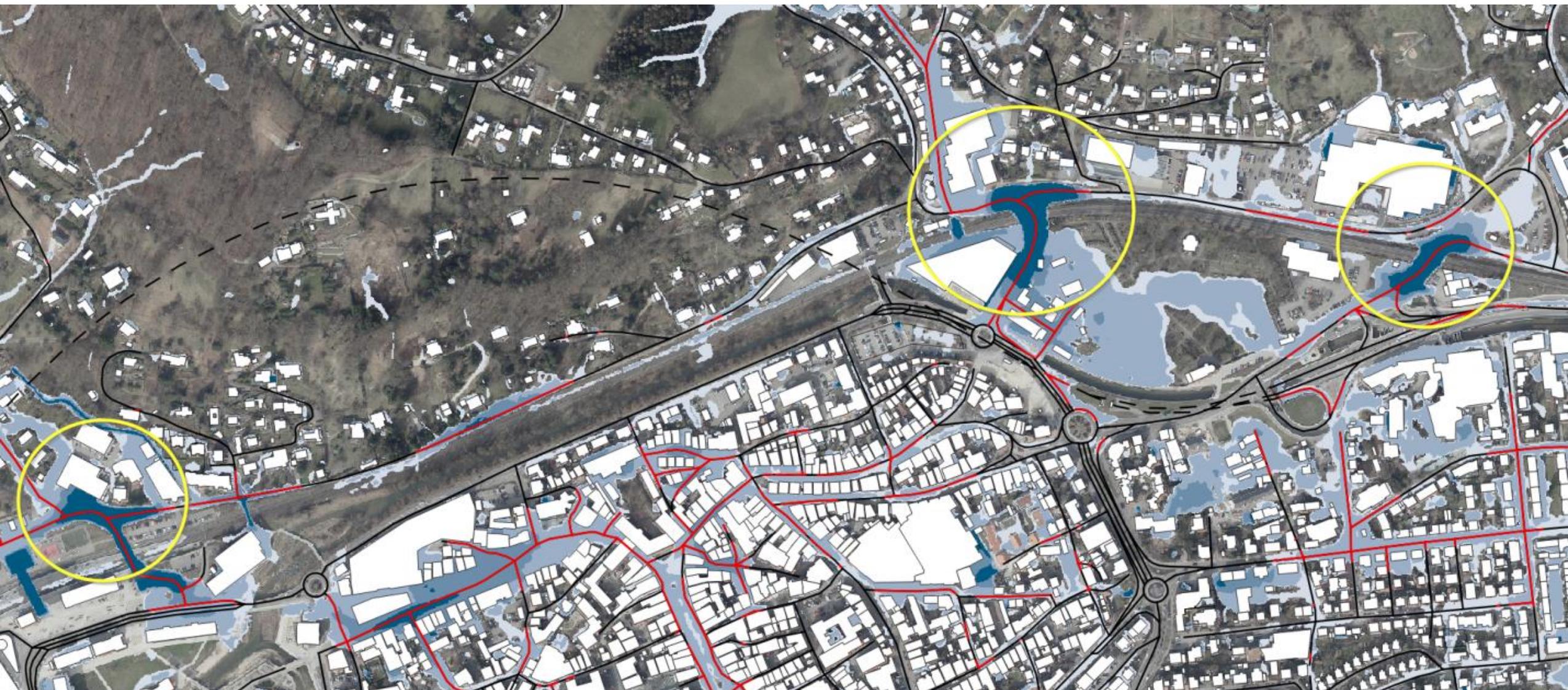
Projekttitlel:

Starkregenanalyse für die Stadt Schwäbisch Gmünd
Kernstadt und Stadtteile



Kommunale Risikoanalyse

Potentiell gefährdete Verkehrsinfrastruktur - Gefährdungseinschätzung



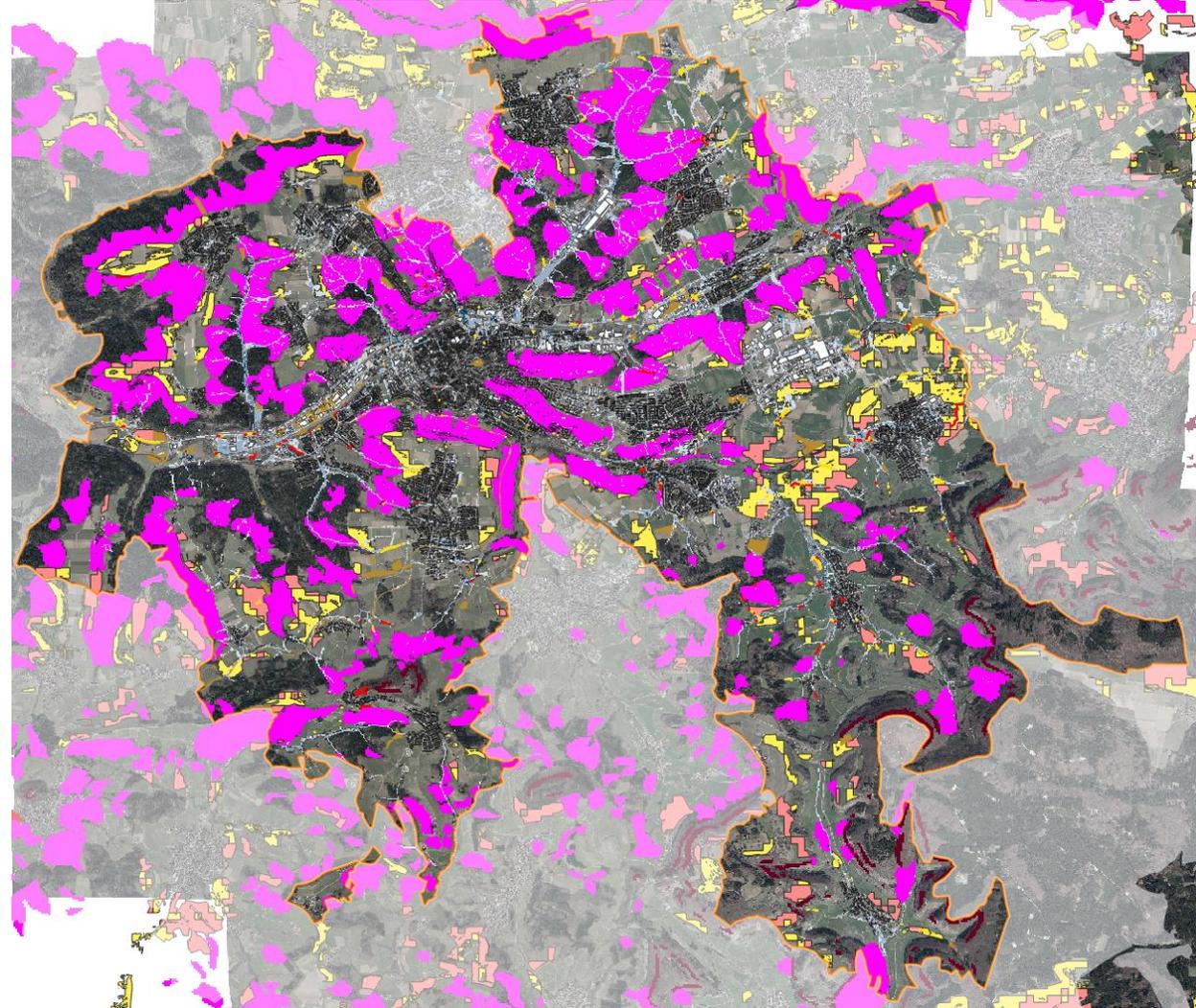
Kommunale Risikoanalyse

Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit - Gefährdungseinschätzung

- Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit:
 - rutschungsgefährdete Gebiete (magenta)
 - steinschlaggefährdete Gebiete (dunkelrot)
 - erosionsgefährdete Gebiete (gelb, hellrot)
 - Altablagerungen
- Überlagerung der Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit mit Berechnungsergebnissen,



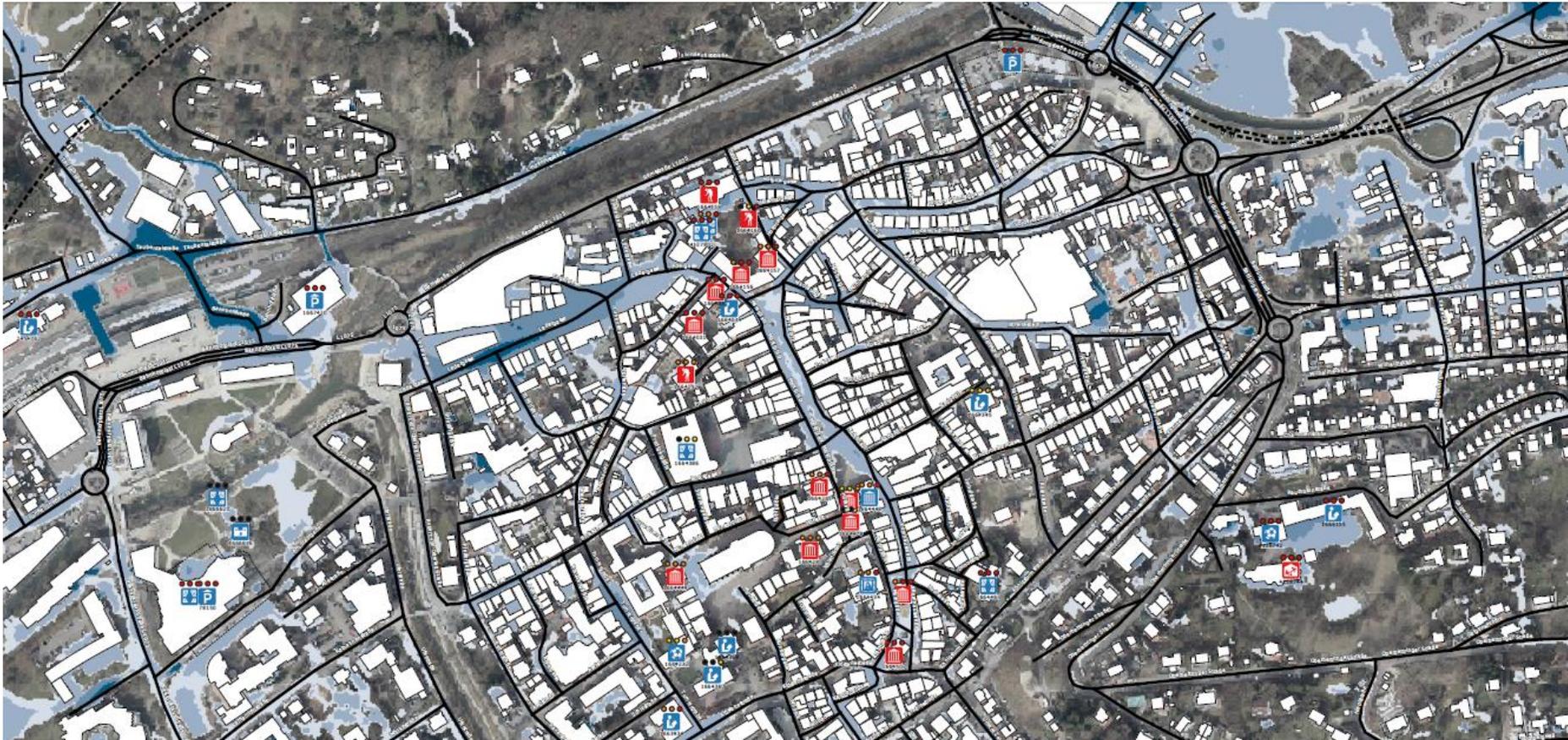
Bereiche mit sehr hoher Bodenerosionsgefährdung



Kommunale Risikoanalyse

Starkregenrisikokarten

- Veranschaulichen für jede Gruppe der potentiellen Risikoobjekte / -bereiche das Ergebnis der Gefährdungseinschätzung vor dem Hintergrund der Starkregengefahrenflächen



Starkregenrisikokarte
„kritische Objekte“

Kommunale Risikoanalyse

Detailanalyse von Einzelobjekten: Risikosteckbriefe

Kritische Objekte:

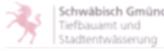
- Diverse öffentliche Schulen
- Großsporthalle
- Gebäude des Spitalgeländes
- Parkhaus Rems-Deck

Gefährdende Bereiche:

- Diverse Bahnunterführungen
- Ledergasse, Kernstadt, Kiesäcker, Bargau

Gefährdende Verdolungen:

- Taubental, Becherlehenbach, Deutenbach, Schirenbach

Laufende Nr. (ID) 007	Bereich mit Gefährdung der Allgemeinheit	
--------------------------	--	---

1. Daten zum Bereich	
Name	Ledergasse
Bereichtstyp	Kritischer Bereich, Bereich mit hohen Wasserständen
Eigentümer	-
Kontakt	Feuerwehr: 07171 2112 Baubetriebsamt: 07171 626600
Rechts- / Hochwert	558274, 540567
Risikoabschätzung	Sehr hoch



Abbildung 1: Wasserständen, Fließgeschwindigkeiten und Fließwege beim außergewöhnlichen Ereignis

2. Betroffenheit des Bereichs				
Starkregen Szenario	Max. Überflutungstiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]	Hochwassergefährdenkarten	Max. Überflutungstiefe [m]
Selten	1,01	1,73	HQ 10	-
Außerordentlich	1,18	2,07	HQ 100	-
Extrem	1,58	2,38	HQ Extrem	-

Laufende Nr. (ID) 007	Bereich mit Gefährdung der Allgemeinheit	
--------------------------	--	---

3. Betroffenheit bei vergangenen Ereignissen?	
Hochwasserereignistyp und Datum	Kurze Beschreibung der Betroffenheit und der Schäden, vorhandene Dokumentationen
Starkregen am 29.05.2016	Wasser am Tiefpunkt zwischen 10 und 50 cm, Hohe Schäden an privaten Gebäuden (UG und EG), Hohe Schäden am Technischschicht des Ledergassenbachlaufs Ergebnisse der RESI-Gewerbebefragung: Schäden an der Rems-Galerie (Ursache nicht bekannt) und des Gewerbes südlich der Ledergasse

4. Vulnerabilität des Bereichs		
Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Können Menschenleben gefährdet sein? Wenn ja: Wie viele?	Ja	Je nach und Risikobewusstsein, vor allem vulnerable Personen
Können unterhalb liegende Objekte von negativen Auswirkungen betroffen sein? Wenn ja: Welche und wie viele?	Nein	Bereich stellt eine Senke dar
Sind auf der Fläche und/oder unterhalb hohe Sachwerte vorhanden?	Ja	Technischschicht (Schadenssumme 2016: 25.000€)
Sind für die Allgemeinheit versorgungsrelevante Objekte oder Objekte mit gefährlichen Stoffen betroffen?	Ja	Gefährdungsstufe C wasserfördernder Stoffe (Heizöl) in Ledergasse 9 und 27
Gibt es bereits bekannte Schutzmaßnahmen (Standortschutzmaßnahmen, Mucktsaat, etc.)?	Nein	-

5. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Bereichs	
Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiko für Personen	Ertrinkungsgefahr vulnerable Personen im überfluteten Bereich und Personen im Keller
Risiko für Sachwerte	Hohe Sachschäden durch Wassereintritt
Risiko aufgrund austretender gefährlicher Stoffe	Umweltschäden durch Heizöl
Risiko aufgrund des Ausfalls relevanter Versorgungsobjekte	-
Risiko aufgrund des Ausfalls relevanter Entsorgungsobjekte	-

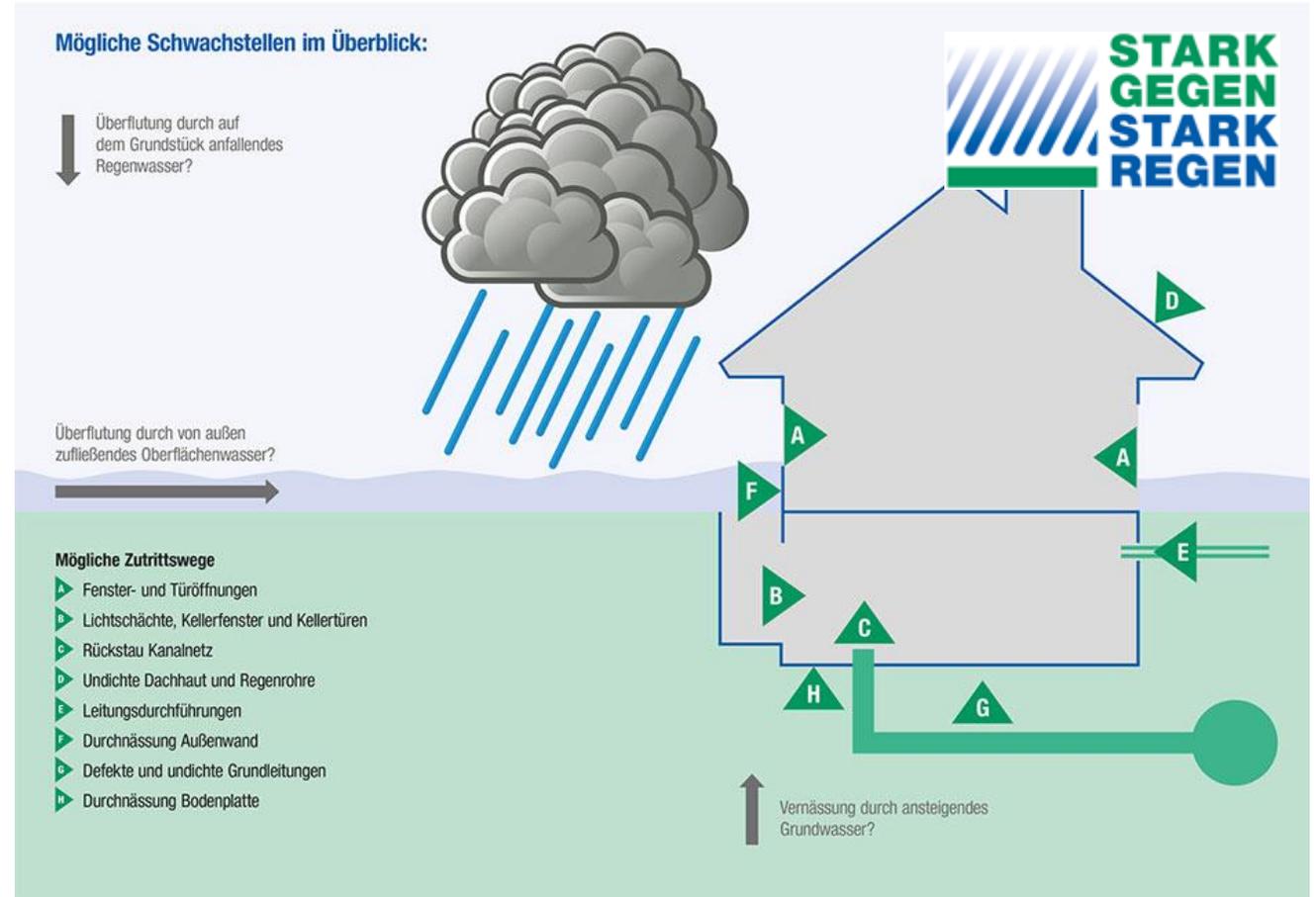


Handlungskonzept

Handlungskonzept: Informationsvorsorge

Zielgruppen

- Bürger und Öffentlichkeit
- Wirtschaft und Gewerbe
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft



Quelle: Stark gegen Starkregen (<http://starkgegenstarkregen.de>)

Handlungskonzept: Kommunale Flächenvorsorge

Flächennutzungsplan und Bebauungsplan

3.32



Flächen für Aufschüttungen; In dem gekennzeichneten Bereich ist eine durchgehende Aufwallung bzw. Mauer in einer Höhe von mindestens 0,20 m gegenüber dem ursprünglichen Gelände zum Schutz vor Hangwasser auszuführen und dauerhaft zu erhalten.
(§ 9 Abs. 1 Nr. 17 in Verbindung mit Nr. 24 BauGB; Nr. 11.1 PlanzV 90; siehe Planzeichnung)

[...]

6.17

Hangwasser

An verschiedenen Stelle des Gebietes, u.a. im Bereich der Fl.-Nrn. 315/1, 315/10, 317 und 319 sind u.a. bei Starkregen mit Beeinträchtigungen durch wild abfließendes Hangwasser zu rechnen. Vorkehrungen zum Schutz vor Hangwasser sind vom Grundstückseigentümer herzustellen und dauerhaft zu erhalten. Der Unterhalt obliegt dem Grundstückseigentümer.

[...]

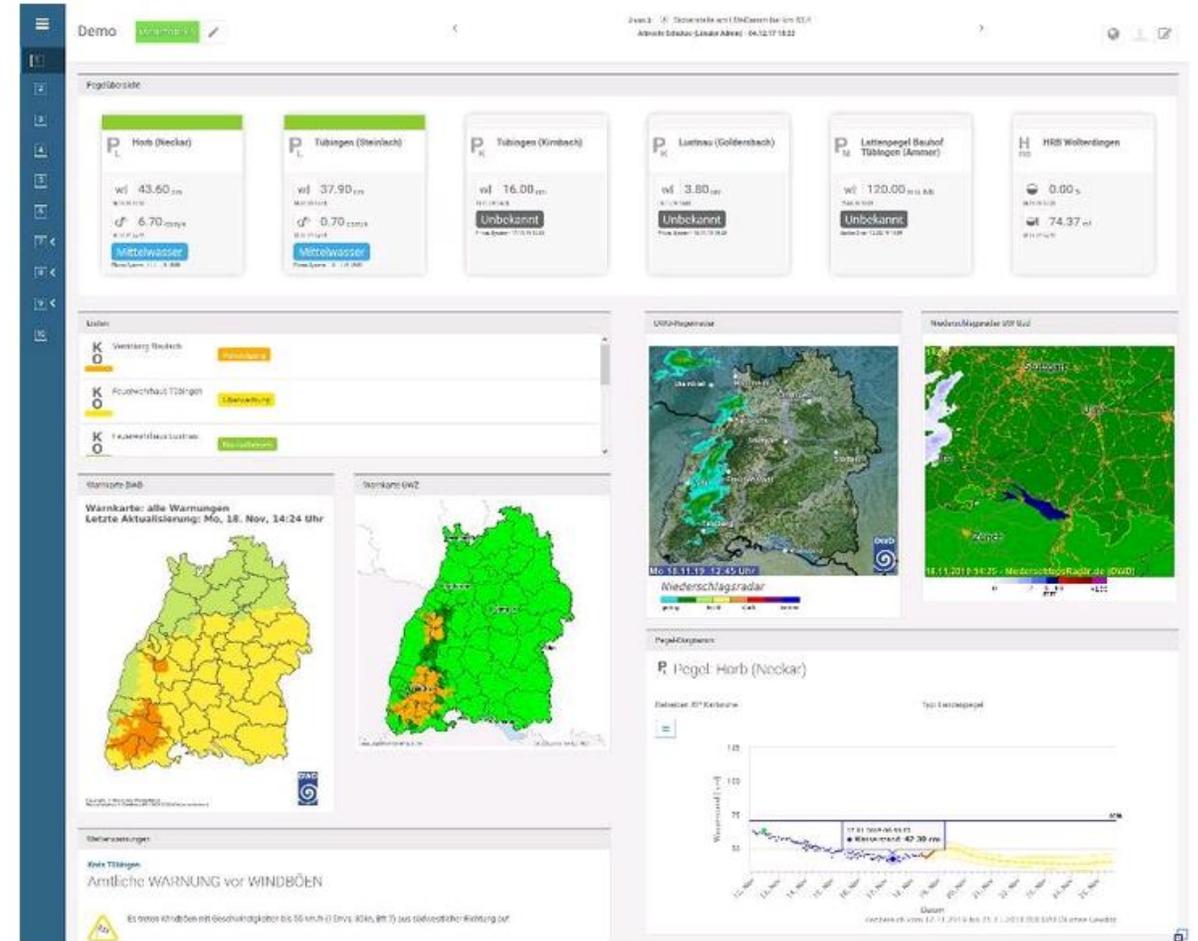
Hinweise auf Gefährdungen durch Wasser im Bebauungsplan „Am Zettelbach“ in Bad Waldsee

Quelle: Starkregen, Was können Kommunen tun? (ibh und BWB, 2012)

Handlungskonzept: Krisenmanagement

Themenbereiche

- Krisenmanagementplanung
- Indikatoren zur Frühwarnung
- Messnetzkonzeption (+FLIWAS)

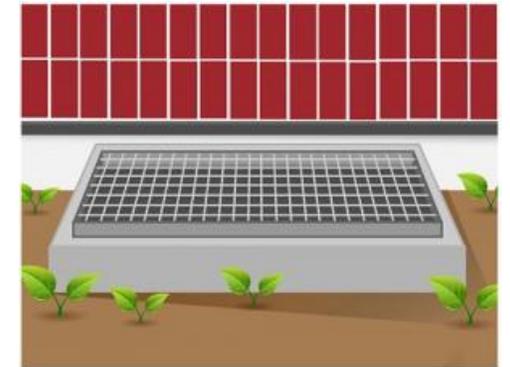


Quelle: FLIWAS Webseite (<https://infoportal.fliwas3.de>)

Handlungskonzept: Konzeption baulicher Maßnahmen

Vorstellung von drei Konzepten

- Objektschutz
 - Rauchbeinschule und Parler-Gymnasium
- Zurückhalten + Durchleiten + Zwischenspeichern
 - Becherlehenbach (Verdolung und Bahnunterführung)
- Durchleiten
 - Rektor-Klaus-Straße

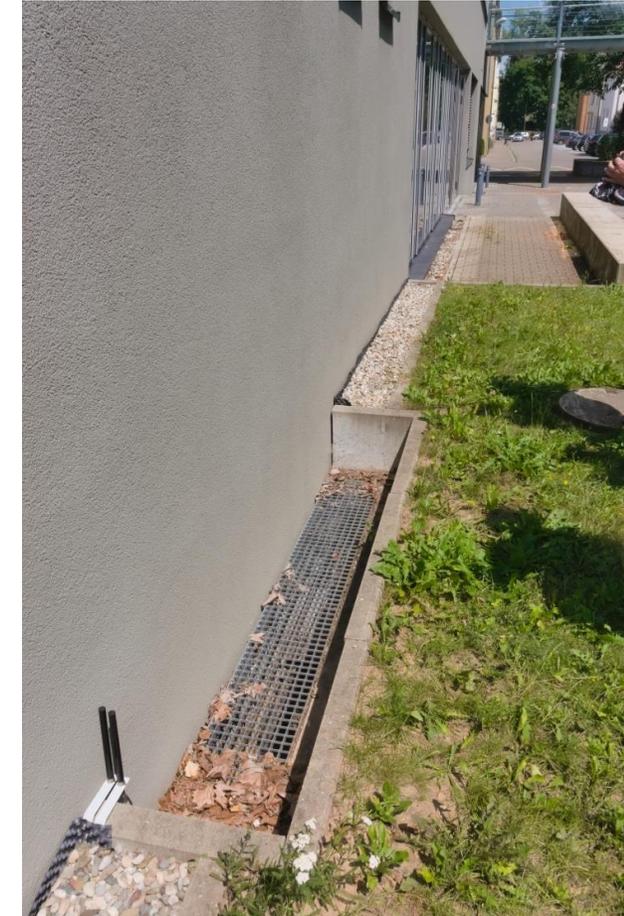


Quelle: <https://starkgegenstarkregen.de> (www.watersave.ch)

Handlungskonzept: Konzeption baulicher Maßnahmen

Objektschutz

Parler-Gymnasium: Lichtschächte erhöhen, Aufkantung



Handlungskonzept: Konzeption baulicher Maßnahmen

Objektschutz

Rauchbeinschule: Lichtschächte bzw. Türen schließen/abdichten

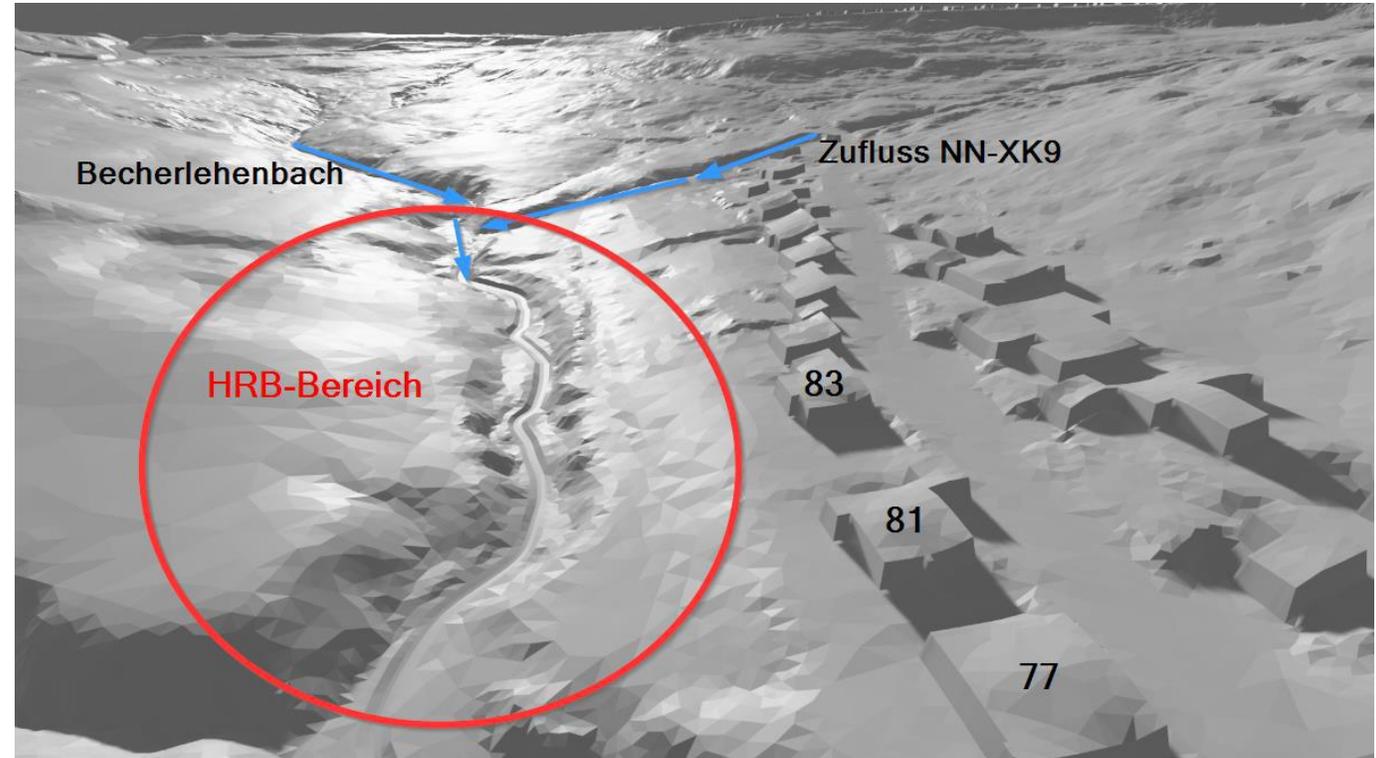


Handlungskonzept: Konzeption baulicher Maßnahmen

Zurückhalten + Durchleiten + Zwischenspeichern

Becherlehenbach

- Hochwasserrückhaltebecken
- Sanierung/Optimierung der Verdolung
- Schadarmes Ableiten des Wassers entlang der Straße
- Schadarmes Zwischenspeichern in der Unterführung

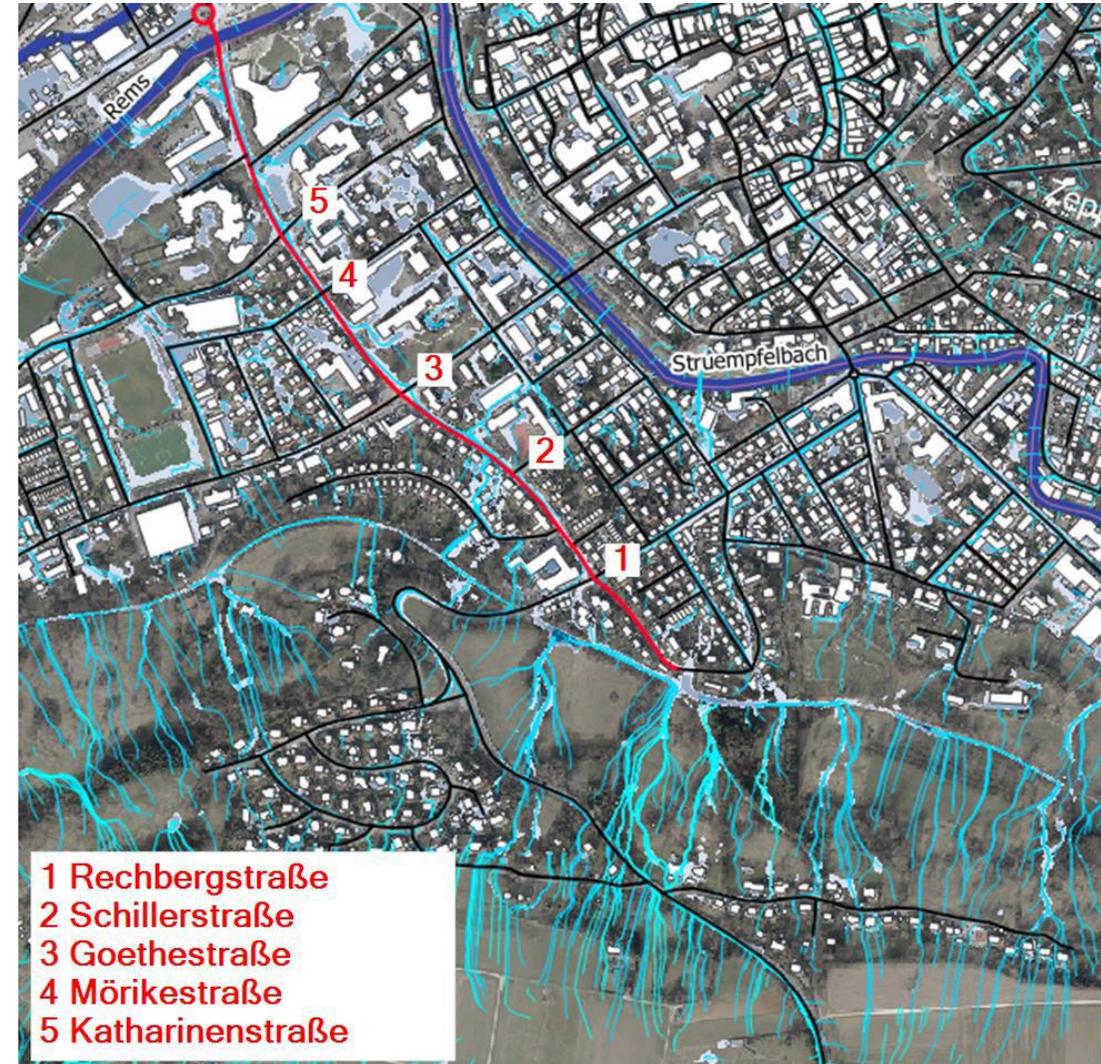


Handlungskonzept: Konzeption baulicher Maßnahmen

Durchleiten

Rektor-Klaus-Straße

- Versickerung optimieren
- Einläufe optimieren
- Gezieltes Anheben der Bordsteine
- Gezieltes Umleiten des Wassers zu Vorflutern und Freiflächen
- Risikobereiche schützen



Vielen Dank!

