

# Sturzflut-Risikomanagementkonzept Vagen

## Vorstellung Risikomanagementkonzept

- | Vagen, 22.02.2024
- | Bietergemeinschaft SKI / cfLab



# Bausteine eines Sturzflut-Risikomanagements

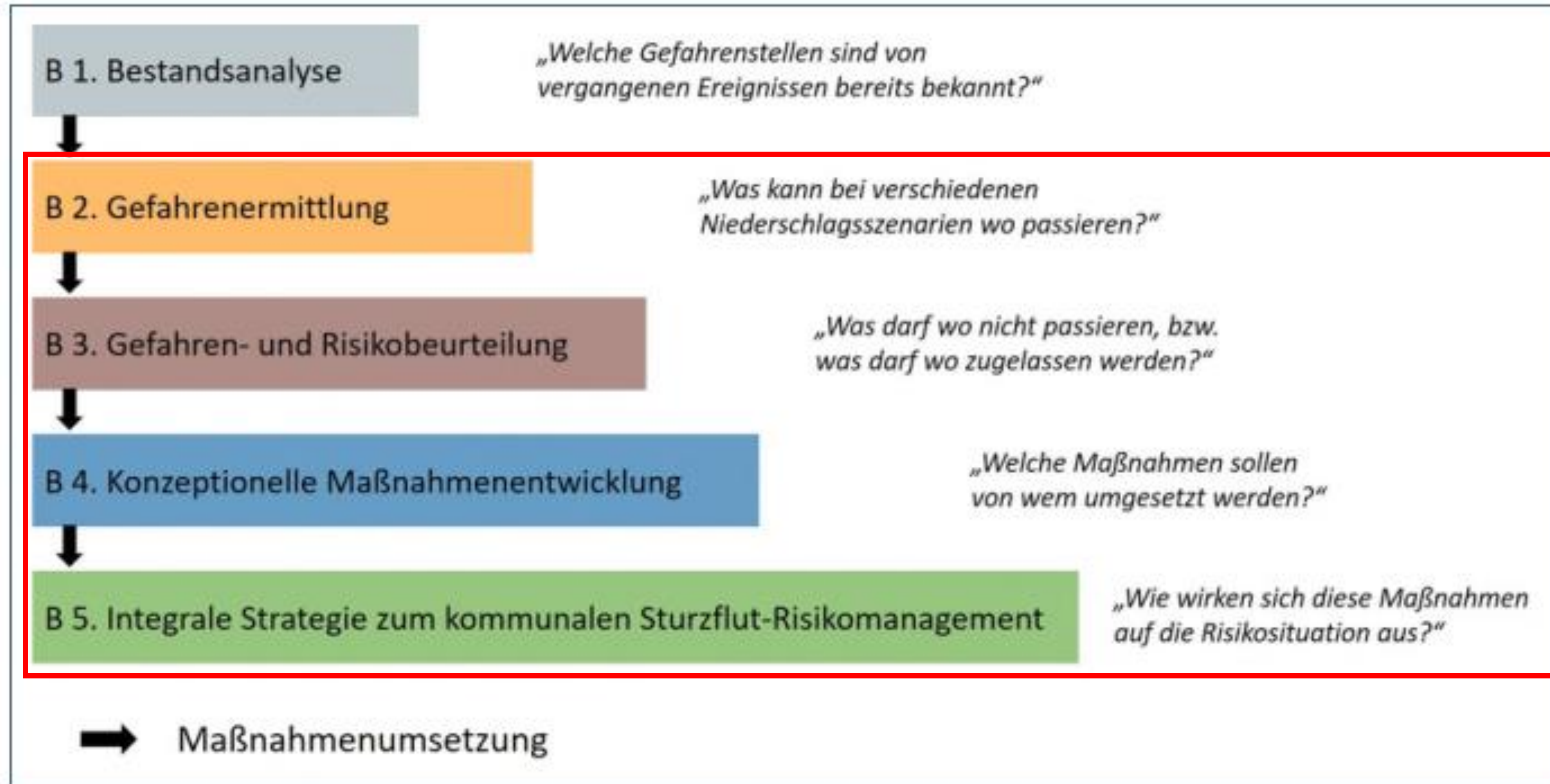


Abb. 18: Bausteine des Sturzflut-Risikomanagements

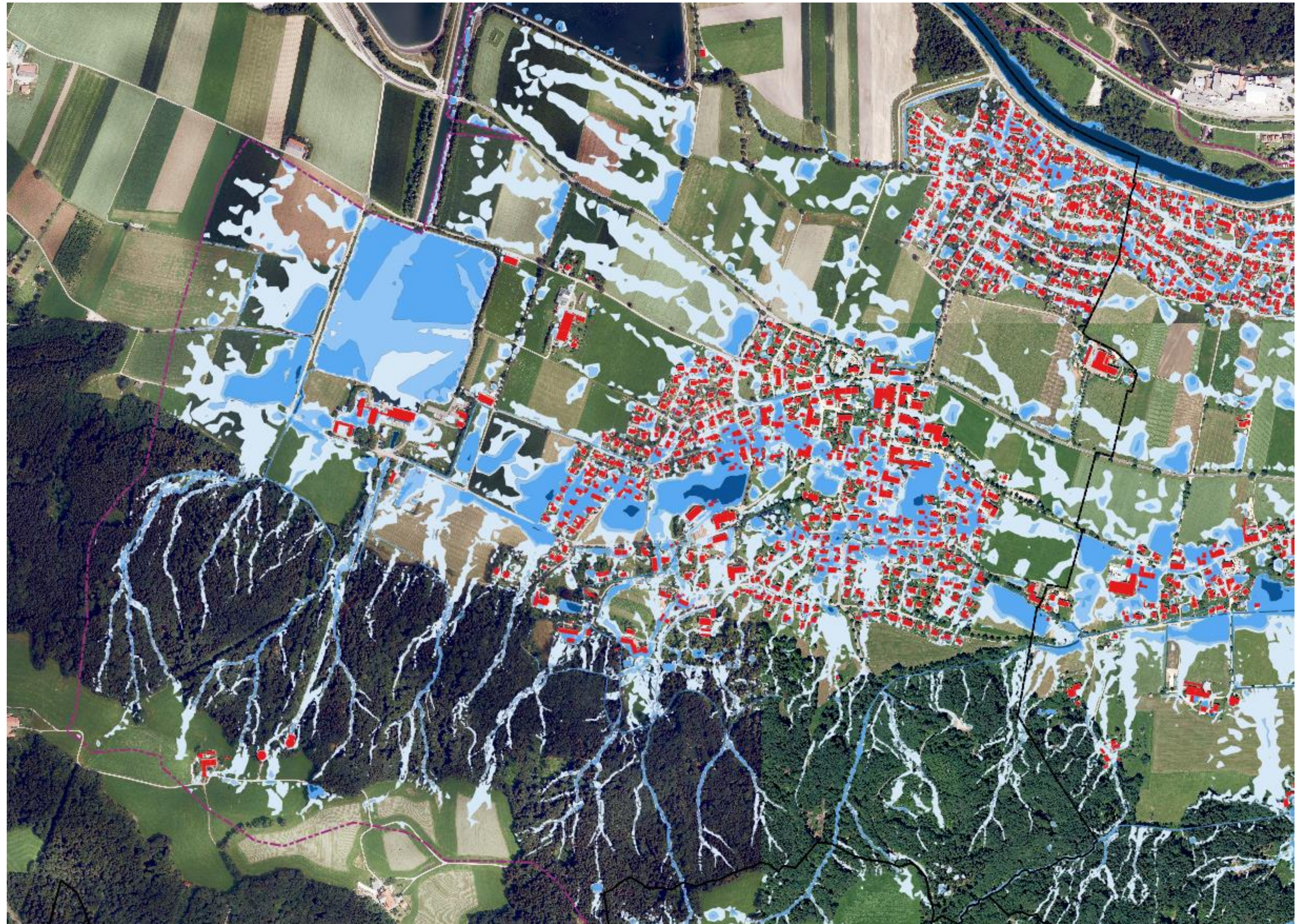
# Gefahrenermittlung

- Berechnung von Gefahrenbereichen für
  - HQhäufig
  - HQ100
  - HQextrem
- Berücksichtigung von Wildbachszenarien
  - Verklausungen
  - Verlandungen
- Darstellung von Fließtiefen ab 1 cm → nachvollziehbare Abbildung der Fließwege



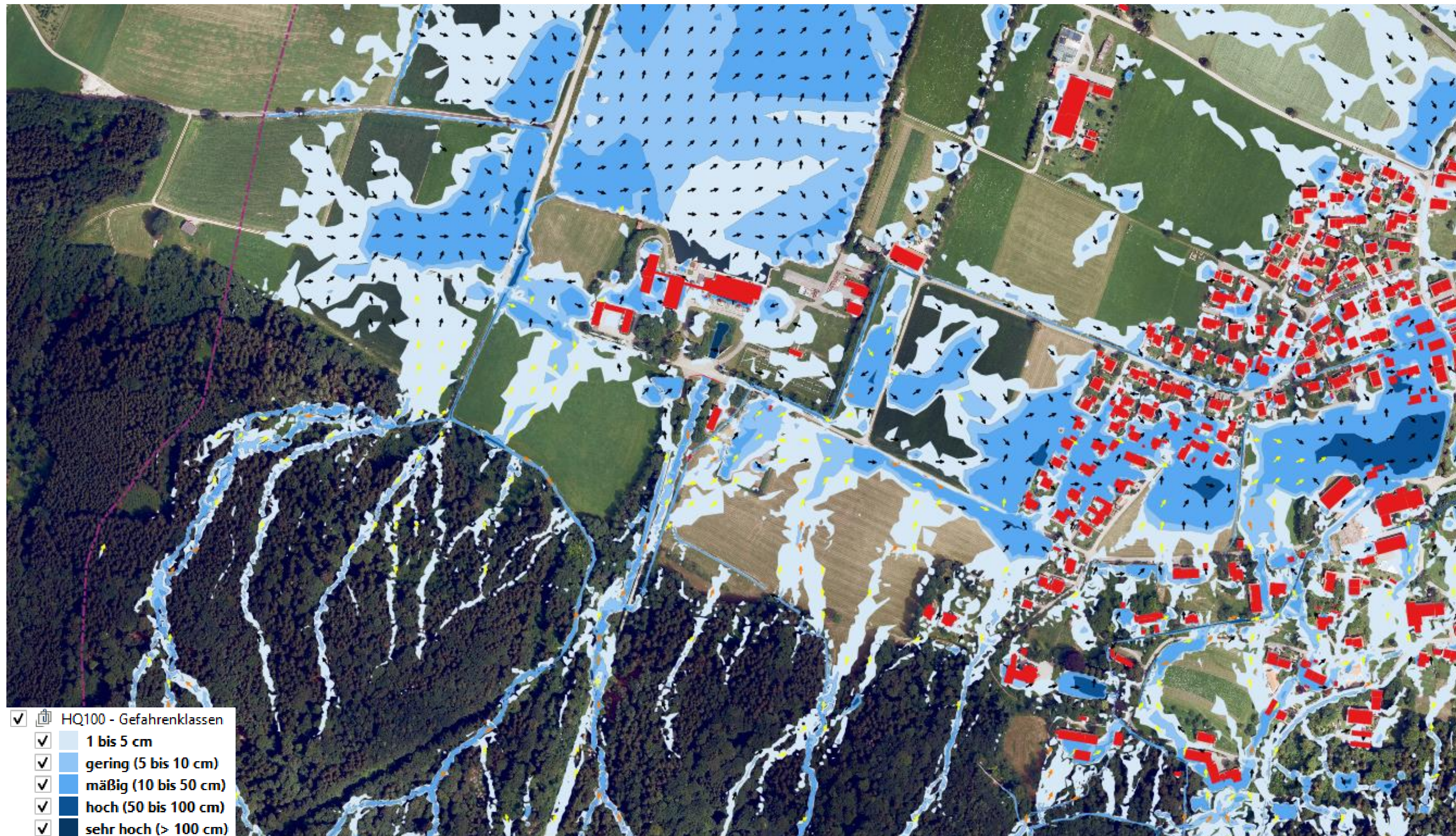
# Abflussmodell – Regendauer / Lastfallkombination

- Maßgebliches Regenereignis in den Hangbereichen
  - 60-Minuten-Regen
- Lastfallkombination Mangfall
  - HQ100 / HQ1



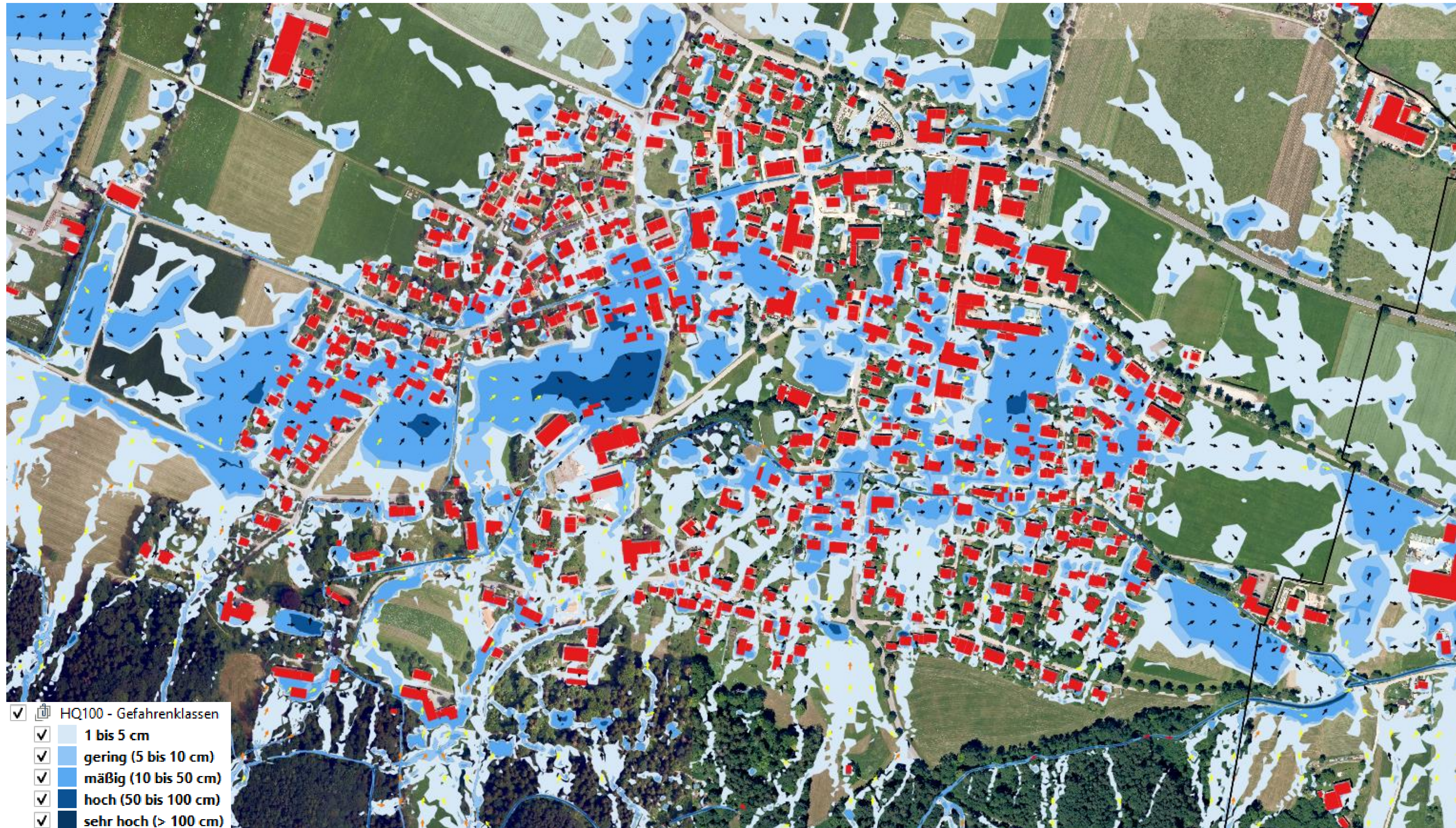


# Berechnungsergebnisse HQ100 – Umhüllende aller Szenarien





# Berechnungsergebnisse HQ100 – Umhüllende aller Szenarien





# Berechnungsergebnisse HQ100 – Umhüllende aller Szenarien





# Risikobeurteilung

Überflutungsgefährdung	Wasserstand
gering	(5) bis 10 cm
mäßig	10 bis 50 cm
hoch	50 bis 100 cm
sehr hoch	> 100 cm

Tab. 18: Zuordnung von Nutzungsarten (Gebäude/Fläche) zu Schadenspotenzialen und -klassen (nach (DWA-M-119 2016))

Schadenspotenzialklasse	Nutzungsart Gebäude/Fläche	Schadenspotenzial
1	Kleingartenbebauung	gering
	Parks/Grünflächen	
2	Wohnbebauung	mäßig
	Einzelhandel/Kleingewerbe	
3	Industrie/Gewerbe	hoch
	Schule/Hochschule	
4	Kindergarten/Krankenhaus/Altenheim	sehr hoch
	Rettungs- und Einsatzorganisation (Feuerwehr, Polizei, ...)	
	Energieversorgung/Telekommunikation	
	Tiefgarage	
	U-Bahnzugang	
	Unterführungen	

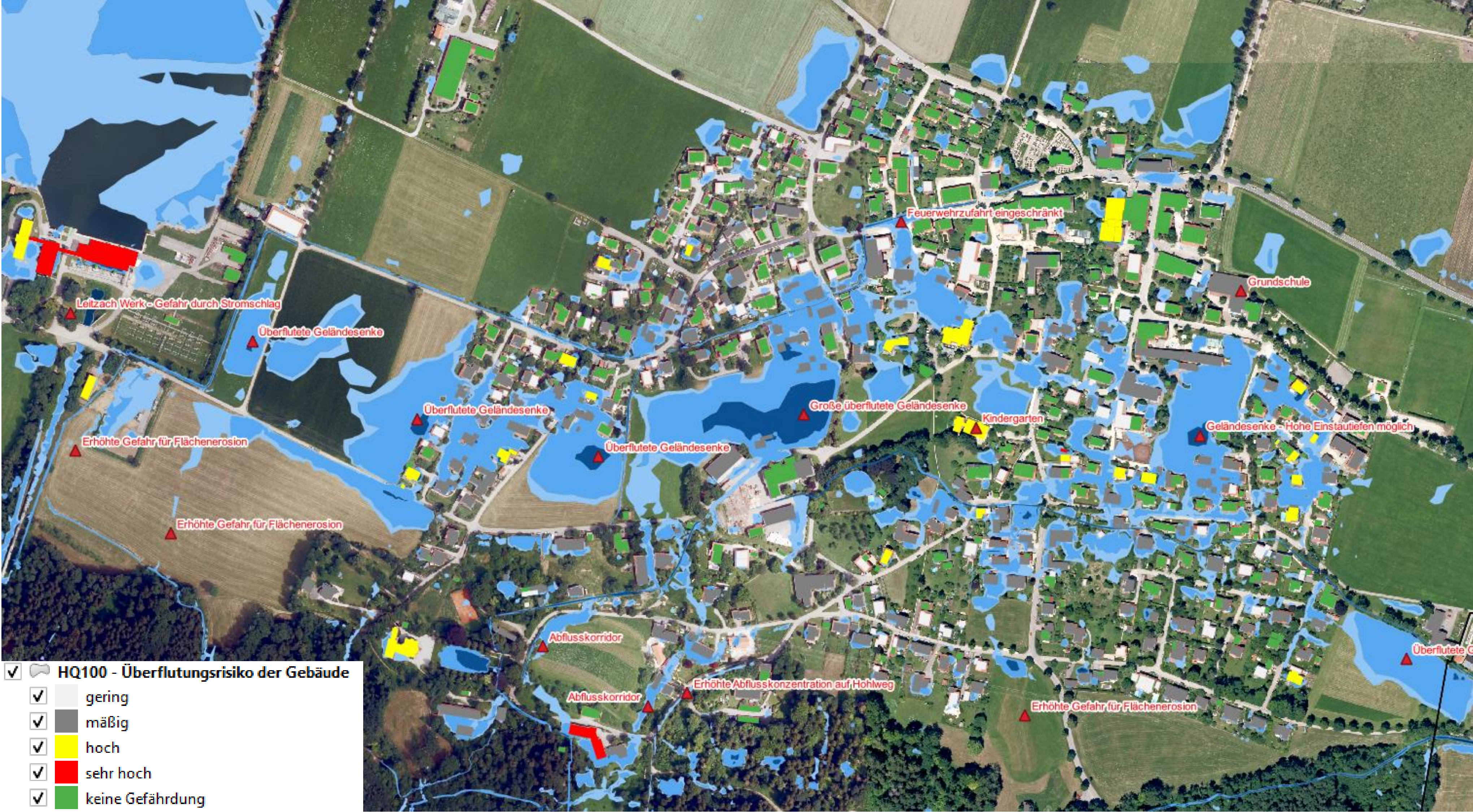
Tab. 19: Klassifizierung des Risikos bei Durchführung der vereinfachten Schadenspotenzialzuordnung

Risiko		Schadenspotenzial			
		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Überflutungsgefährdung	gering	gering	gering	mäßig	mäßig
	mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
	hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

- Darstellung für HQhäufig und HQ100
- Gefährdung erst ab einer Fließtiefe von > 5 cm am Gebäude



# Risikobeurteilung – Auswertung HQ100





# Festlegung von Schutzzielen - Vorschlag

Das **Schutzziel** beantwortet die Frage: „Für **WAS** oder bis **WOHIN** wird mit **WELCHEM** Aufwand ein Schutz geboten und Vorsorge getroffen?“.

- Schutzziel gegen Gewässerhochwasser **HQ100+15%**
- Schutzziel gegen Niederschlagswasser in Siedlungsbereichen **keine öffentlichen baulichen Maßnahmen**
- Schutzziel gegen Hangwasser von außen **HQ100+15%**



# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“

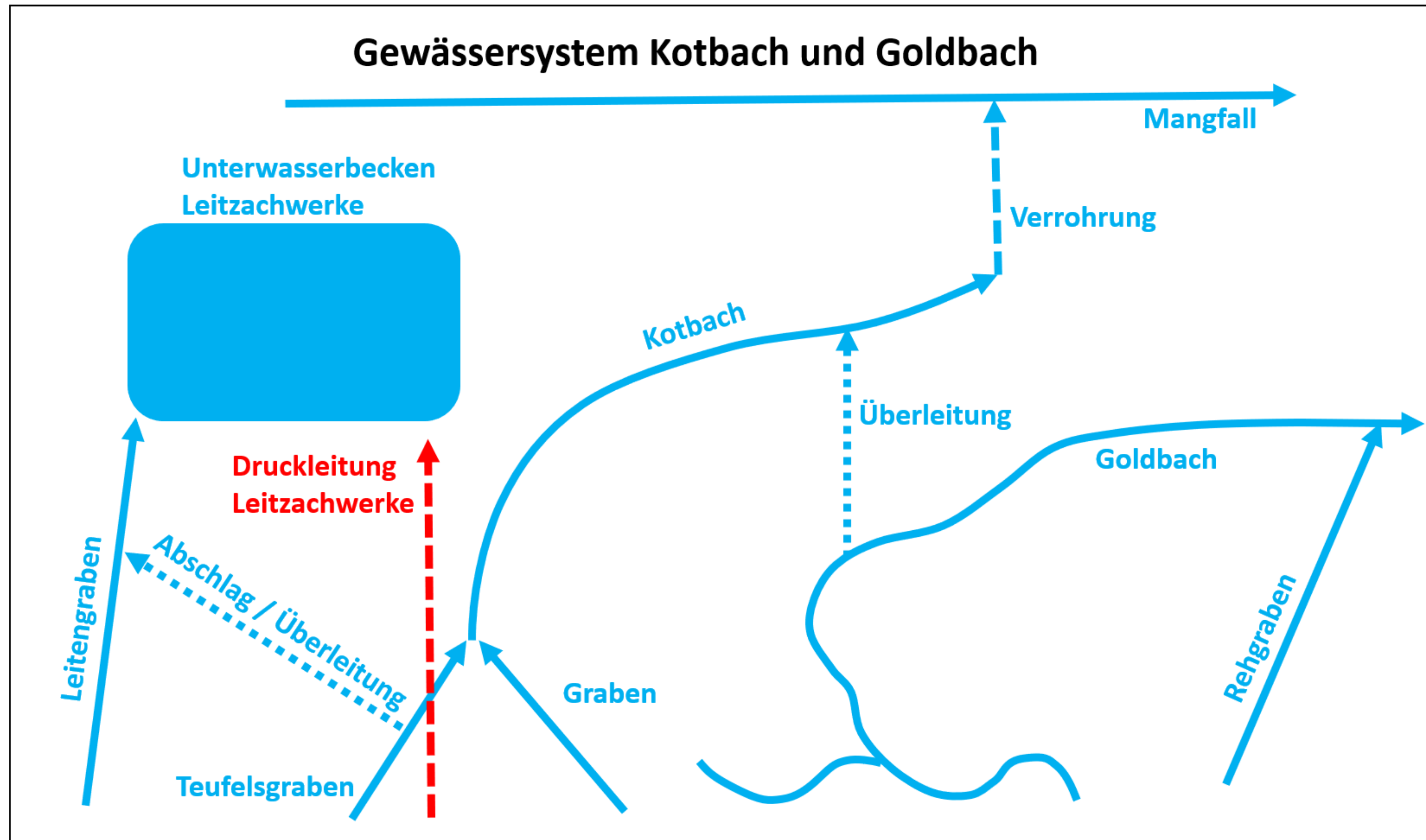


# Grundlagen für Konzeptentwicklung

- Konzeptentwicklung im ersten Schritt OHNE Berücksichtigung von Grunderwerbsmöglichkeiten
- Erarbeitung von möglichen Lösungsvarianten, die hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet werden
- Bemessung auf HQ100+15% für Maßnahmen gegen Gewässerhochwasser
  - Voraussetzung für Förderung durch Freistaat
- Berücksichtigung von reduzierten Freibordansätzen an Querungsbauwerken
- Planungsschärfe Konzept → Wirkung der Maßnahmen wird untersucht, genaue Lage und Dimension nicht ermittelt und festgelegt!



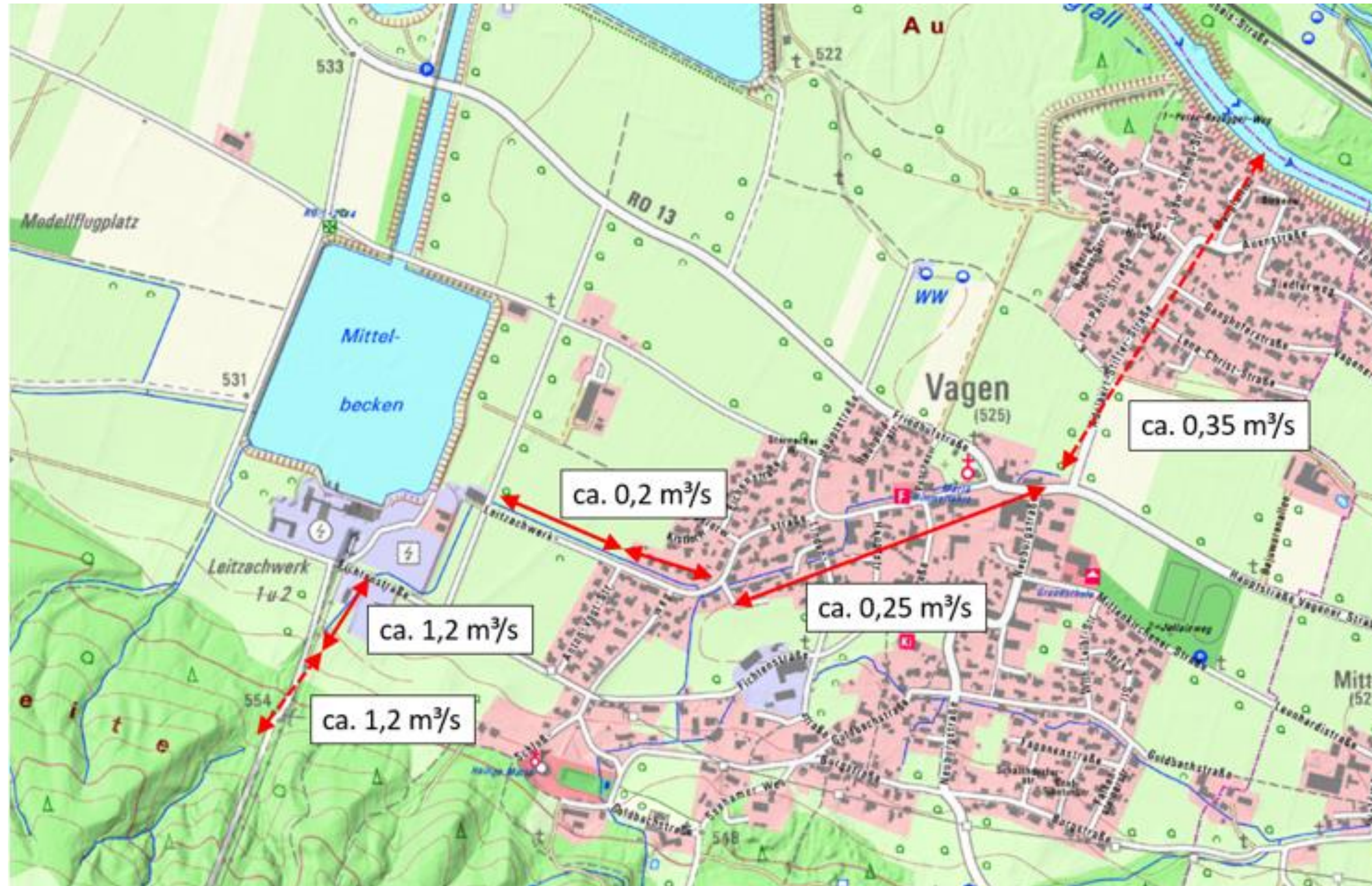
# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

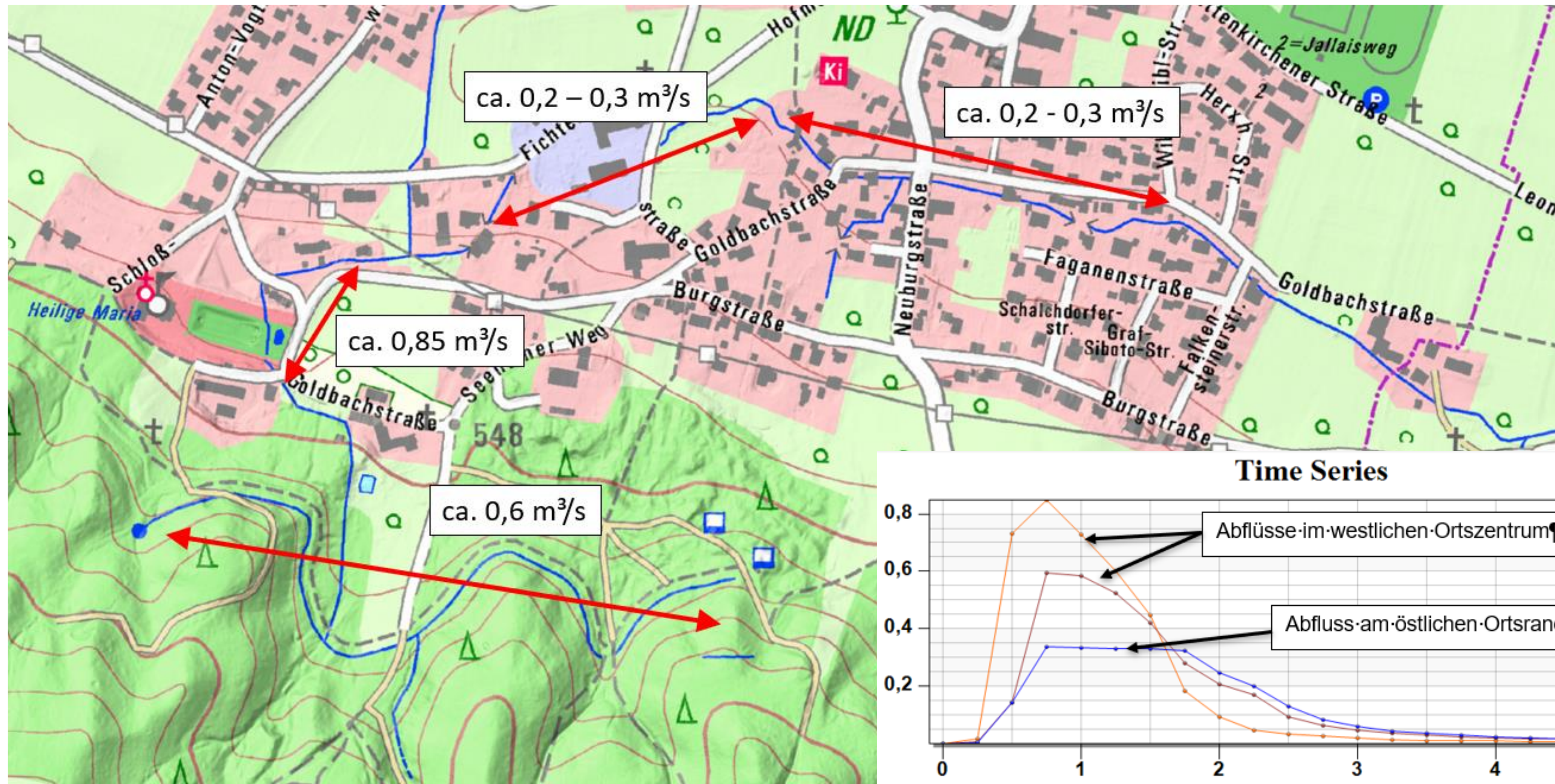
- Kotbach – bestehende Gewässerleistungsfähigkeiten





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

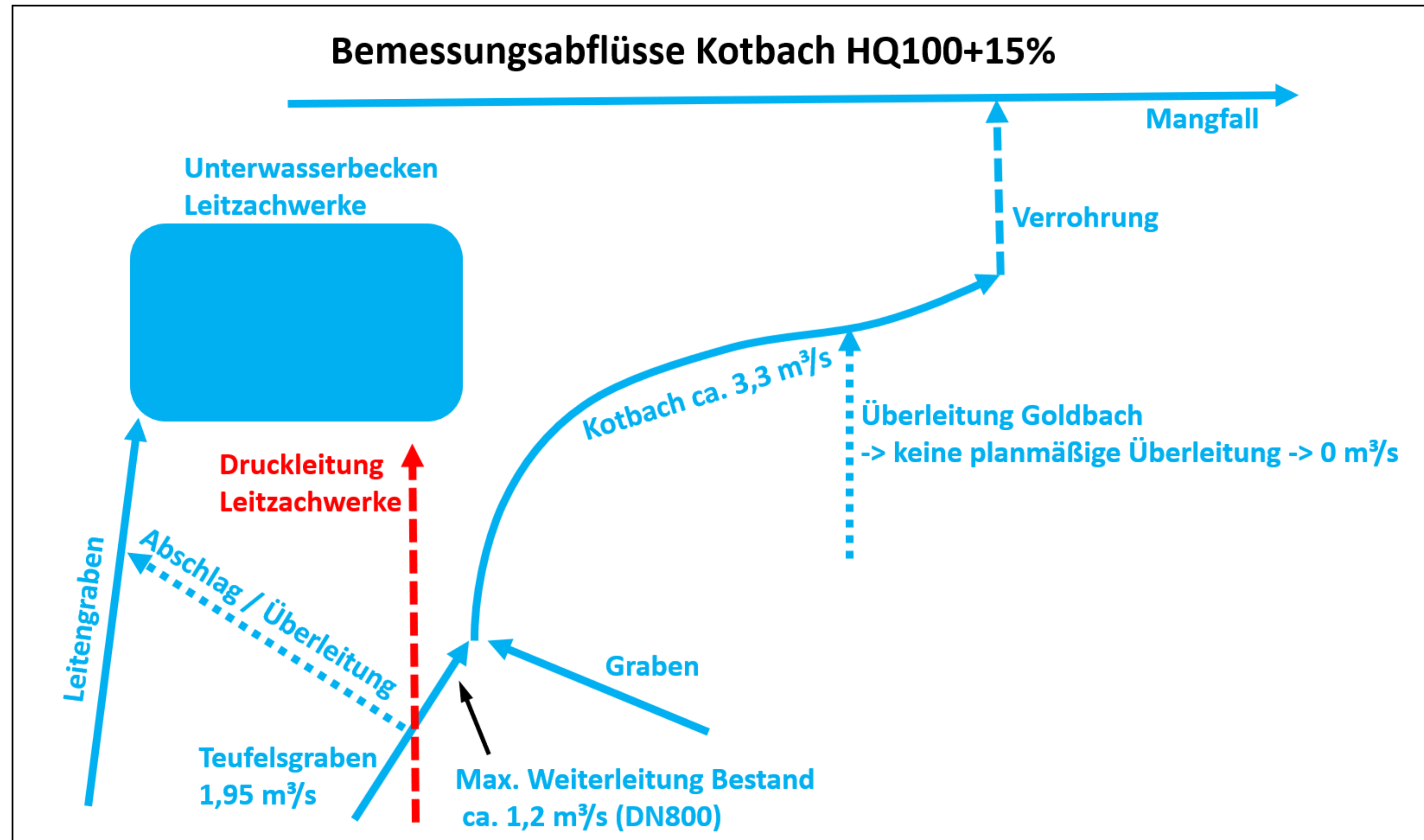
- Goldbach – bestehende Gewässerleistungsfähigkeiten





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

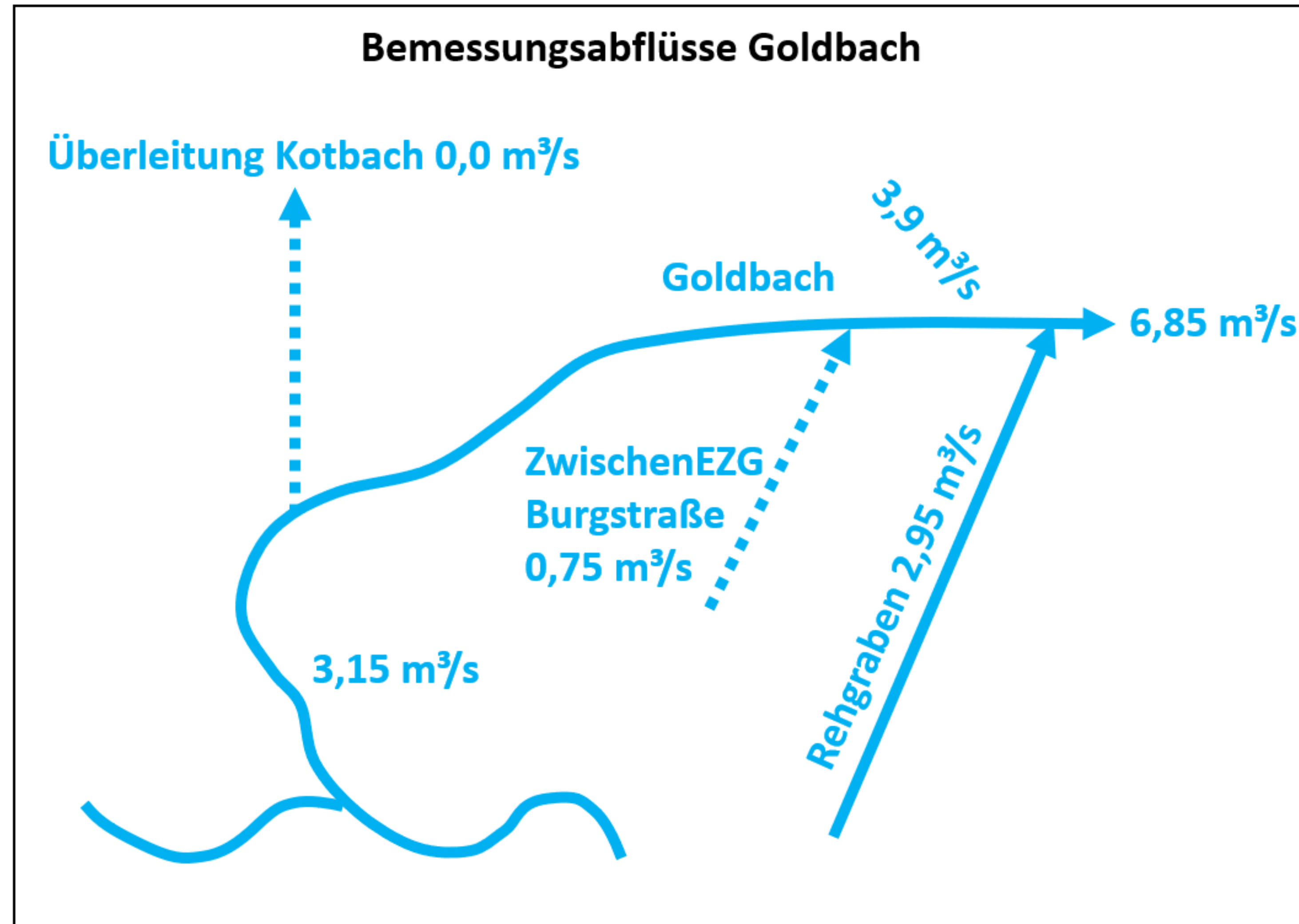
- Kotbach – Bemessungsabflüsse HQ100+15%





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

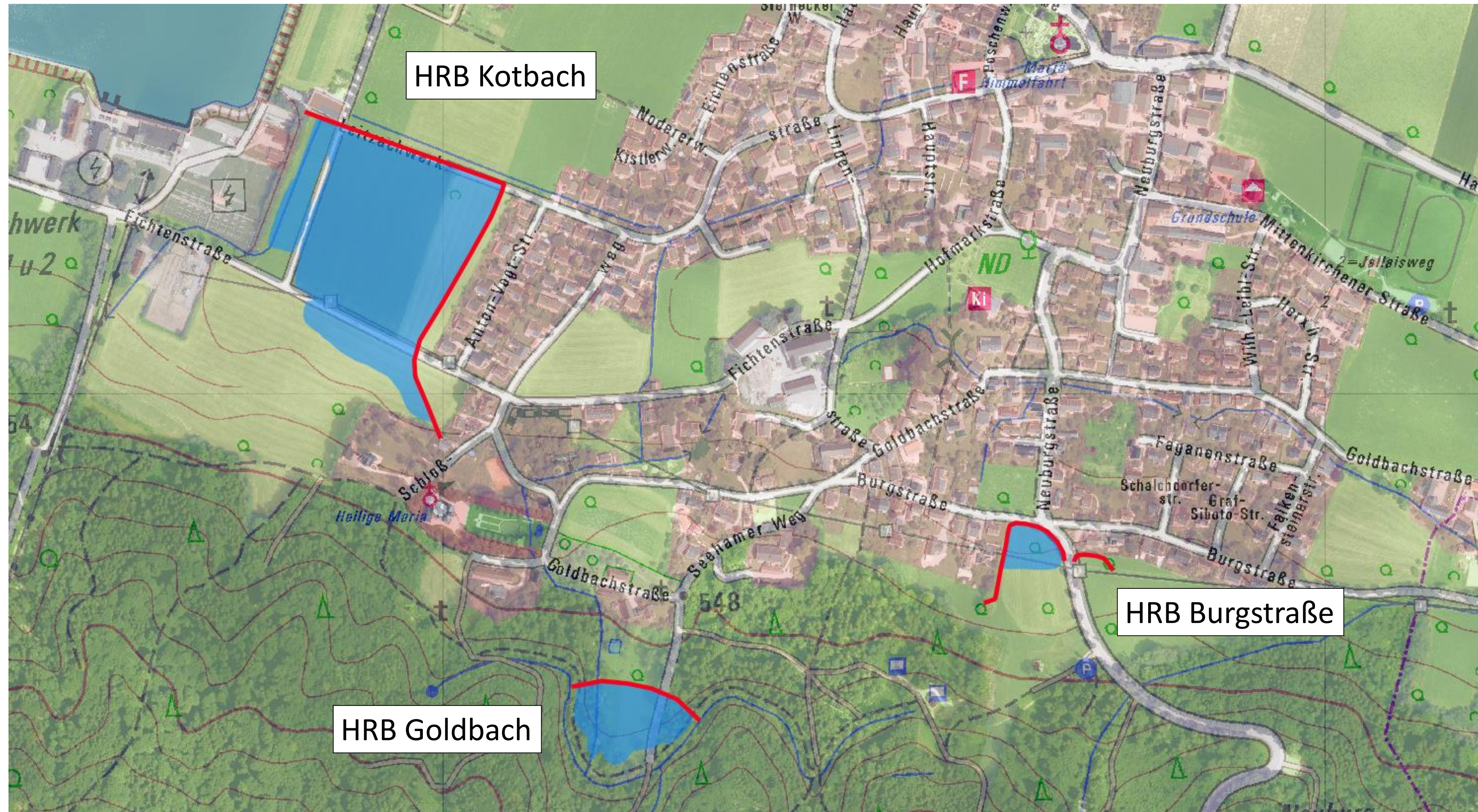
- Goldbach – Bemessungsabflüsse HQ100+15%





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

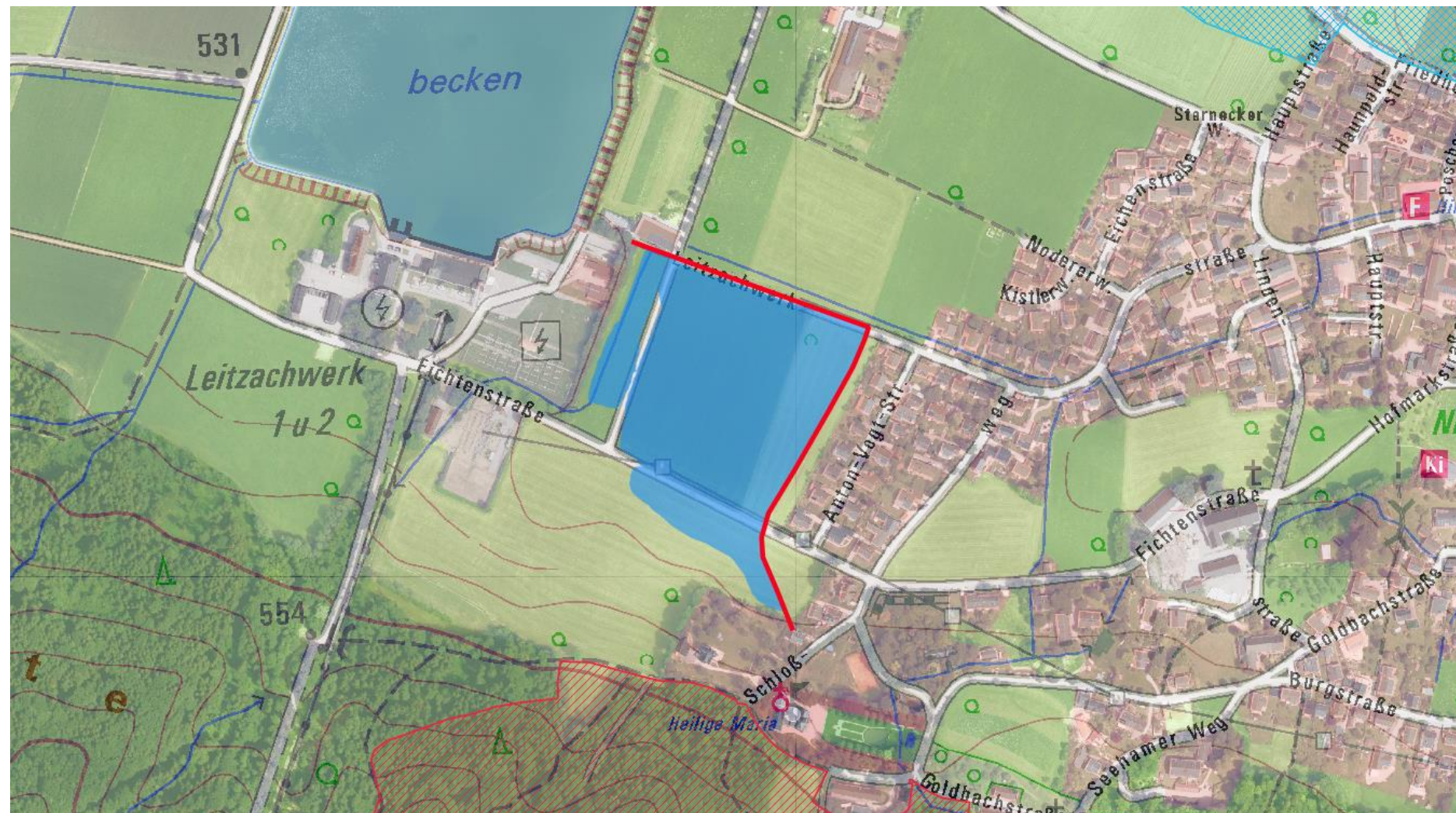
- Hochwasserschutz durch Rückhaltung



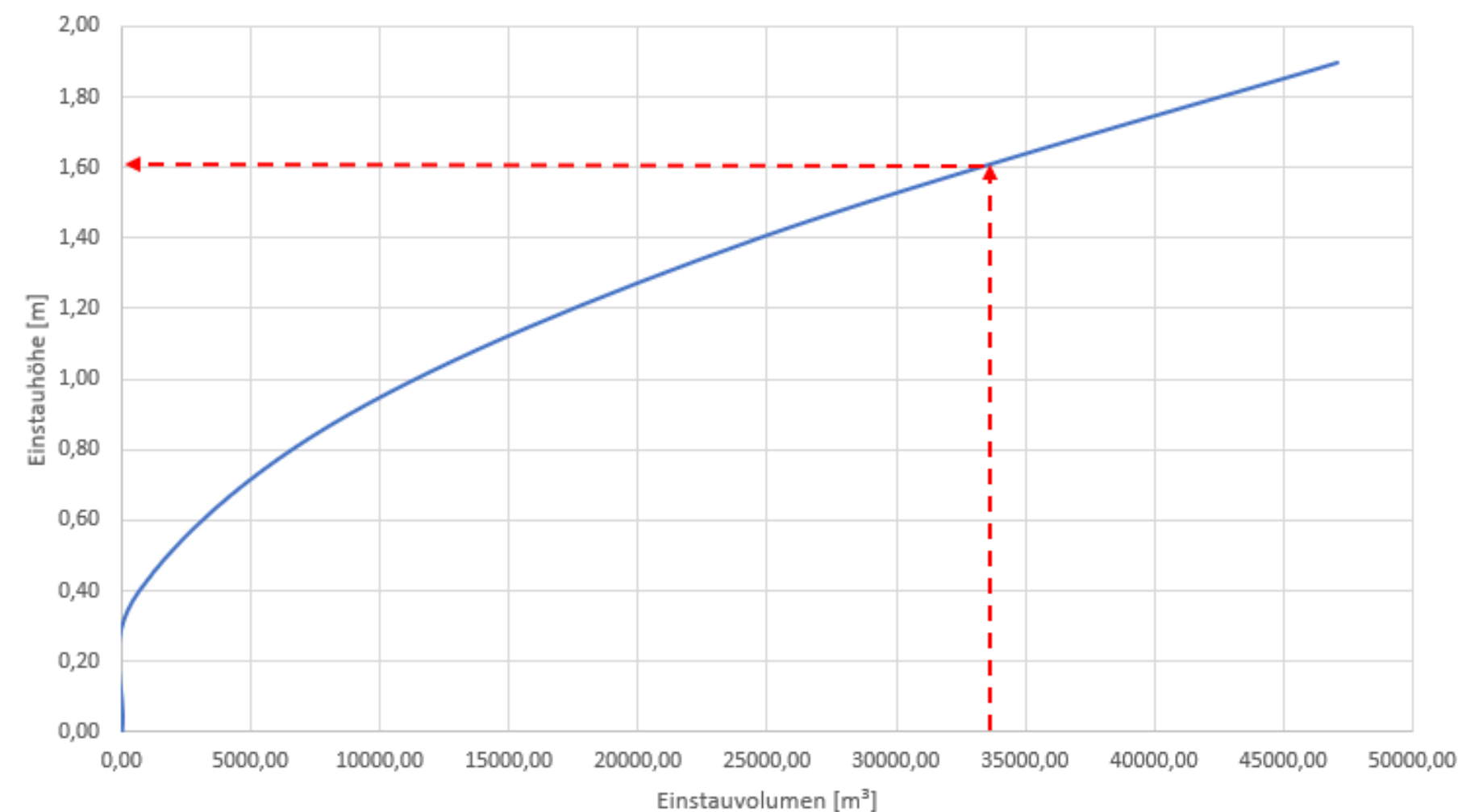


# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

## – Hochwasserschutz durch Rückhaltung – HRB Kotbach



Speicherinhaltslinie HRB Kotbach



### Bemessungsdetails

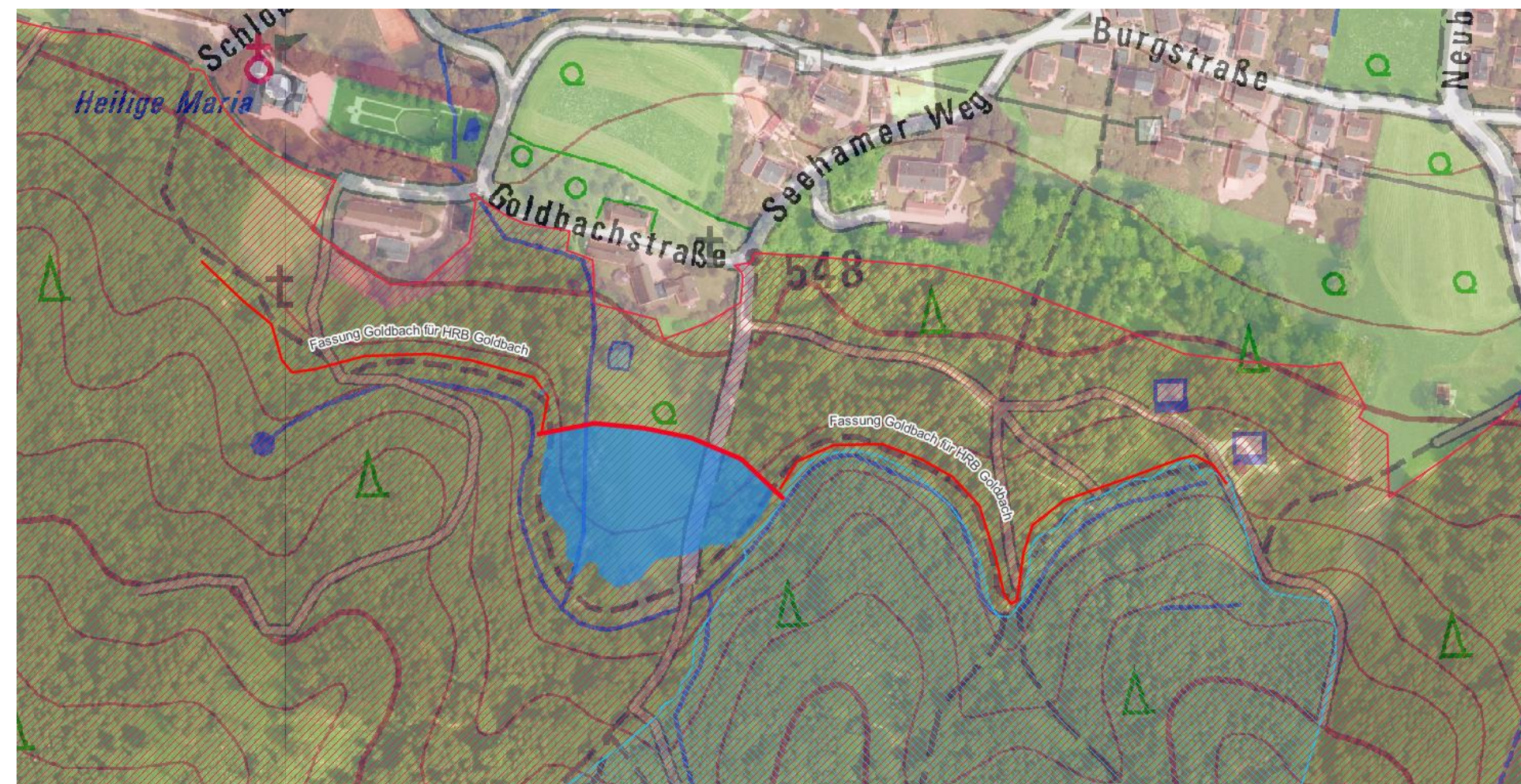
Einstauhöhe:	ca. 1,6 m (ca. 527,70 müNN)
Bauwerkshöhe:	ca. 3 m (Freibordansatz 1,5 m) ca. 2 m über Leitzachwerkstraße
Rückhaltevolumen:	ca. 18.000 m³ (bei Starkregen) ca. 34.000 m³ (bei Langzeitregen)
Einstaufläche bei Vollfüllung:	ca. 36.500 m²
Erreichbarer Drosselabfluss:	Starkregen 0,09 m³/s Langzeitregen ca. 0,12 m³/s
Einfluss auf den Bemessungsabfluss im Ortsbereiche:	3,3 m³/s → 0,09 – 0,12 m³/s
Geschätztes Volumen des Dammkörpers:	18.000 m³ (ohne Straßenüberführungen)
	- Böschungsneigung 1:4 - Kronenbreite 5 m
Geschätzte Aufstandsfläche des Dammkörpers:	12.300 m² (ohne Straßenüberführung)
	- Böschungsneigung 1:4 - Kronenbreite 5 m

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten, ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 2,2 Mio.€

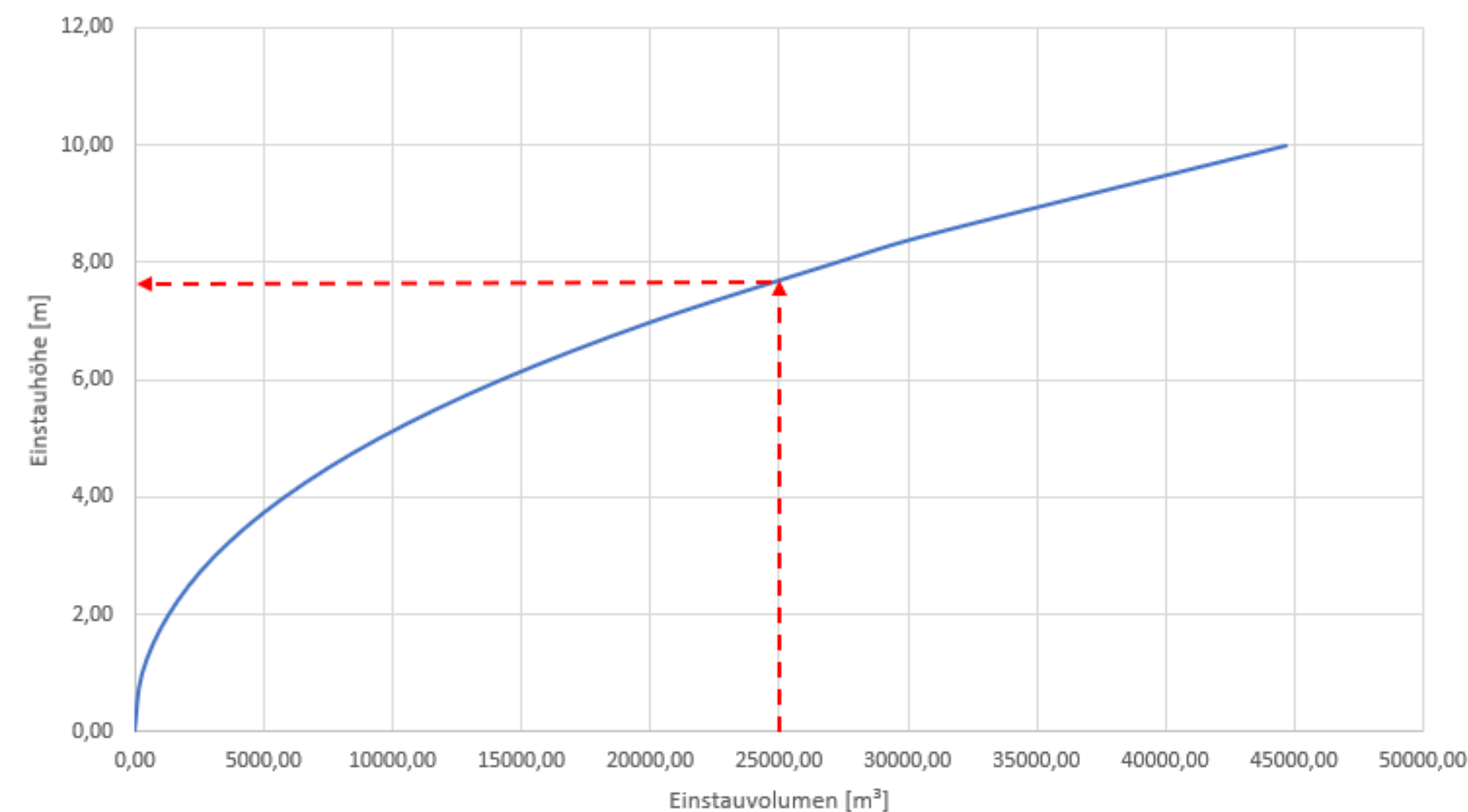


# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

## – Hochwasserschutz durch Rückhaltung – HRB Goldbach



Speicherinhaltslinie HRB Goldbach



### Bemessungsdetails

Einstauhöhe:	ca. 7,75 m (ca. 562,75 müNN)
Bauwerkshöhe:	ca. 9,25 m (Freibordansatz 1,5 m)
Rückhaltevolumen:	ca. 25.000 m³
Einstaufläche bei Vollfüllung:	ca. 8.700 m²
Erreichbarer Drosselabfluss:	Starkregen 0,10 m³/s
Einfluss auf den Bemessungsabfluss im Ortsbereich:	3,2 m³/s → 0,10 m³/s
Geschätztes Volumen des Dammkörpers:	25.000 m³ (ohne Straßenüberführungen)
- Böschungsneigung 1:2	
- Kronenbreite 5 m	
Geschätzte Aufstandsfläche des Dammkörpers:	5.500 m² (ohne Straßenüberführung)
- Böschungsneigung 1:2	
- Kronenbreite 5 m	
Geschätztes Volumen der Modellierung:	8.500 m³ bei einer Länge von ca. 650 m
- Böschungsneigung 1:3	

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten, ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 4,4 Mio.€

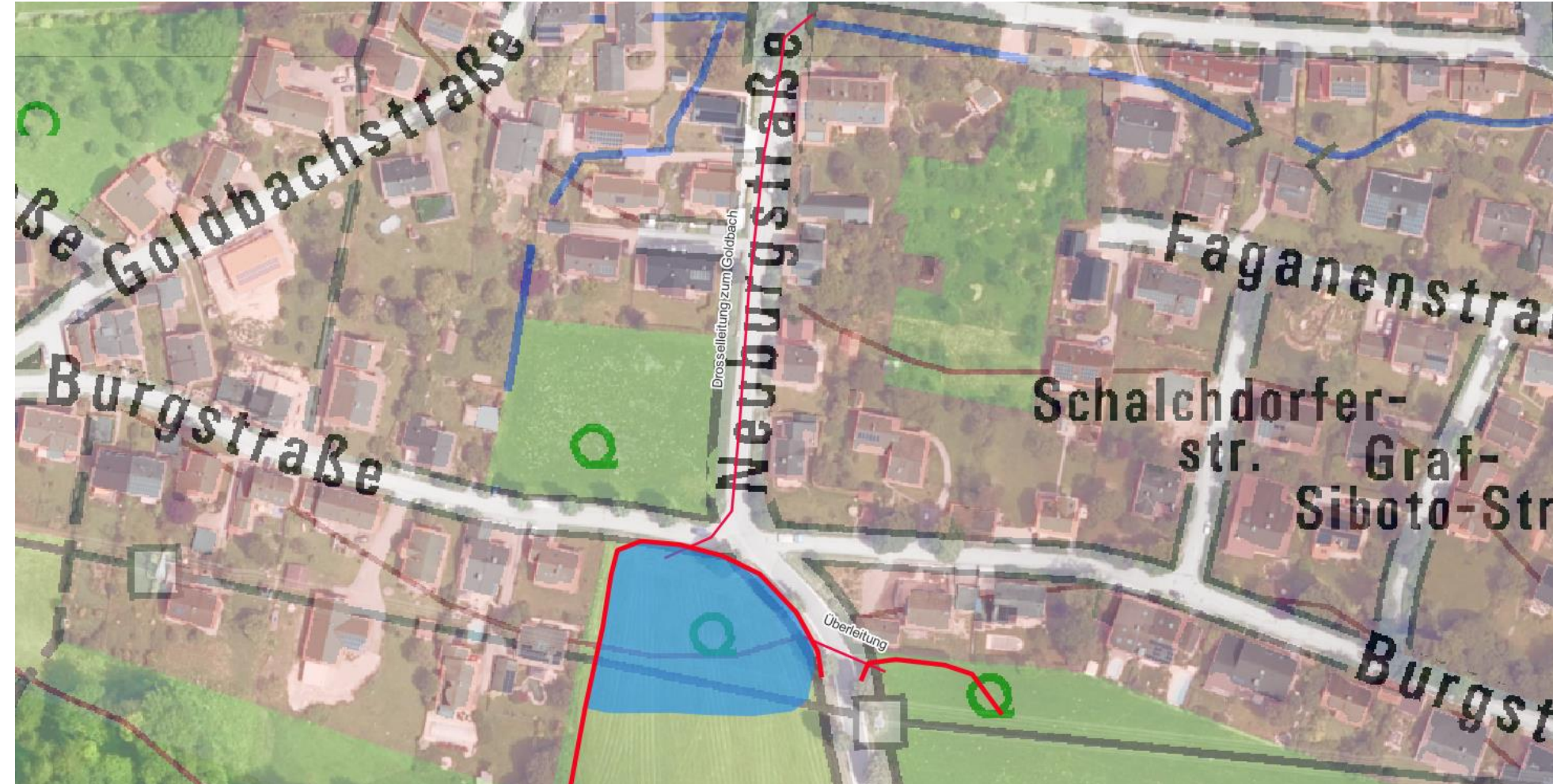
## – Projektrisiken

- Geologie
- Naturschutz (FFH-Gebiet!)

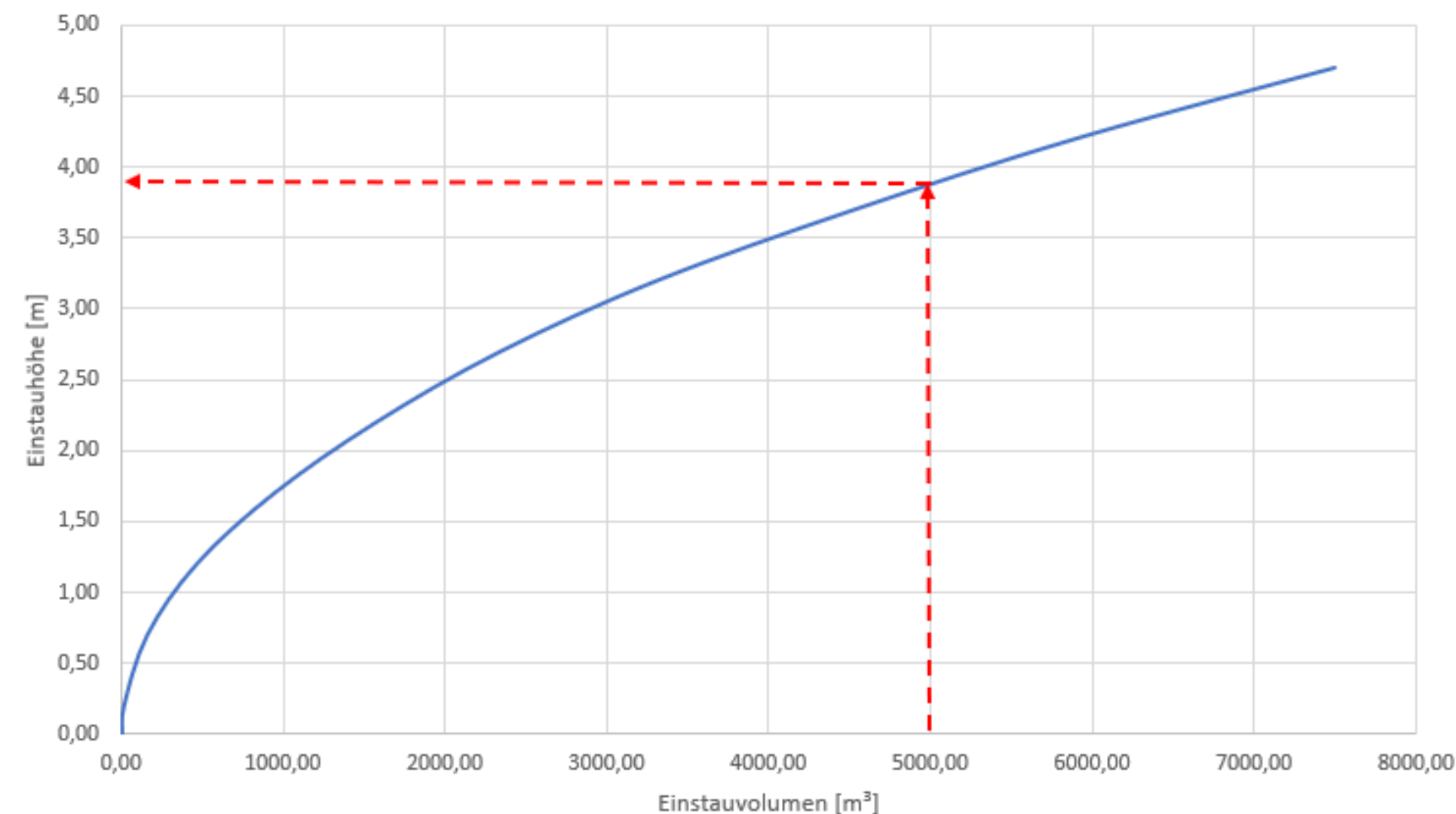


# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

## – Hochwasserschutz durch Rückhaltung – HRB Burgstraße



Speicherinhaltslinie HRB Burgstraße



### Bemessungsdetails

Einstauhöhe:	ca. 3,8 m (ca. 531,60 müNN)
Bauwerkshöhe:	ca. 5,3 m (Freibordansatz 1,5 m) ca. 3,5 m über Burgstraße
Rückhaltevolumen:	ca. 5.000 m³
Einstaufläche bei Vollfüllung:	ca. 2.900 m²
Erreichbarer Drosselabfluss:	Starkregen 0,02 m³/s
Einfluss auf den Bemessungsabfluss im Ortsbereich:	0,75 m³/s → 0,02 m³/s
Geschätztes Volumen des Dammkörpers:	6.000 m³ (einschl. Fassung Ost)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Böschungsneigung 1:2</li> <li>- Kronenbreite 5 m</li> </ul>	
Geschätzte Aufstandsfläche des Dammkörpers:	3.000 m² (einschl. Fassung Ost)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Böschungsneigung 1:2</li> <li>- Kronenbreite 5 m</li> </ul>	

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten, ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 1,0 Mio.€



# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

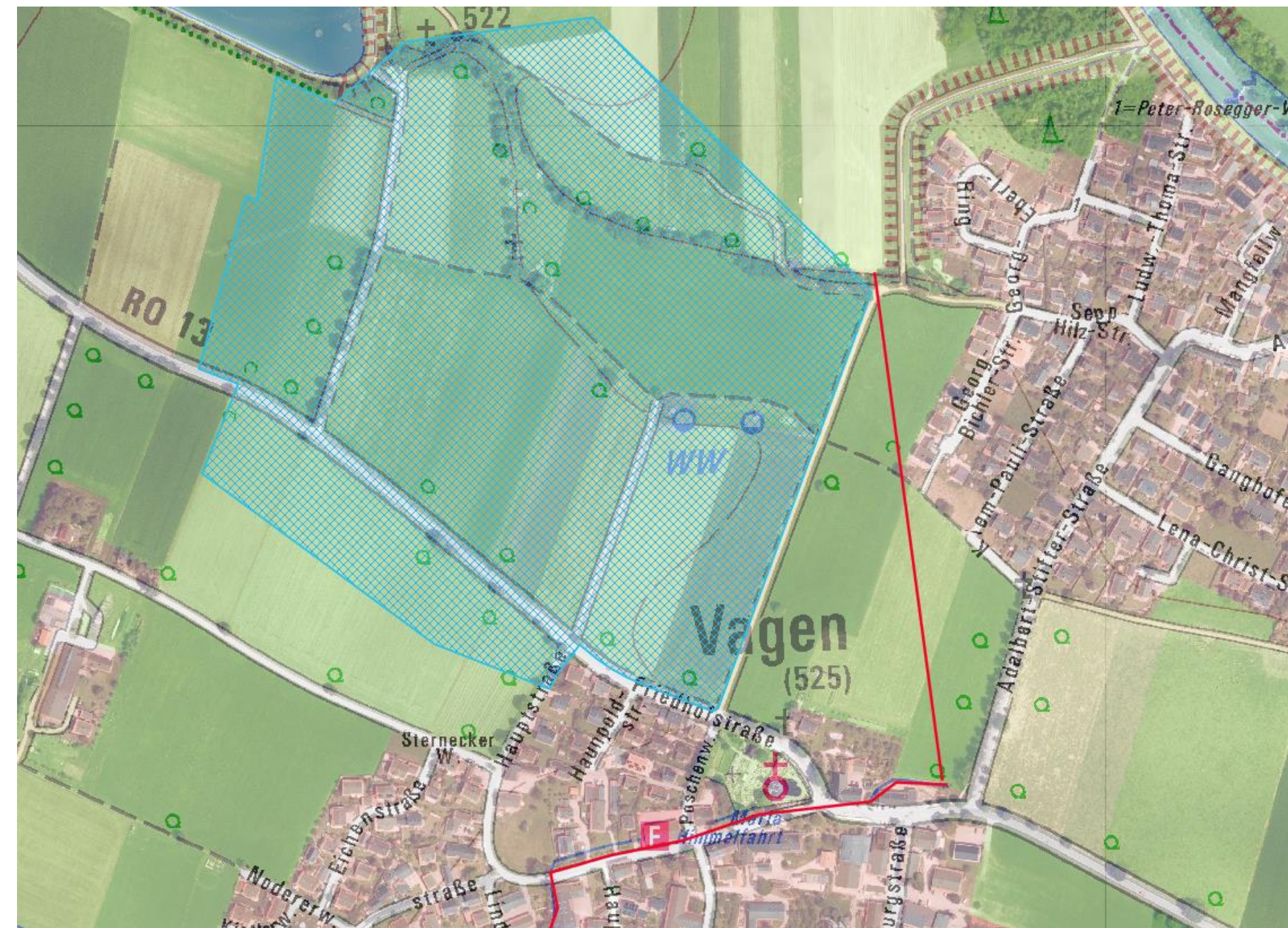
- Kotbach– Hochwasserschutz durch Gewässerausbau
- Begrenzendes Element: Verrohrung bis in die Mangfall mit  $Q_{\max}$  ca.  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ 
  - Neubau wegen Verlauf teilweise unterhalb von Gebäuden und wegen der Länge des Bauwerks keine sinnvolle Alternative





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

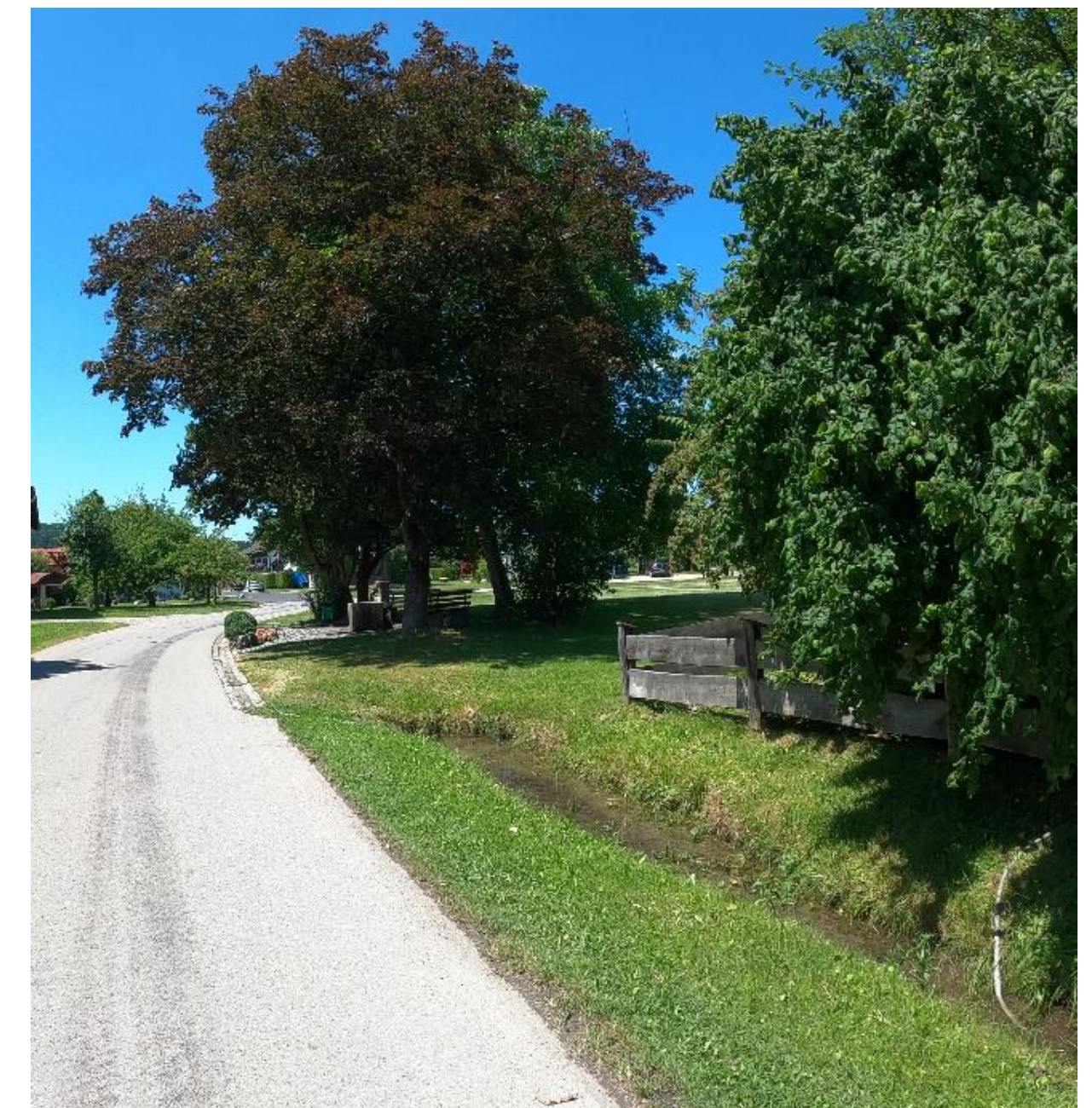
- Kotbach– Hochwasserschutz durch Gewässerausbau
- Alternative Ableitung in die Mangfall
  - Bau einer zusätzlichen Entlastungsleitung für HW-Abflüsse direkt in die Mangfall denkbar -> Ableitung in das Mangfall-Vorland, Beschickung nur im HW-Fall, bestehende Leitung bleibt für Normalwetterabflüsse erhalten





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Kotbach– Hochwasserschutz durch Gewässerausbau
- Alternative Ableitung in die Mangfall
  - Nur bei Gewässerausbau im Ortsbereich mit maßgeblicher Erhöhung der Leistungsfähigkeit
    - Zahlreiche, teilweise auch längere Durchlässe und Verrohrungen als begrenzende Elemente
    - Geringes Gefälle und fixierte Anschlusshöhe Verrohrung -> Sohleintiefung / -anpassung nicht möglich
    - Teilweise nur sehr geringe Gerinnetiefe vorhanden
  - Aufweitung:
    - Gerinneaufweitung in Teilbereichen denkbar
    - Alle Durchlässe und Verrohrungen müssten dabei ebenfalls vergrößert werden
    - -> Platzprobleme
    - -> Keine Freibordansätze umsetzbar
- **Gewässerausbau auf HQ100+15% keine sinnvoll umsetzbare Variante!**





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach– Hochwasserschutz durch Gewässerausbau
- Leistungsfähigkeit des Goldbachs auch im weiteren Verlauf durch den Gemeindebereich Bruckmühl stark begrenzt mit schadhafte Ausuferungen im Hochwasserfall
  - Erhöhung des Hochwasserabflusses nach unterstrom nicht möglich
  - Behebung lokaler Schwachstellen im Ortsbereich:
    - Mit gleichzeitiger Kompensationsmaßnahme für die lokale Abflussverschärfung denkbar
    - In Kombination mit einem Retentionsraum direkt nach dem Ortsbereich möglich
- **Gewässerausbau auf HQ100+15% keine sinnvoll umsetzbare Variante!**



# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

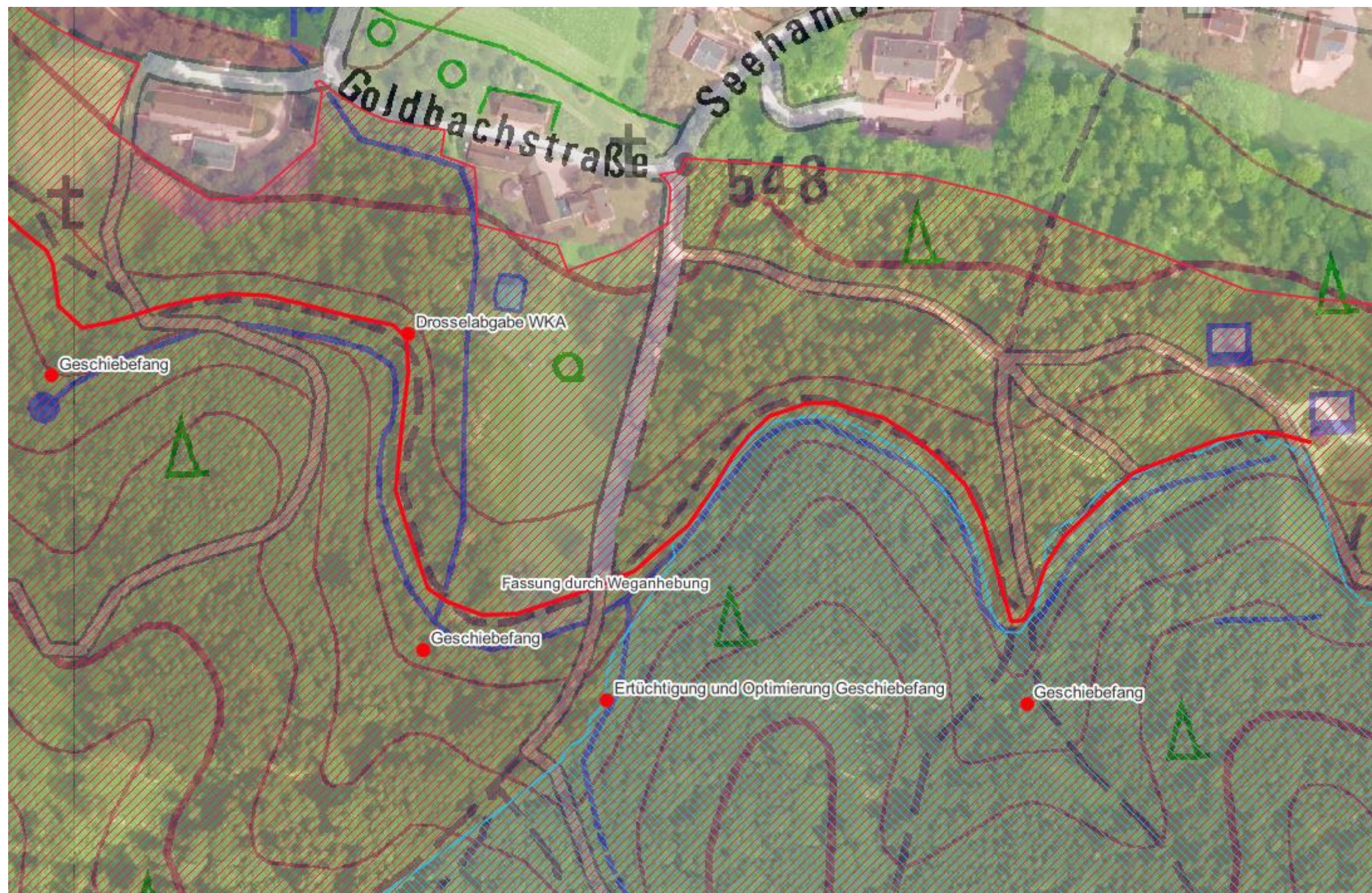
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
- Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

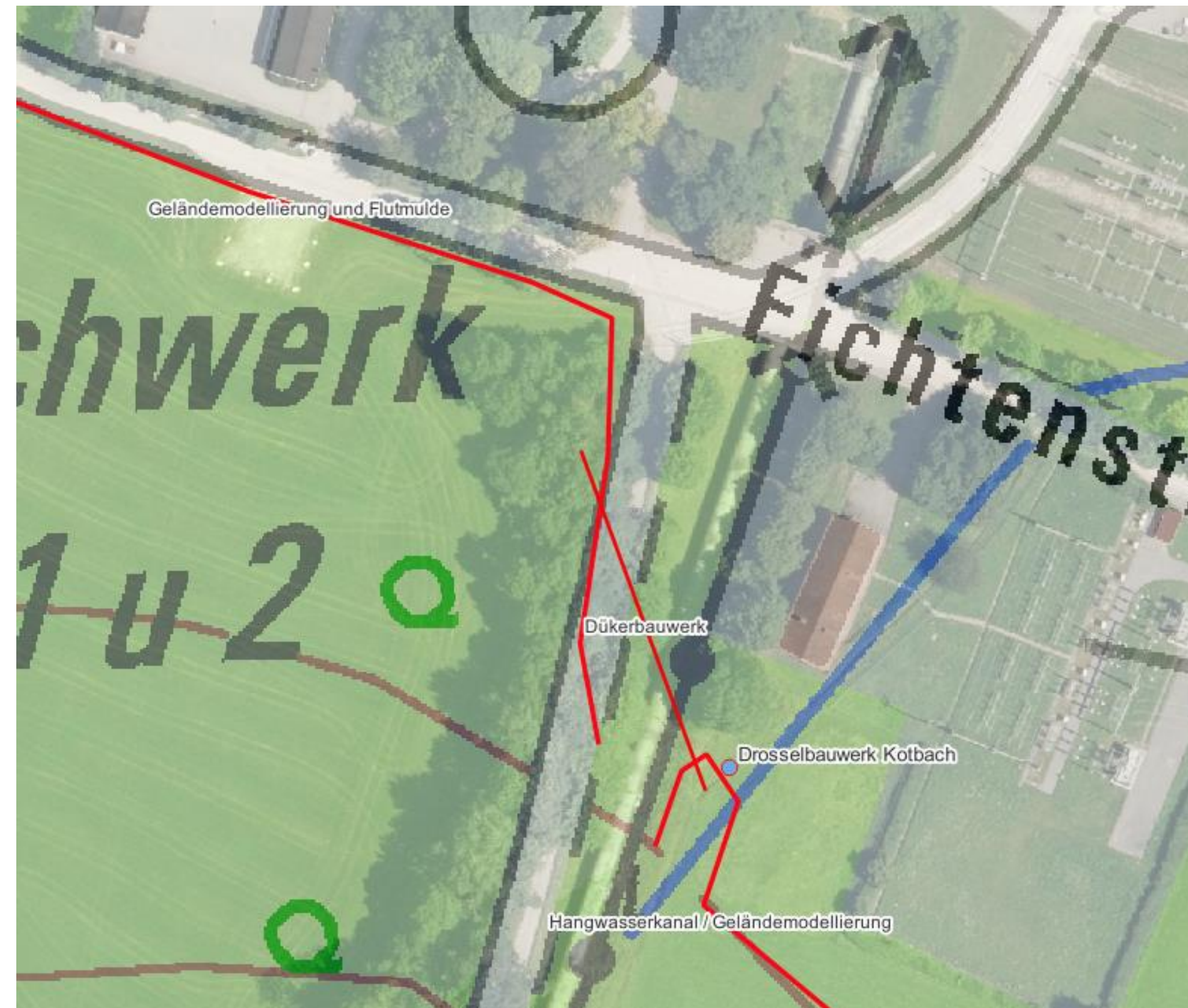
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken
    - Maßnahmen im FFH-Gebiet mit sehr beengten Platzverhältnissen
      - Naturschutzfachlich komplexe Maßnahme
      - Umsetzung mit möglichst geringem Platzbedarf (auch während der Bauzeit)





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

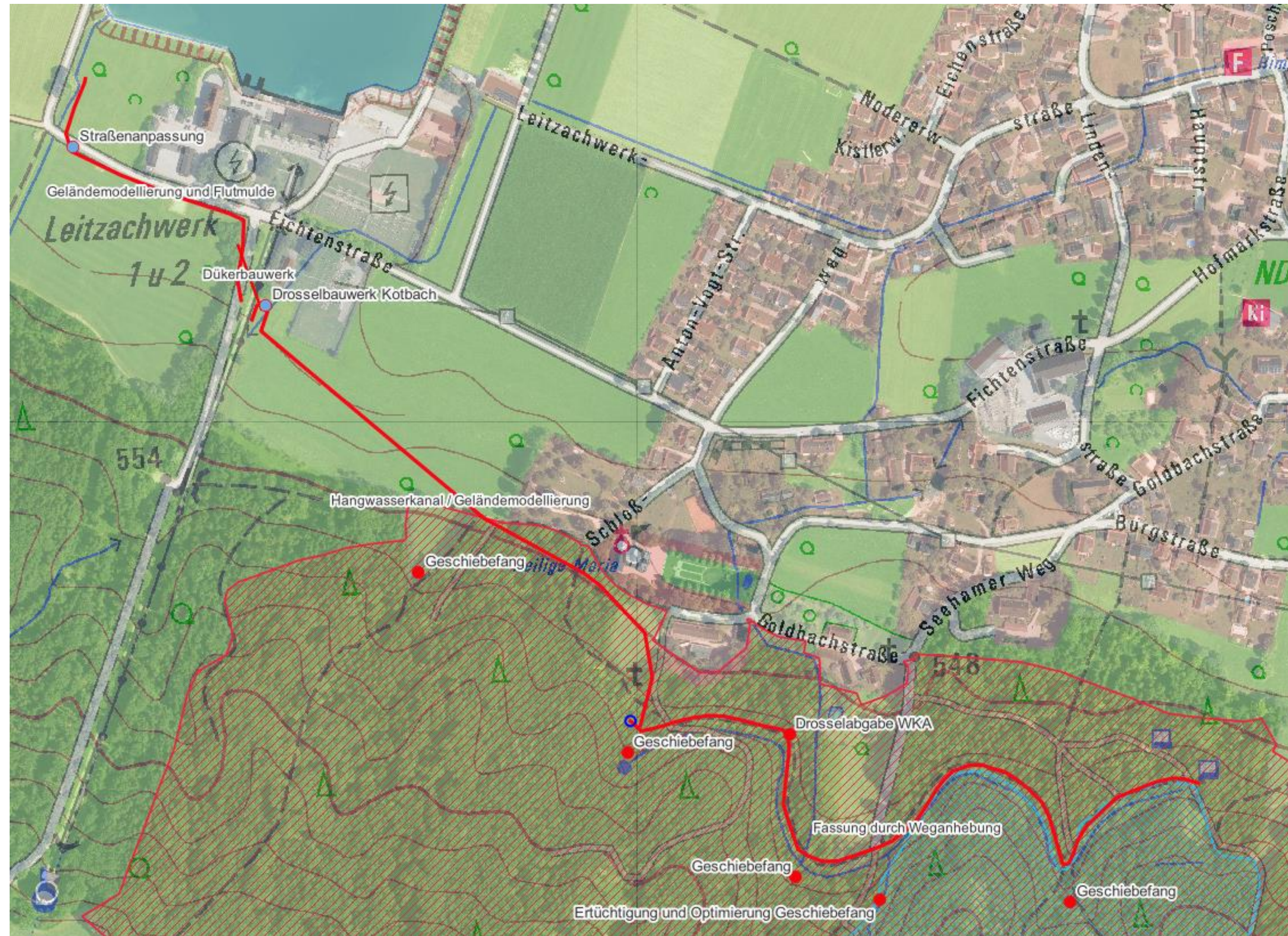
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken
  - Querung Druckleitung Leitzachwerke → Vorabstimmung SWM
  - Detaillierte Planung erst im im weiteren Planungsverlauf möglich





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken



## Bemessungsdetails

Länge Geländemodellierung / Schutzlinien	ca. 1.750 m
Mittlere Höhe der Geländemodellierung:	ca. 1,5 m (Freibordansatz 0,5 m)
Drosselbauwerke:	2 Stück
Brückenneubauten	2 Stück
Sonstige Bauwerke:	1 Dükerbauwerk Druckleitung Leitzachwerke 1 Straßenanhebung / -überführung 5 Stk Geschiebefänge
Länge Gewässerausbau:	0 m
Bemessungsabfluss Überleitung einschl. aller Zuleitungen:	ca. 2,9 m <sup>3</sup> /s (HQ100+15%) (Auswertung Planungsrechenlauf Hydro_AS)
Geschätztes Volumen der Modellierung:	22.000 m <sup>3</sup>
	- Böschungsneigung 1:3 - Kronenbreite 4 m

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten,  
ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 4,6 Mio.€



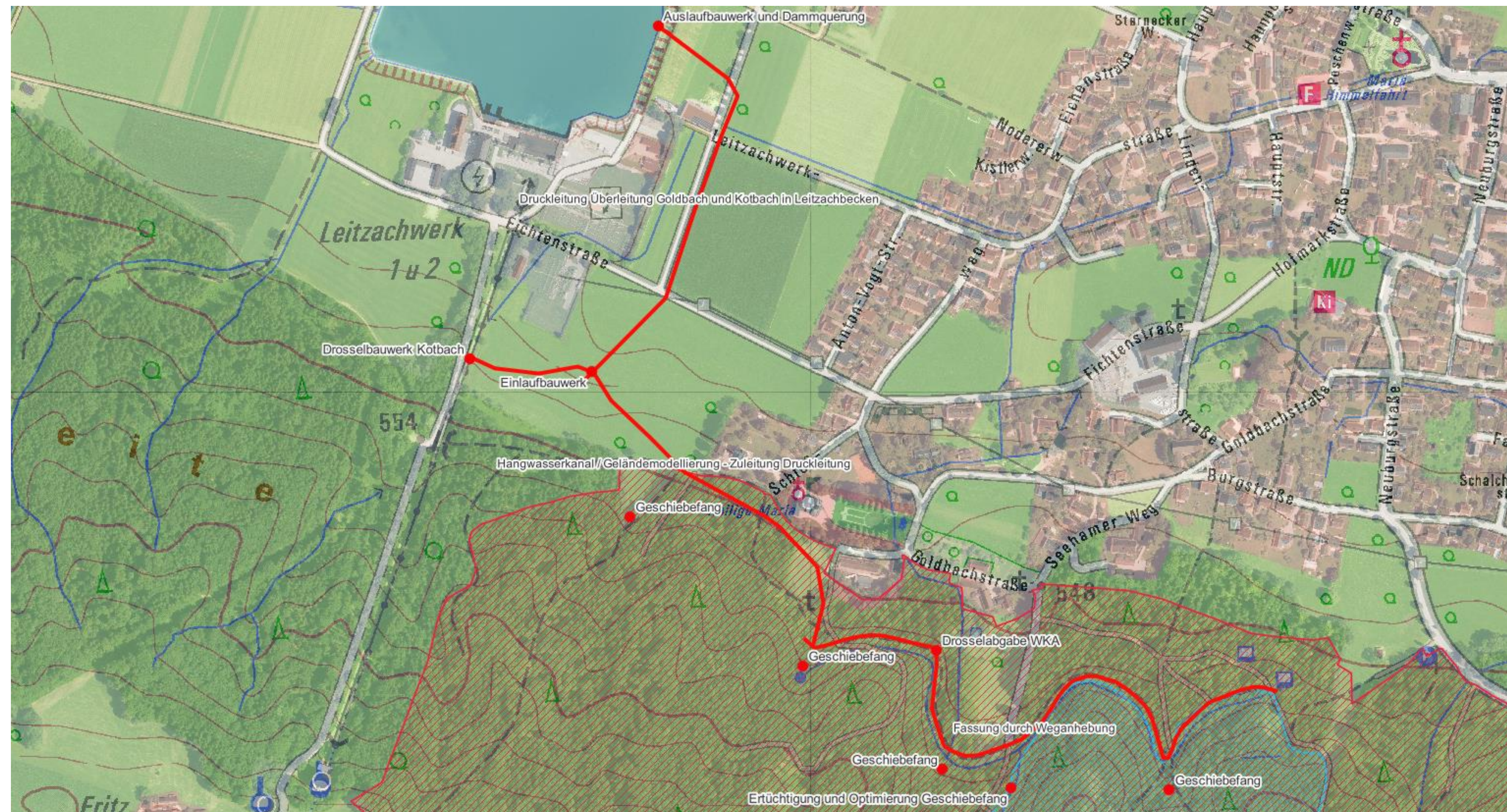
# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken
- Bisher keine fundierte Bewertung von naturschutzfachlichen Gesichtspunkten, Geologie, Sparten und Grunderwerbsmöglichkeiten → Detaillierung im weiteren Planungs-verlauf
- Weganhebung entlang des Goldbach:
  - Beengte Verhältnisse mit hohen naturschutz-fachlichen Anforderungen (FFH-Gebiet)
  - Technische Anforderungen: Ausreichende Dichtigkeit, ausreichendes Freibordniveau als Sicherheit gegen Überströmung
- Biotopkartierte Flächen entlang des Goldbachs müssen naturschutzfachlich bewertet werden
- Vorabstimmung mit den SWM zu Maßnahmen und Unterdükerung im Bereich der bestehenden Leitungen erforderlich
- Vorabstimmung zu Einleitungspotential in das Unterwasserbecken mit SWM erforderlich
- Vorabstimmung mit WWA zu Beeinflussung des Polders Feldolling durch eine angedachte Einleitung von Starkregenabflüssen in das Unterwasserbecken erforderlich



# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

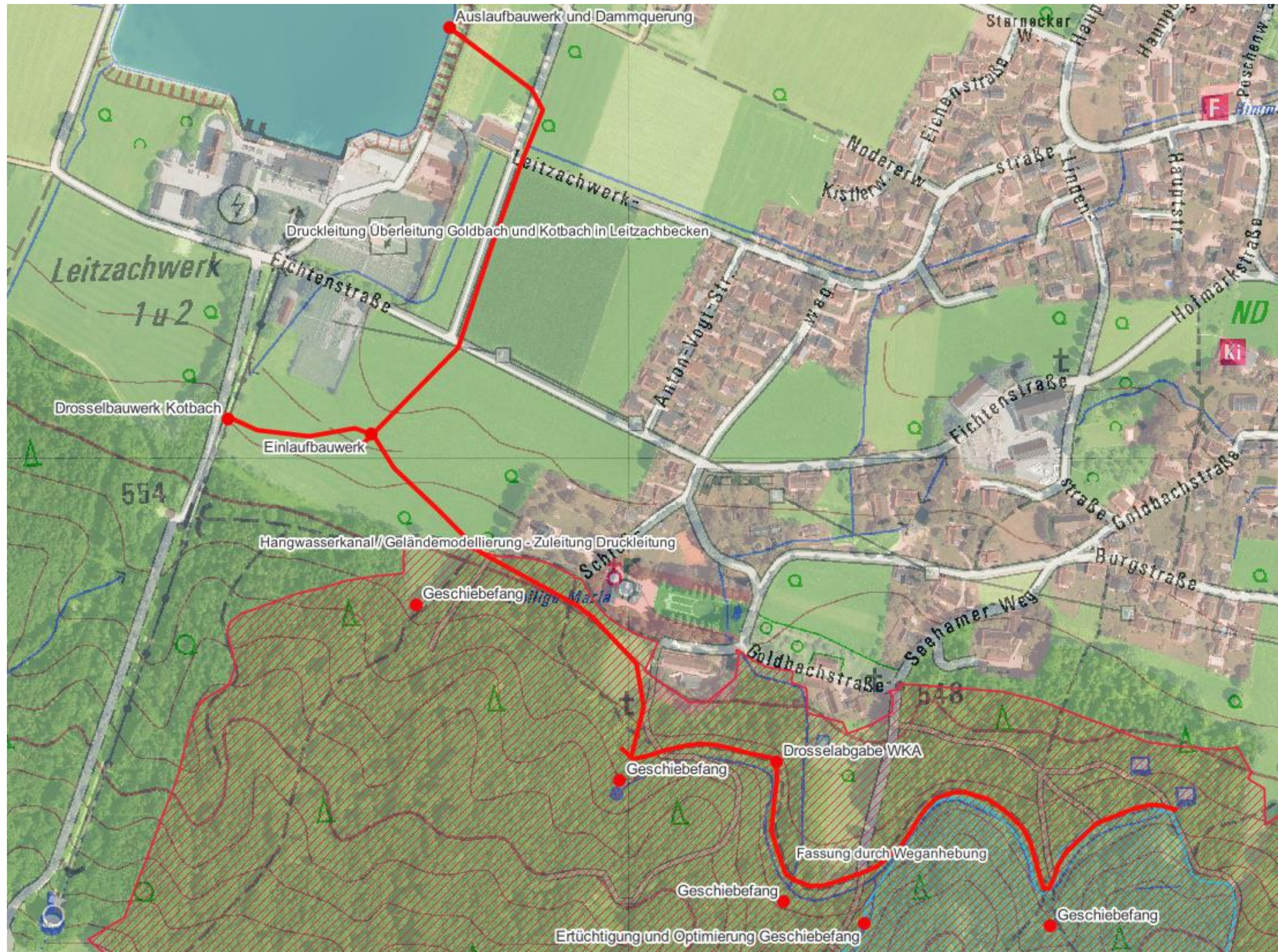
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken mittels Druckleitung





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in Leitzachwerk-Becken mittels Druckleitung



## Bemessungsdetails

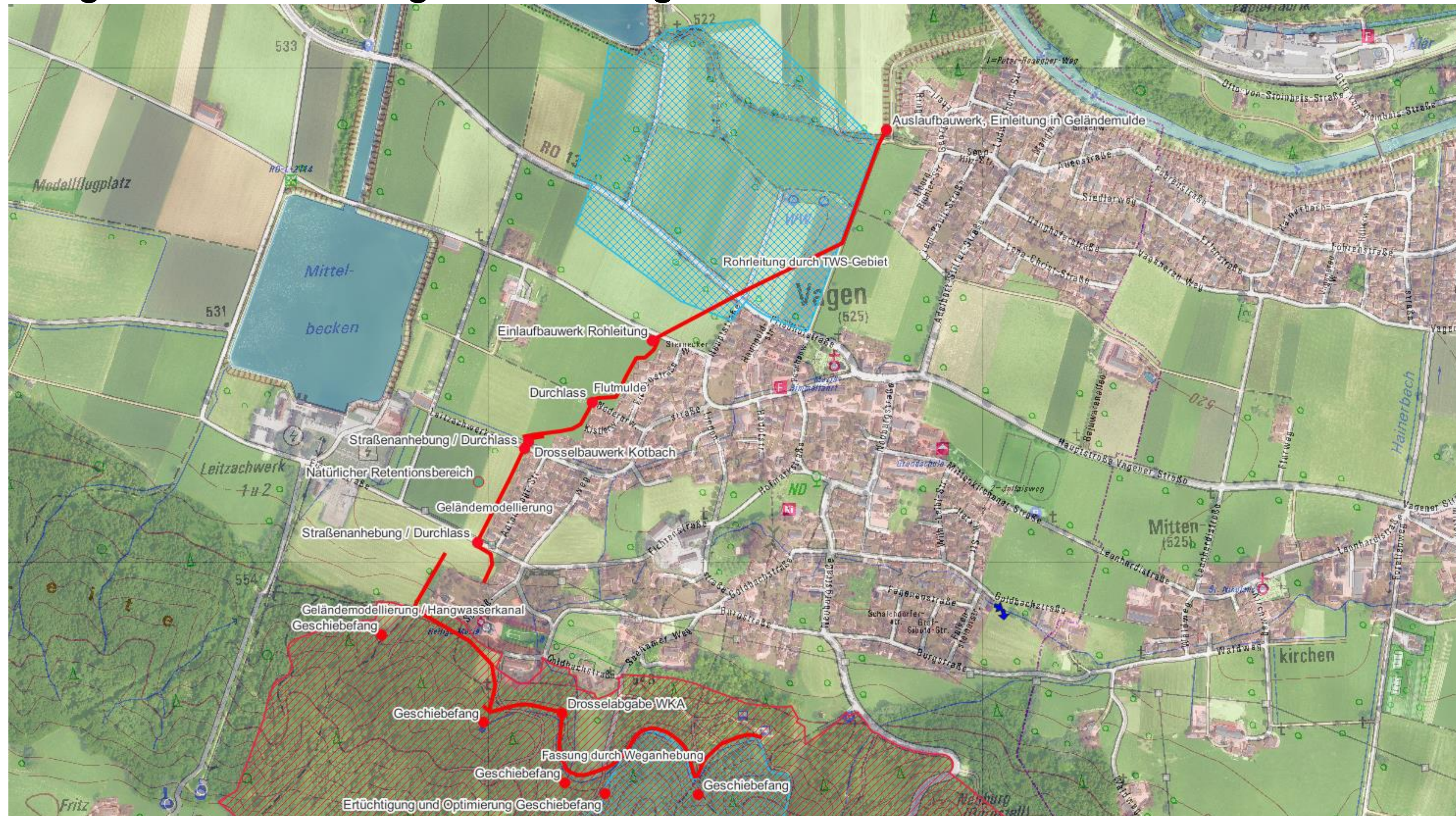
Länge Geländemodellierung / Schutzlinien	ca. 1.400 m
Länge der Druckleitung (DN1200- DN1400)	ca. 500 m
Mittlere Höhe der Geländemodellierung:	ca. 1,5 m (Freibordansatz 0,5 m)
Drosselbauwerke:	2 Stück
Brückenneubauten	2 Stück
Sonstige Bauwerke:	1 Einlaufbauwerk 1 Auslaufbauwerk mit Dammquerung 5 Stk Geschiebefänge
Länge Gewässerausbau:	0 m
Bemessungsabfluss Überleitung einschl. aller Zuleitungen:	ca. 2,9 m <sup>3</sup> /s (HQ100+15%) (Auswertung Planungsrechenlauf Hydro_AS)
Geschätztes Volumen der Modellierung:	18.000 m <sup>3</sup>
	- Böschungsneigung 1:3 - Kronenbreite 4 m

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten,  
ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 5,0 Mio.€



# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

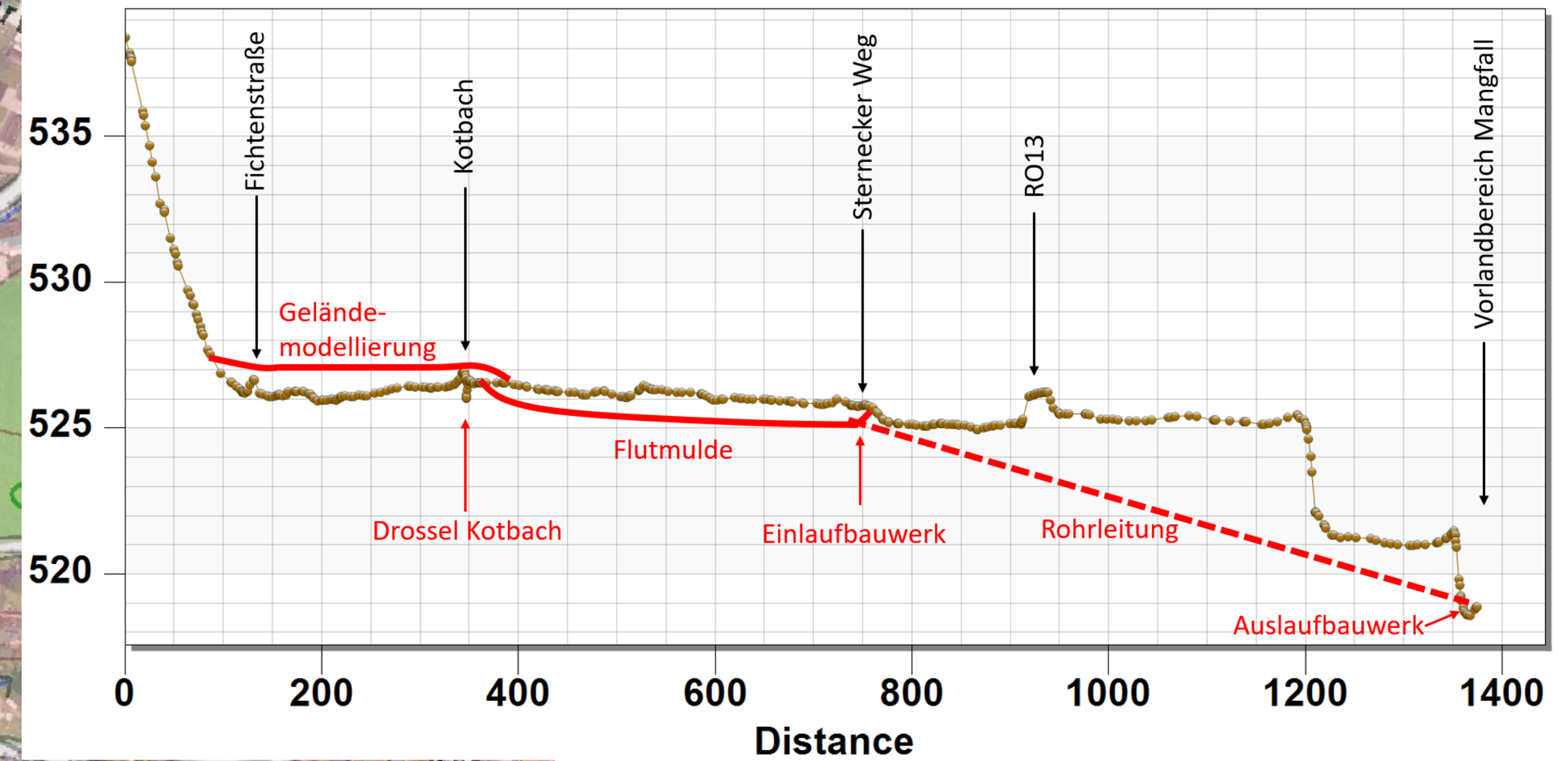
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
- Fassung und Überleitung in die Mangfall





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

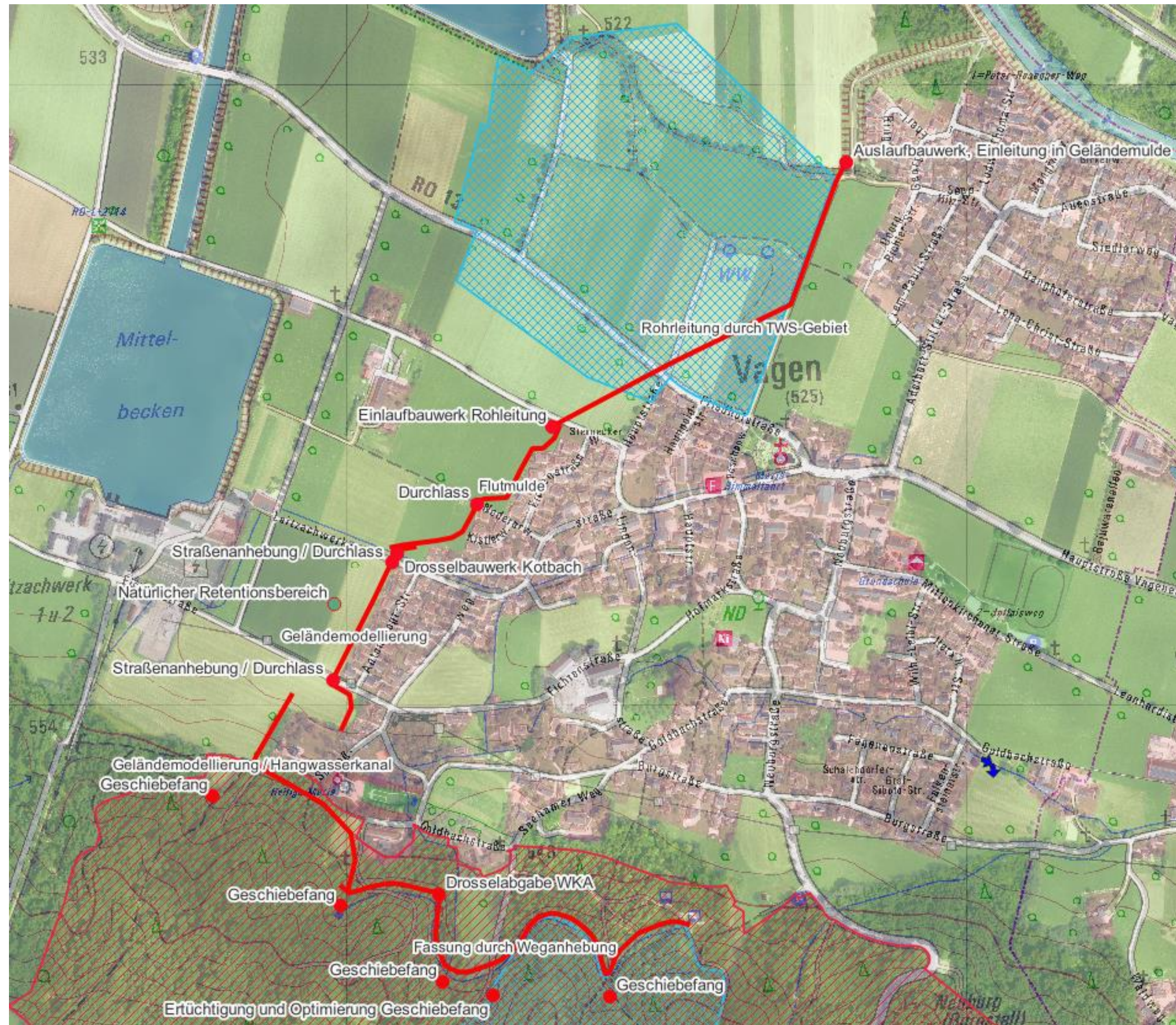
- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in die Mangfall





# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in die Mangfall



## Bemessungsdetails

Länge Geländemodellierung / Schutzlinien	ca. 1.550 m
Länge Flutmulde (ca. 0,25%)	ca. 375 m
Länge der Rohrleitung (0,7%, ca. DN1200)	ca. 660 m
Volumen im natürlichen Rückhalt (ohne Überstau der Leitzachwerkstr.)	ca. 8.700 m <sup>3</sup>
Mittlere Höhe der Geländemodellierung:	ca. 1,5 m (Freibordansatz 0,5 m)
Drosselbauwerke:	2 Stück
Brückenneubauten	2 Stück
Sonstige Bauwerke:	1 Einlaufbauwerk 1 Auslaufbauwerk 3 Stk Straßenanhebung / Durchlass 5 Stk Geschiebefänge
Länge Gewässerausbau:	0 m
Bemessungsabfluss Überleitung einschl. aller Zuleitungen:	ca. 2,9 m <sup>3</sup> /s (HQ100+15%) (EGL-X-Modell mit Retentionsraum im Bereich der Flächen südlich der Leitzachwerkstraße)
Geschätztes Volumen der Modellierung:	20.000 m <sup>3</sup>
	- Böschungsneigung 1:3 - Kronenbreite 4 m
Geschätztes Volumen der Flutmulde:	2.000 m <sup>3</sup>
	- Böschungsneigung 1:2 - Sohlbreitebreite 2 m - Maximale Tiefe ca. 1 – 1,5 m

Grobkostenschätzung, Brutto-Baukosten,  
ohne Grunderwerbskosten, Stand 11/2023  
Ca. 4,7 Mio.€



# B4. Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern

- Goldbach / Kotbach – Hochwasserschutz durch Ab- und Umleitung
  - Fassung und Überleitung in die Mangfall
- Bisher keine fundierte Bewertung von naturschutzfachlichen Gesichtspunkten, Geologie, Sparten und Grunderwerbsmöglichkeiten → Detaillierung im weiteren Planungsverlauf
- Weganhebung entlang des Goldbach:
  - Beengte Verhältnisse mit hohen naturschutz-fachlichen Anforderungen (FFH-Gebiet)
  - Technische Anforderungen: Ausreichende Dichtigkeit, ausreichendes Freibordniveau als Sicherheit gegen Überströmung
- Biotopkartierte Flächen entlang des Goldbachs müssen naturschutzfachlich bewertet werden
- Bau der Rohleitung im Trinkwasserschutzgebiet mit teilweise sehr tiefem Leitungsgraben
  - Negative Ersteinschätzung durch WWA Rosenheim!



# Verbleibende Hangwassergefährdungsbereiche

- Verbleibende Überflutungsbereiche nach Umsetzung der Vorzugsvarianten
  - Betrachtung nur Hangwasserzutritte aus natürlichen Einzugsgebieten!





# Verbleibende Hangwassergefährdungsbereiche

- Verbleibende Überflutungsbereiche nach Umsetzung der Vorzugsvarianten
  - Betrachtung nur Hangwasserzutritte aus natürlichen Einzugsgebieten!





# Verbleibende Gefährdungsbereiche

– Östlicher Ortsbereich





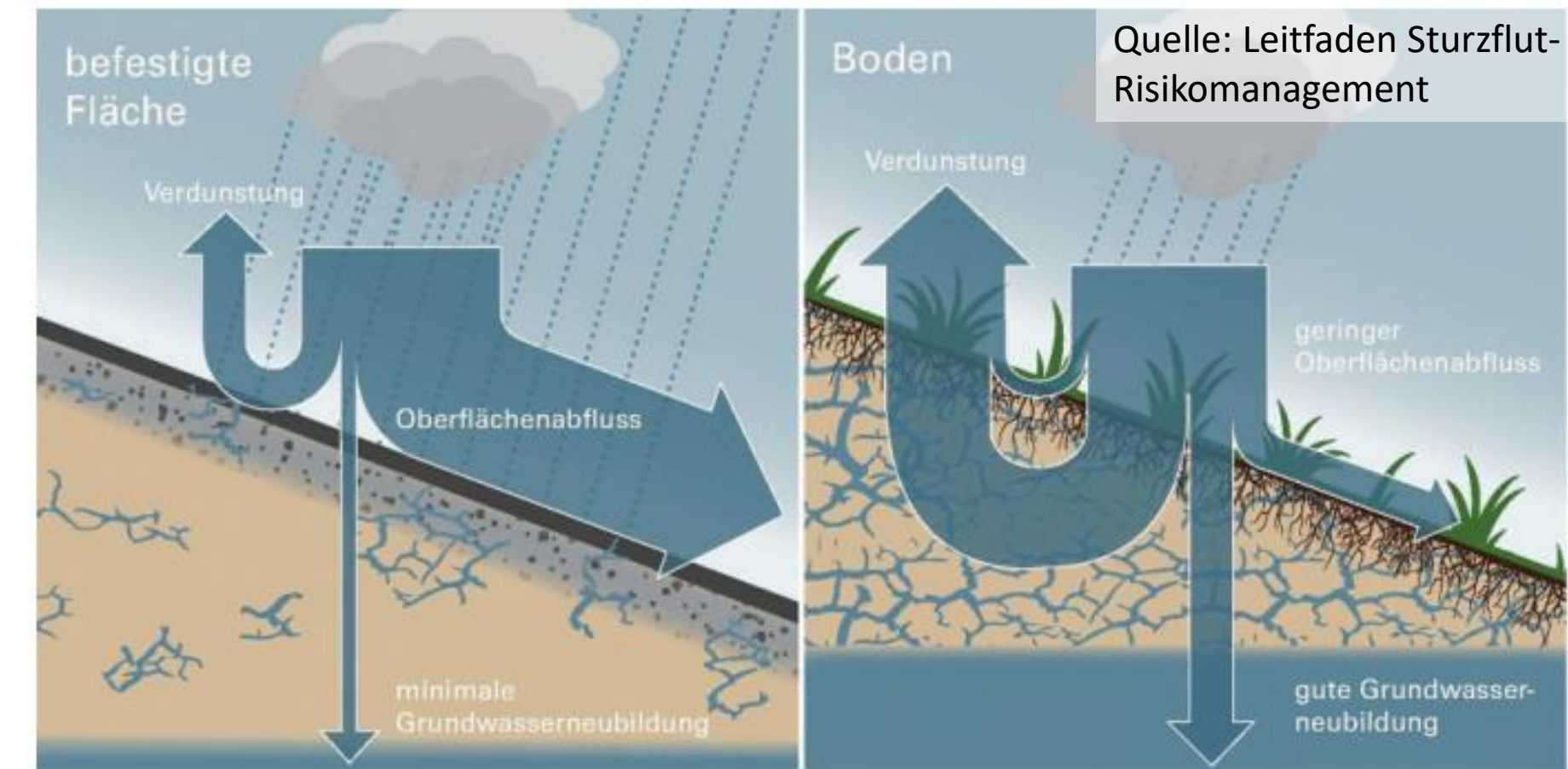
# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Flächenwirksame Vorsorge - Bauleitplanung

- Nachhaltige Bauleitplanung
  - 1. Ausweichen!
    - Gefährdungsbereiche vermeiden
  - 2. Sachschäden verringern
    - Starkregensicher (höher) bauen
  - 3. Hochwassersituation nicht verschärfen
  - 4. Künftige Hochwasserschutzmaßnahmen nicht erschweren
- Mögliche Festlegungen im Rahmen der Bauleitplanung
  - Bei Neubauanträgen Hinweise zum Objektschutz verbindlich vorgeben (z.B. Rückstauklappe)
  - Festlegung der Rohfußbodenoberkante des Erdgeschosses der Gebäude auf ein Mindestmaß
  - Verzicht auf Keller und Tiefgaragen, Tanks verankern, Steckdosen höher planen
  - Hochwasserangepasste Gartengestaltung, Notwasserwege anlegen
- Ziele
  - Allgemein: Jeder soll zur wasser- und klimasensiblen Siedlungsentwicklung beitragen





# Flächenwirksame Vorsorge - Landnutzung

- Bereiche mit erhöhter Gefahr für Flächenerosion sind identifiziert (Risikokarten)
- Probleme in Kombination mit ungeschützten Ackerflächen:
  - Verlust von fruchtbarem Boden
  - Große Schäden durch transportiertes Bodenmaterial
- Mögliche Maßnahmen
  - Einbindung und Beratung durch das AELF
  - Landwirte (mit betroffenen Flächen) werden auf die Probleme und Möglichkeiten zur Vermeidung hingewiesen.



Quelle: <https://lebensraum-permakultur.de/tag/erosion/>



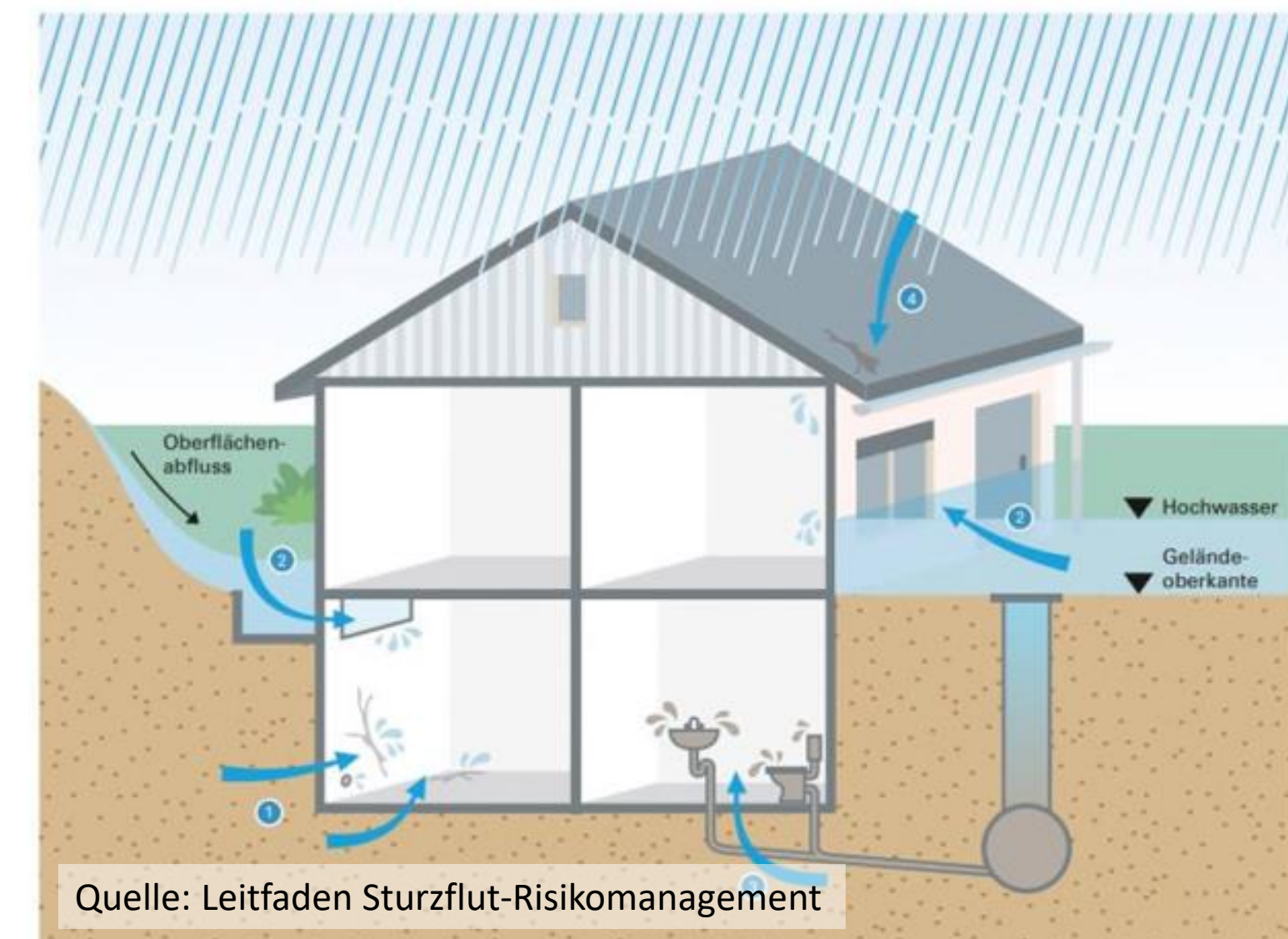
# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - **Bauvorsorge**
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Bauvorsorge - Objektschutz

- Starkregen kann jeden betreffen
  - Auf die grundsätzliche Gefährdung muss jeder hingewiesen werden (vgl. Maßnahme Information)
  - Eigenverantwortliches Umsetzen von Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung von Schäden aus Starkregenereignissen
- Besonderes Augenmerk auf identifizierte Problembereiche
  - Beratung von Eigentümern
  - Die Kommune sieht ggf. Maßnahmen an öffentlichen Gebäuden vor
- Mögliche Maßnahmen
  - Rückstausicherung gegen eindringendes Abwasser, Wartung
  - Erhöhte Lichtschächte und Gebäudeöffnungen, erhöhte Tiefgaragenzufahrten, Pumpensumpf





# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Verhaltenswirksame Vorsorge - Information

- Die Öffentlichkeitsarbeit muss ein möglichst breites Publikum erreichen!
- Alle Beteiligten müssen sich Ihrer eigenen Betroffenheit und Ihrer Verantwortung bewusst sein!
  - Allgemeine Sorgfaltspflicht aus § 5 Abs. 2 WHG
    - Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz von nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminimierung zu treffen
  - Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit
    - Erst-Info: Ergebnisse der Gefahrenermittlung bekanntmachen
    - Regelmäßige Infoveranstaltungen (Bürger, Planer, Kommune)
  - Sprechstunde anbieten
- Instrumente
  - **Kümmerer**: Hält sich auf dem aktuellen Stand, verteilt, berät, organisiert
  - **Internetauftritt**, Flyer, Infokästen im Gemeindeblatt
- Konkret
  - Gefahrenkarten leicht zugänglich, Links zu Warn-Apps, Literatur
  - Info zu Pflicht zur Eigenvorsorge
  - Videos zu Gefahren bei Starkregen, Wasserdruck, Kellertüren





# Verhaltenswirksame Vorsorge – Warnung

- Es existiert eine große Bandbreite an Warnprodukten:
  - Passiv: DWD WarnWetter-App, KatWarn, Nina App
    - Nach Eingabe des Standort erfolgen Push-Warnungen für den Ort bzw. den Landkreis
  - Aktiv: Radarbeobachtungen
    - z.B. über die App WetterOnline kann die Zugrichtung und Intensitätsentwicklung von Wetterzellen beobachtet werden
  
- Informieren und Aufklären
  - Links und Informationen zu den verschiedenen Möglichkeiten auf der Gemeinde-Homepage, Info-Flyer und Veranstaltungen
  - In den für Vagen maßgebenden Einzugsgebieten sind sehr kurze und intensive Niederschlagsereignisse maßgebend (ca. 1 Stunden)
  - Vorhersagen mit einer ausreichend großen Vorwarnzeit für Vorkehrungen sind im Projektgebiet nicht möglich
  
- Organisation
  - Koordination weiterer aktiver Information der Bevölkerung und Betrieben
  - Kümmerer hält auf dem Laufenden bzgl. neuer Warnprodukte

Tab. 1: Warnstufen für Starkregen nach dem Deutschen Wetterdienst verändert nach (DWD 2021)

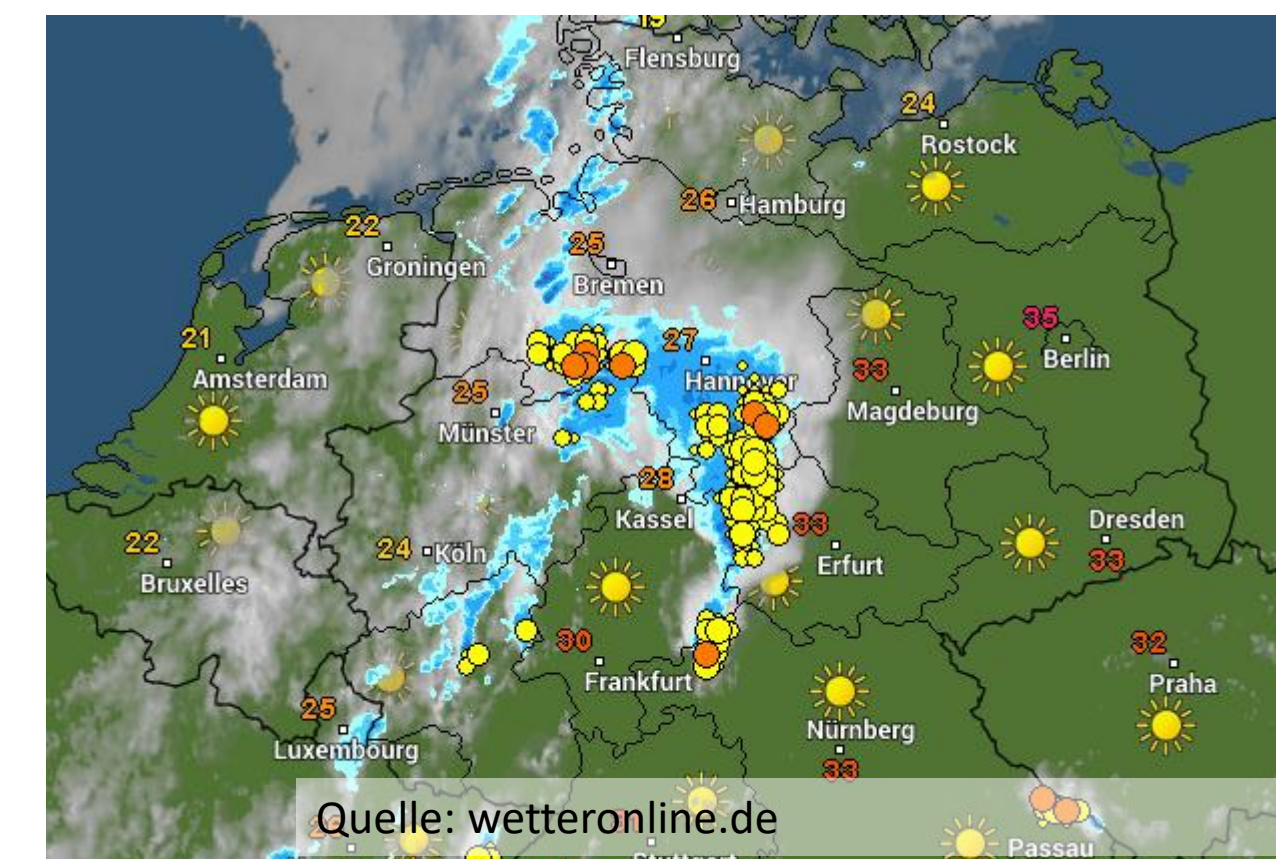
Warnereignis	Schwellenwert	Stufe
<b>Starkregen</b>	15 bis 25 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 20 bis 35 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden	2
<b>Heftiger Starkregen</b>	25 bis 40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 35 bis 60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden	3
<b>Extrem heftiger Starkregen</b>	> 40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde > 60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden	4

Im Vergleich hierzu ist der sogenannte Dauerregen folgendermaßen definiert (Tab. 2):

Tab. 2: Warnstufen für Dauerregen nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD 2021)

Warnereignis	Schwellenwert	Stufe
<b>Dauerregen</b>	25 bis 40 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden 30 bis 50 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden 40 bis 60 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden 60 bis 90 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden	2
<b>Ergiebiger Dauerregen</b>	40 bis 70 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden 50 bis 80 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden 60 bis 90 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden 90 bis 120 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden	3
<b>Extrem ergiebiger Dauerregen</b>	> 70 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden > 80 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden > 90 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden > 120 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden	4

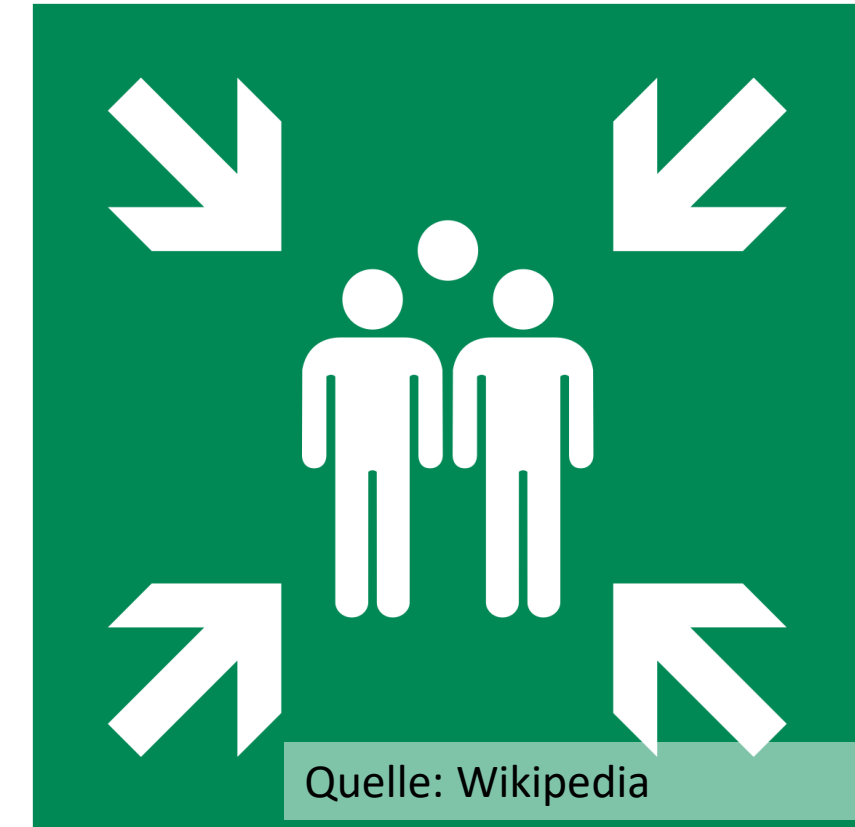
Quelle: Leitfaden Sturzflut-Risikomanagement





# Verhaltenswirksame Vorsorge - Notfallplanung

- Kommune
  - Übernahme von Erkenntnissen in Alarm- und Einsatzpläne für Feuerwehr, Katastrophenschutz und Rufbereitschaften der Kanalnetzbetreiber
  - Krisenmanagement mit unterschiedlichen definierten Alarmstufen, Meldekettten, Warndiensten sowie die Einrichtung eines Krisenstabes etablieren
- Betriebe, Privatpersonen
  - Auf Basis der Gefahren- und Risikopläne vorhandene Betriebe auf die Gefahren aufmerksam machen
  - Gefahrenabwehr liegt in der Eigenverantwortung
  - Beratung zu möglichen Maßnahmen





# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“

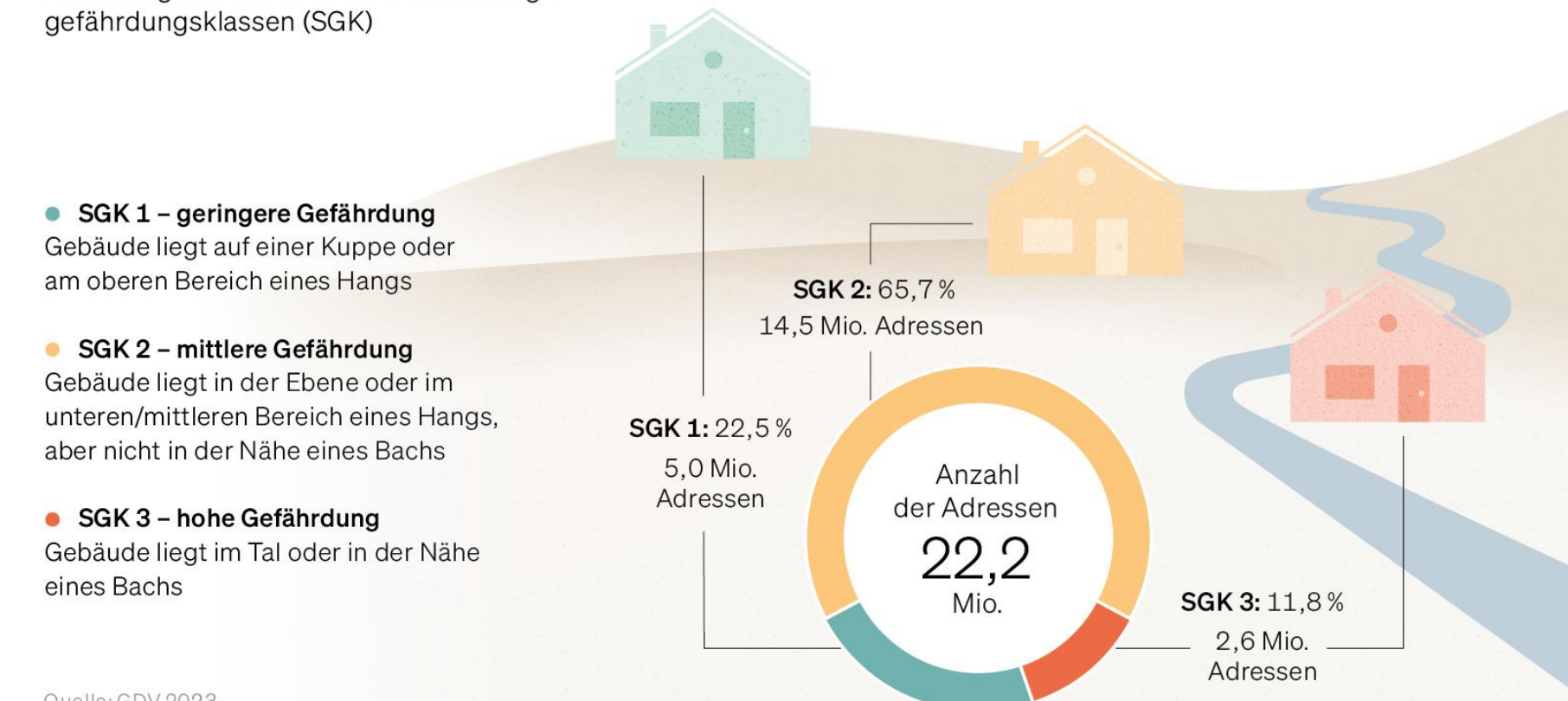


# Finanzielle Risikovorsorge

- Elementarschadenversicherung
  - Gebäude und Hausrat gegen Naturkatastrophen versichern
  - Informationsmöglichkeit:
    - Dachverband der Versicherer (GDV) ist übergeordnet und unabhängig
  - ZÜRS: Einblick in die aktuelle Gefährdungsklasse am Wohnort
  - Links auf der Gemeinde-Homepage (GDV, ZÜRS)
  - 99% der Gebäude in Deutschland sind versicherbar
  - Beitragskosten und die Versicherbarkeit sind dynamisch
    - Turnusmäßig, nach Ereignissen, nach ergriffenen Maßnahmen

## Starkregengefahr – auf den Standort des Gebäudes kommt es an

Aufteilung der Adressen in drei Starkregengefährdungsklassen (SGK)



Quelle: GDV 2023

© www.gdv.de  
Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft



# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - **Optimierter Gewässerunterhalt**
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Optimierte Gewässerunterhaltung

- Eine regelmäßige Gewässerunterhaltung kann dazu beitragen, die Abflusskapazitäten in den Gewässern im Hochwasserfall zu erhalten



- Strategie

- Regelmäßige Gewässer – bzw. Wildbachbegehungen
  - z.B. jährlich und ereignisbezogen (vgl. Vorbild Österreich bzw. Technische Gewässeraufsicht)
- Abstimmung der Unterhaltungsmaßnahmen mit allen relevanten Beteiligten
  - U.a. Naturschutz (uNB), Anlieger, Forst
- Erstellung eines Gewässerpflegekonzepts (in Anlehnung an ein Deichpflegekonzept) und unter Berücksichtigung des GEK



# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Ereignisdokumentation und Monitoring

- Im Ereignisfall sollte die Kommune auch auf eine systematische Dokumentation vorbereitet sein
- Vorteile
  - Identifizierung und Eingrenzung (weiterer) gefährdeter Siedlungsbereiche
  - Plausibilisierung und fortwährende Verbesserung der Gefahrenermittlung
  - Bessere Pressearbeit und Kommunikation
- Instrumente
  - Checkliste vorbereiten, Zuständigkeiten definieren
  - Geräte vorhalten (Kameras, Drohne, Vermessungsgeräte)
- Ausblick: Monitoring
  - Niederschlagsmessstellen im Einzugsgebiet installieren
  - Abflussmessung an Schlüsselstellen



Quelle: faz.de



# B4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

- Technische Maßnahmen
  - Baulicher Hochwasserschutz an Gewässern
  - Baulicher Hochwasserschutz gegen Hangwasser aus natürlichen Einzugsgebieten
- Nicht-technische Maßnahmen
  - Flächenwirksame Vorsorge
  - Bauvorsorge
  - Verhaltenswirksame Vorsorge
  - Risikovorsorge
  - Optimierter Gewässerunterhalt
  - Ereignisdokumentation und Monitoring
  - Einsetzen eines „Kümmerers“



# Kümmerer

- Ein Mitarbeiter / eine Mitarbeiterin der Gemeinde nimmt sich der Thematik des Sturzflutrisikomanagements (in einer Nebenrolle) an
- Vorteile
  - Zentrale Schnittstelle -> kennt die Zusammenhänge
  - Systematische Verteilung der Informationen: Gefahren, Verhaltensvorsorge, Objektschutz, etc.
  - Behält den Überblick über geplante Maßnahmen und bringt diese voran
  - Systematische Einbindung bei Entscheidungen der Siedlungsentwicklung, Bauleitplanung
  - Bessere Pressearbeit und Kommunikation
- Instrumente
  - Bürgersprechstunde
  - Organisation von Vorträgen oder Events
  - Aufbau und Betreuung des Internetauftritts
  - Fortbildung und „auf dem Laufenden bleiben“
  - Koordination der Gewässerunterhaltung



# B5. Integrale Strategie zum Risikomanagement

- Kommunikationskonzept - Botschaften
  - *Im Projektgebiet bestehen Starkregen- und Sturzflutgefahren und -risiken, Informationen dazu werden durch die Gemeinde zur Verfügung gestellt*
  - *Grundsätzlich besteht für jeden Eigentümer eigenverantwortlich im Rahmen seiner Möglichkeiten nach dem WHG die Verpflichtung Schutzmaßnahmen umzusetzen*
    - *-> Verschlechterungsverbot gegenüber Dritten*
  - *Ein Teil dieser Risiken kann und soll durch kommunale bauliche Maßnahmen reduziert werden*
  - *Eine vollständige Sicherheit auch nach Umsetzung von baulichen Maßnahmen gibt es nicht, es bleibt immer ein Restrisiko bestehen*
  - *Für die Umsetzung baulicher Maßnahmen ist mit einem mehrjährigen Planungs- und Genehmigungszeitraum zu rechnen.*
  - *Für den Übergangszeitraum und das immer verbleibende Restrisiko muss sich jeder Eigentümer mit seiner speziellen Risikosituation auseinandersetzen und Vorsorge- oder Schutzmaßnahmen treffen*



# B5. Integrale Strategie zum Risikomanagement

- Kommunikationskonzept – Werkzeuge
  - *Bürgerversammlungen und Informationsveranstaltungen zu speziellen Themengebieten*
  - *Flyer und Informationsmaterial*
  - *Internetauftritt Gemeinde Feldkirchen-Westerham*
    - *Unterlagen Studie*
    - *Flyer*
    - *Informationsmaterial*
  - *Information von Verwaltungsmitarbeitern und Feuerwehr*
  - *Ggf. Hochwassersprechstunde*



# B5. Integrale Strategie zum Risikomanagement

- Umsetzung der Maßnahmen
  - *Umsetzung von nicht-technischen Maßnahmen nach Priorisierung*
  - *Ermittlung und Entscheidung für eine Vorzugsvariante der technischen Maßnahmen*
    - *Technisch-fachliche Empfehlung im Konzept*
    - *Ggf. weitere Detailuntersuchungen erforderlich*
    - *Entscheidung durch die Gemeinde Feldkirchen-Westerham für eine Vorzugsvariante, die weiterverfolgt werden soll*
  - *Umsetzungszeitraum für großräumige bauliche Maßnahmen im Bereich mehrerer Jahre zu erwarten!*



# Prüfung kurzfristig umsetzbarer Pilotmaßnahmen

## – Kriterien

- Maßgebliche Verbesserung
- Keine Verschlechterung für Dritte
- Möglichst mit Synergieeffekten für spätere Maßnahmen

## – Randbedingungen

- Lokaler Gewässerausbau / Schwachstellenbehebung
  - Nur mit Ausgleich / Kompensation nach unterstrom möglich!
    - Retentionsmaßnahme?
    - Ausbau bis in die Mangfall?
- Maßnahmen im Oberlaufbereich
  - Fast überall FFH-Gebiet oder biotop-kartierte Flächen
    - -> zügige Umsetzung unwahrscheinlich bis ausgeschlossen



# Prüfung kurzfristig umsetzbarer Pilotmaßnahmen

- **Kotbach**

- Laufende Maßnahme zur Überleitung in den Leitengraben
  - Überleitungsmenge nach den Bescheidsvorgaben ausreizen!



# Prüfung kurzfristig umsetzbarer Pilotmaßnahmen

## – Kotbach

- Aktivierung Retentionsraum und Drosselung Zufluss des Kotbachs



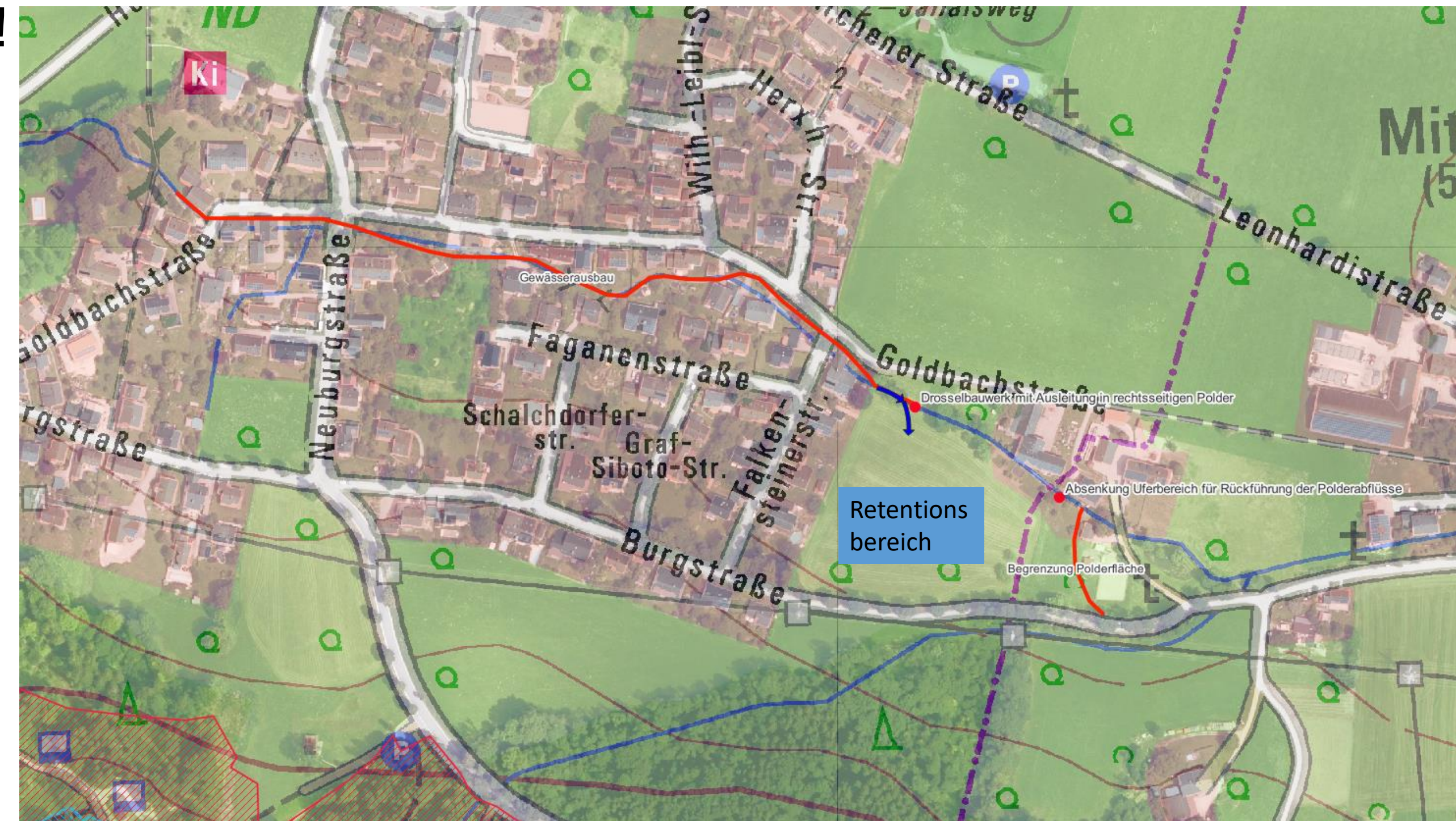


# Prüfung kurzfristig umsetzbarer Pilotmaßnahmen

## – Goldbach

– Gewässerausbau in Kombination mit unterstromiger Retention

- Nur „von unten nach oben“ umsetzbar!
- Vorgriff auf Gesamtmaßnahme





# Ausblick und nächste Schritte

- *Bürgerinformationsveranstaltung in Vagen (22.02.2024)*
- *Fertigstellung des Konzepts zu kommunalen Sturzflutrisikomanagement*
- *Vorabstimmung mit den Stadtwerken München zu den Überleitungsvarianten*
  - *Bereits erfolgt*
- *Ausschreibung weiterer Planungsleistungen zur Vorzugsvariante der technischen Hochwasserschutzmaßnahmen*
- *Vorbereitung zur Einrichtung einer Hochwassersprechstunde*
- *Prüfung der Möglichkeiten zur Umsetzung von Sofortmaßnahmen an Goldbach und Kotbach*

