

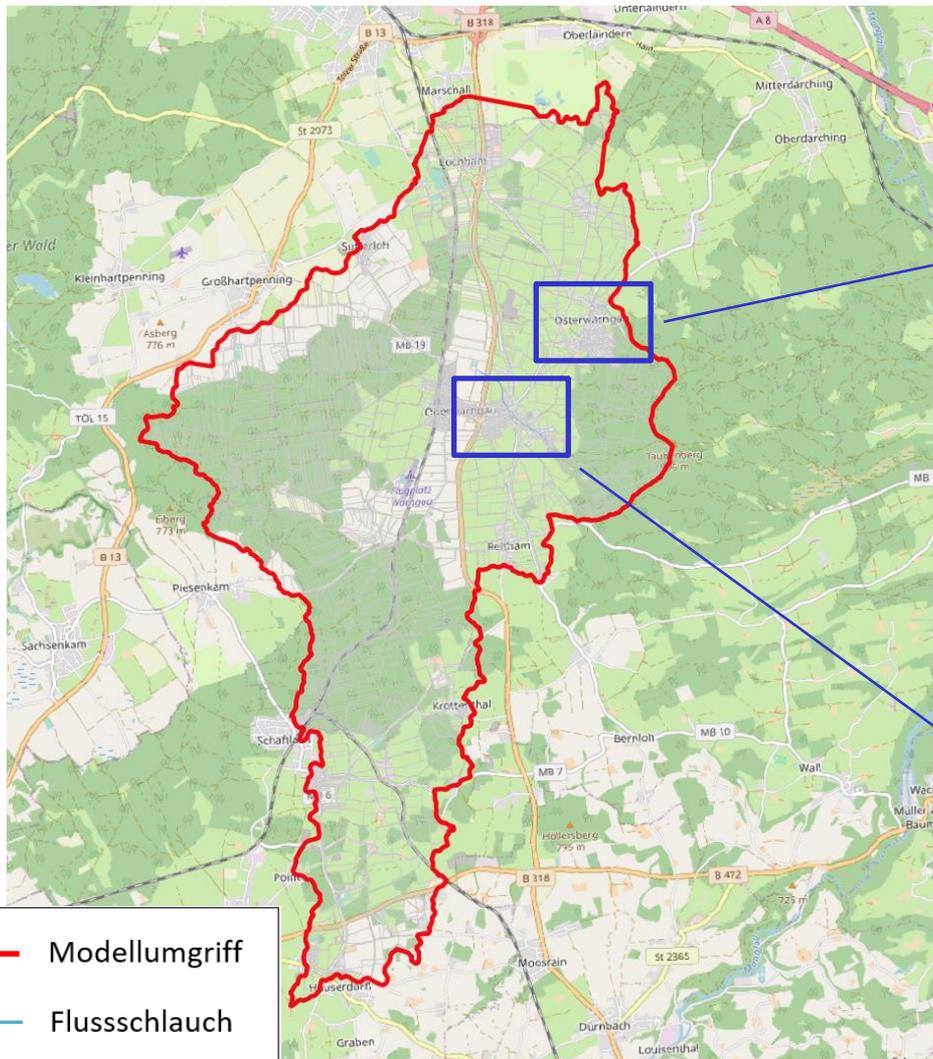
Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

Maßnahmenkonzept 01.02.2024

Warngau

Untersuchungsgebiet

Dr. Blasy – Dr. Øverland



- Modellumgriff
- Flussschlauch
- Bruchkanten

Gefahrenkarte N_{100} - Osterwarngau

Dr. Øverland

Regendauer 1h

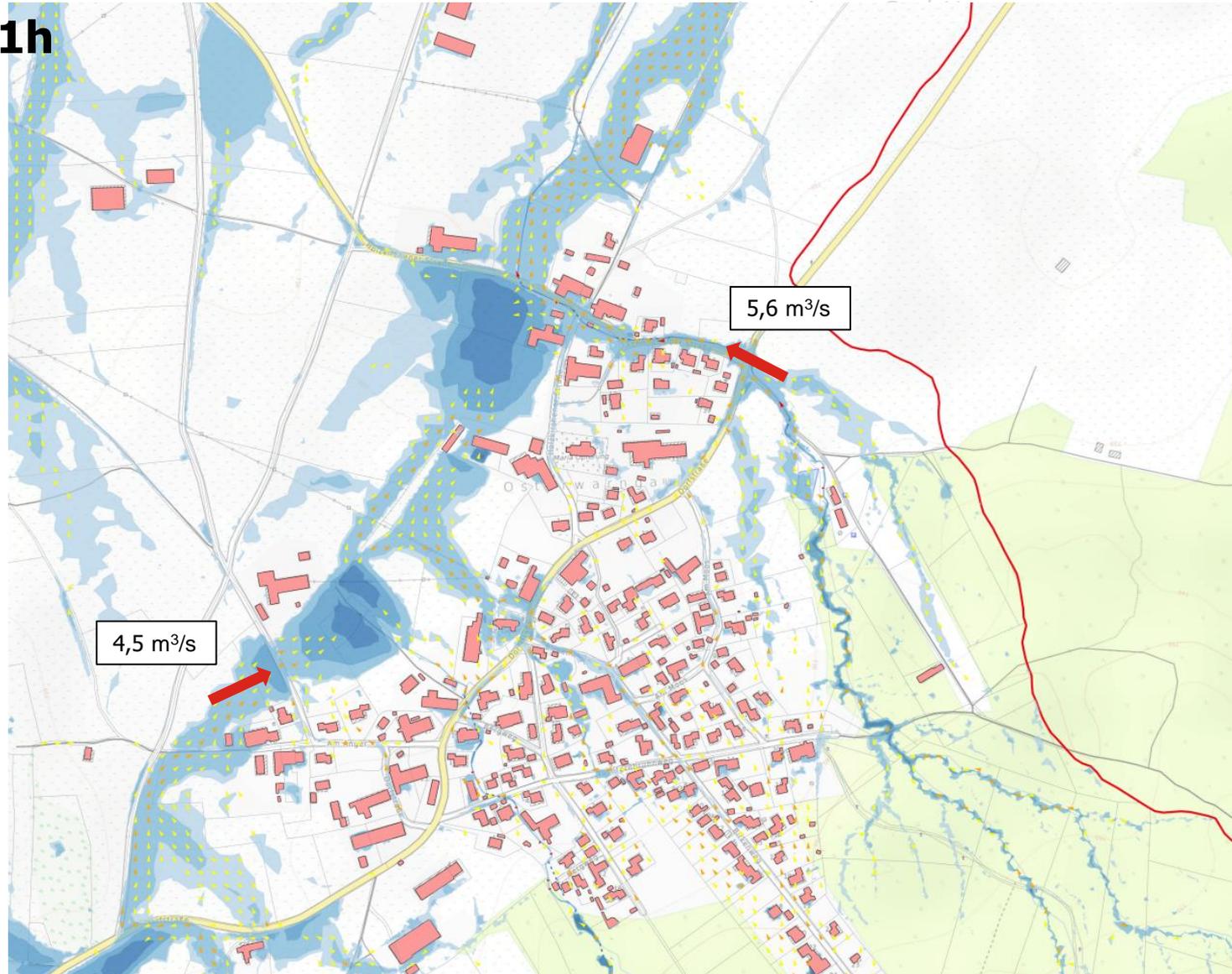
Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- 1,00 - 2,00 m
- 2,00 - 4,00 m
- > 4,00 m

Fließgeschwindigkeit
Pfeile in Fließrichtung

- 0,20 - 0,50 m/s
- 0,50 - 2,00 m/s
- > 2,00 m/s

Hintergrundkarte:
OpenTopoMap



Gefahrenkarte N_{100} - Oberwarngau

Blasy – Dr. Øverland

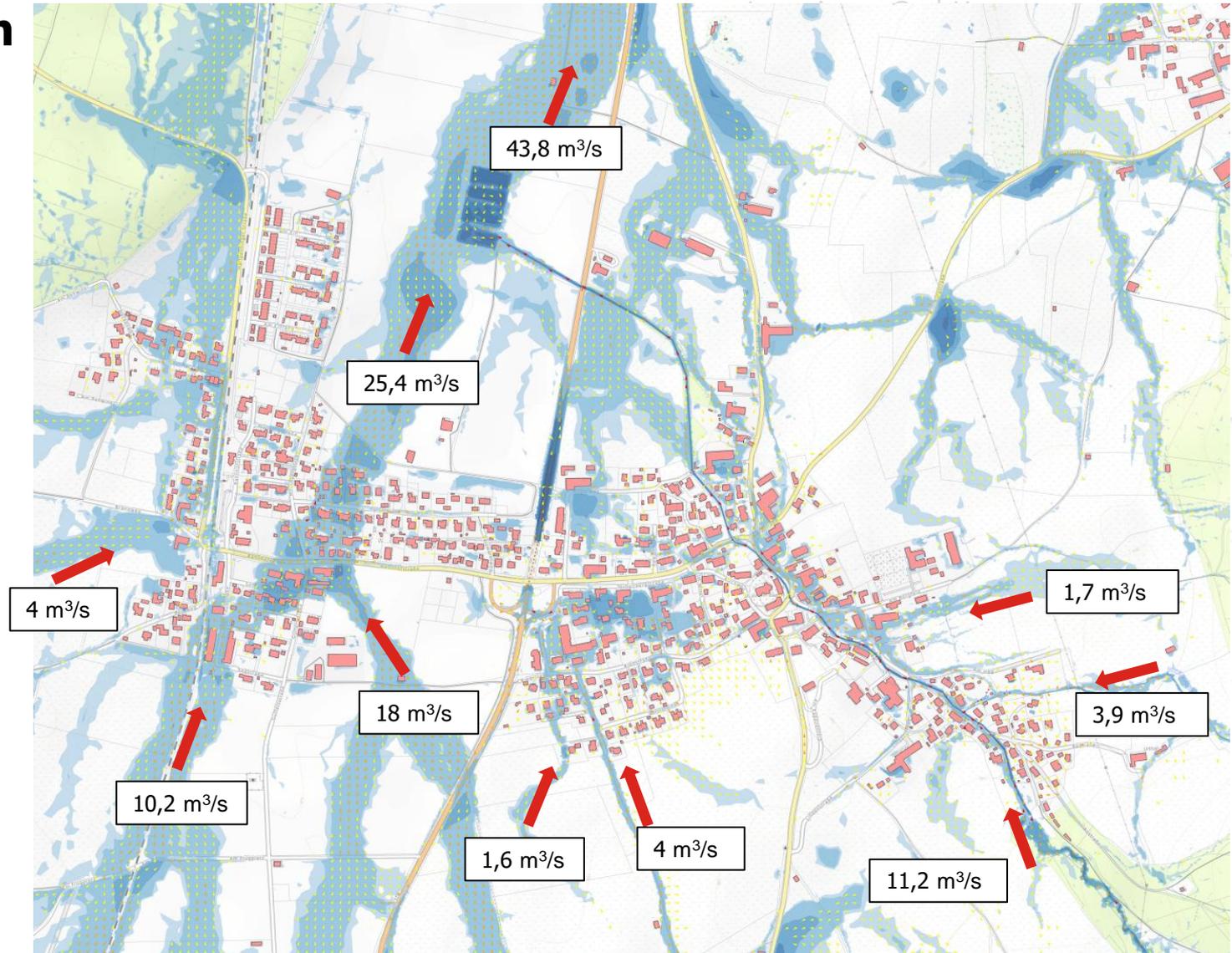
Regendauer 1h

Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- 1,00 - 2,00 m
- 2,00 - 4,00 m
- > 4,00 m

Fließgeschwindigkeit
Pfeile in Fließrichtung

- 0,20 - 0,50 m/s
- 0,50 - 2,00 m/s
- > 2,00 m/s



Hintergrundkarte:
OpenTopoMap

- Beeinflussung der Abflussbildung
 - Landnutzungsänderung / Extensivierung von Randsteifen
 - Angepasste Flächenbewirtschaftung
 - Maßnahmen zum Erosionsschutz
 - Maßnahmen mit Förderung des ALE (z.B. Mulden zum Rückhalt, Wegebau, etc.)
- Rückhalt in der Fläche
 - Kleinere Maßnahmen, Weganhebungen
 - Technischer Hochwasserschutz durch Hochwasserrückhaltebecken (HRB)
- Ableitung / Fließwegbeeinflussung
- Objektschutz / Eigenvorsorge

Prinzipielle Unterscheidung:

☑ Maßnahmen für Gewässer 3. Ordnung:

HQ100 +15% Klimavorsorge

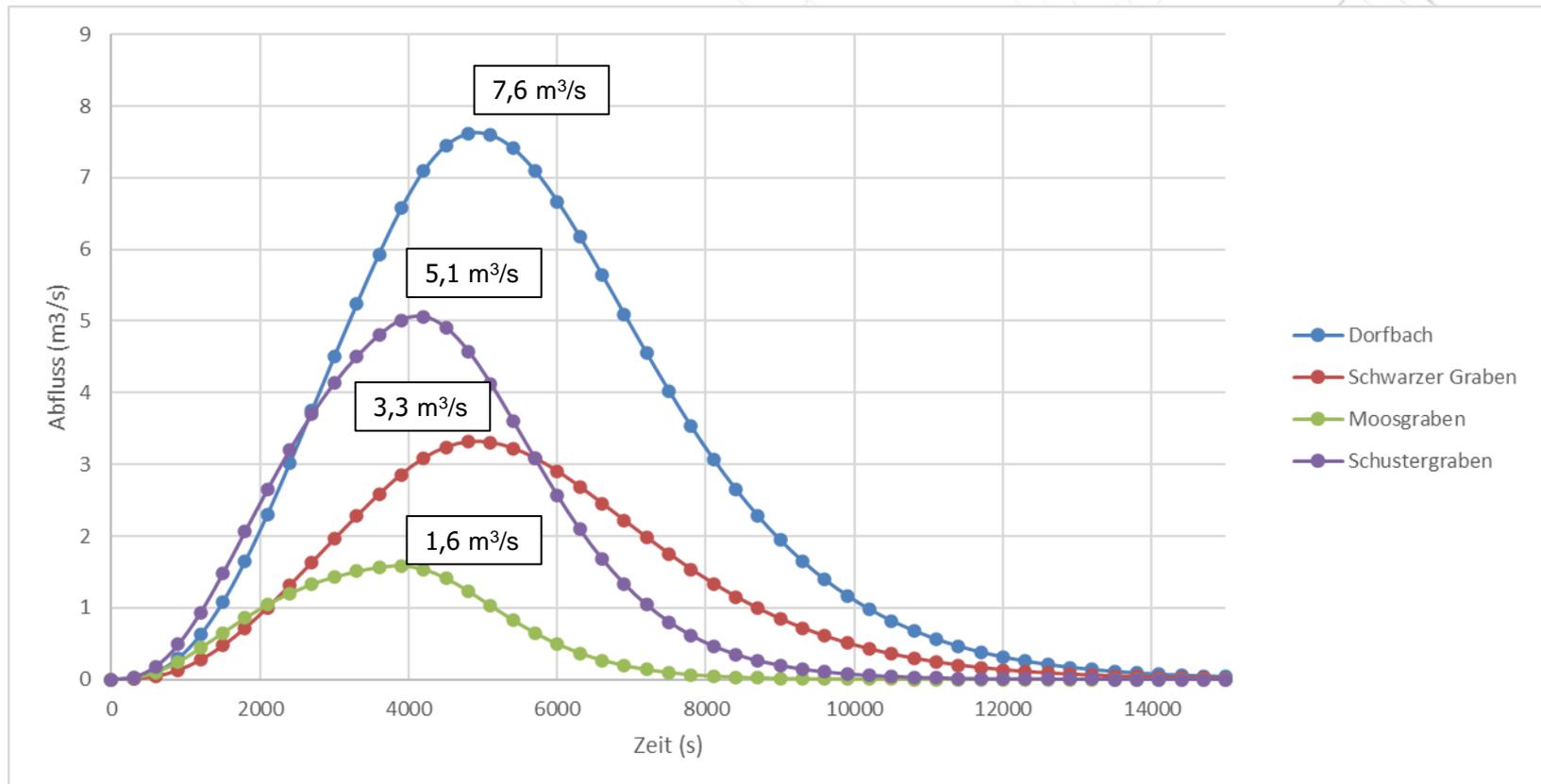
- Abflüsse werden gemäß des hydrologischen Längsschnitts im Gewässer definiert
- Rückhaltemaßnahmen (HRB) werden mit einem Niederschlags-Abflussmodell dimensioniert

☑ Maßnahmen für wild abfließendes Wasser: **N100**



Hydrologie - Gefahren aus dem Gewässer fluvial HQ100

Ingenieure GmbH



Risikokarte Gefahren aus dem Gewässer fluvial HQ100

Ingenieure GmbH

Max. Abfluss



3,3 m³/s

7,6 m³/s

Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

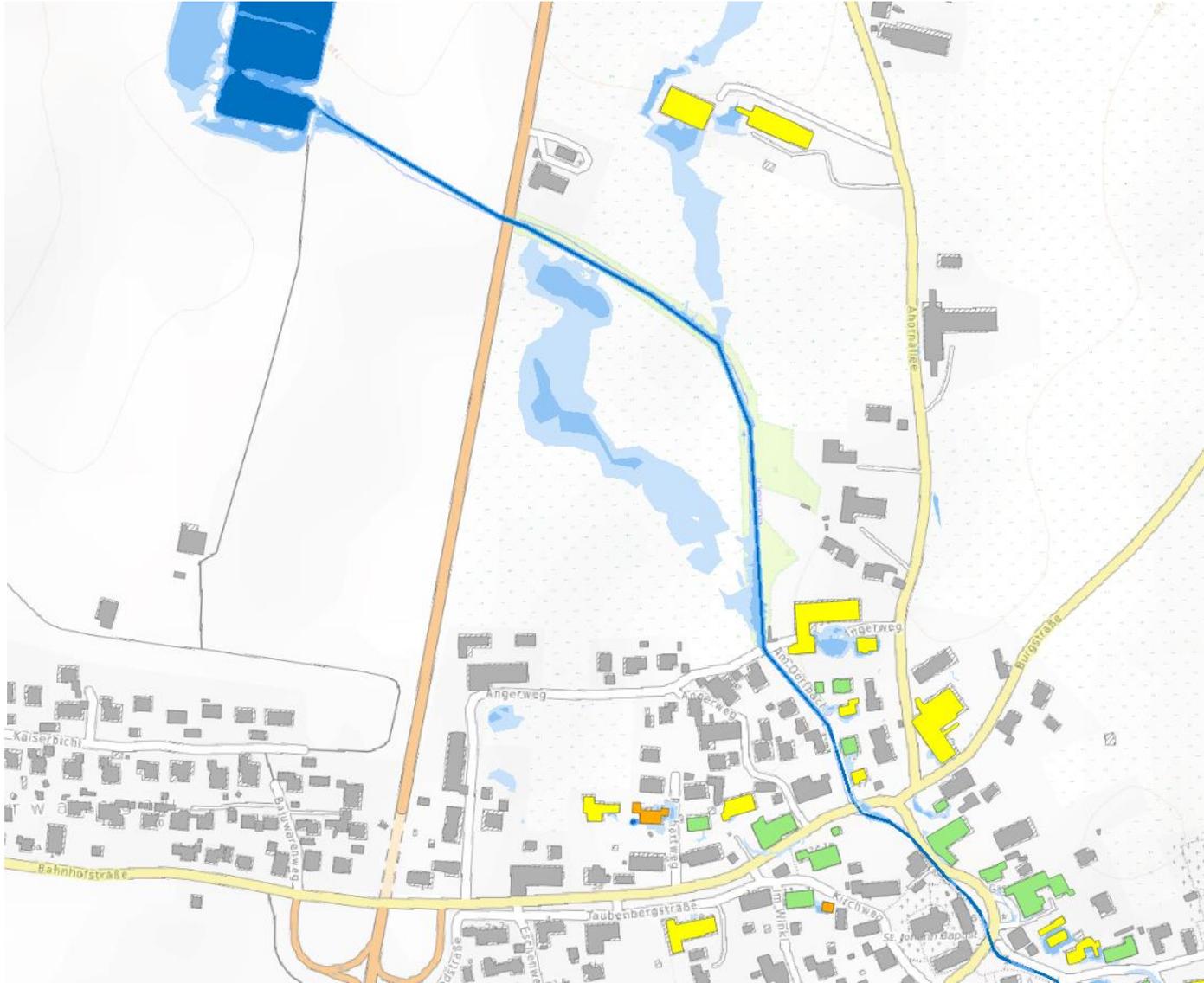
- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,30 m
- 0,30 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- > 1,00 m

Betroffenheit Gebäude
(Wasserstand Außenkante)

- keine Betroffenheit (trocken)
- geringe Betroffenheit (Wassertiefe < 0,1 m)
- mäßige Betroffenheit (Wassertiefe 0,1 - 0,3 m)
- hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,3 - 0,5 m)
- sehr hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,5 m)

Risikokarte Gefahren aus dem Gewässer fluvial HQ100

Ingenieure GmbH

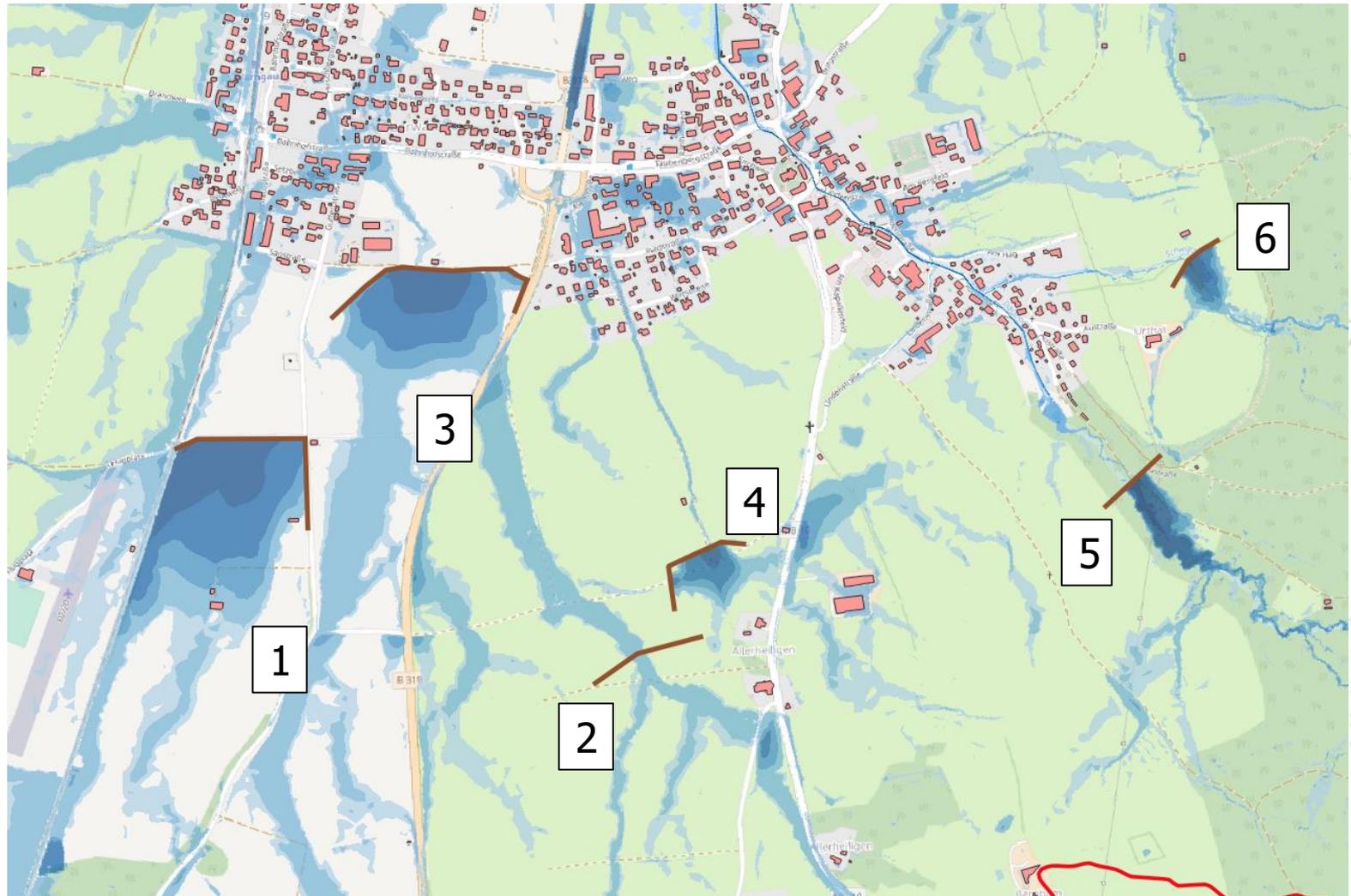


- Betroffenheit Gebäude**
(Wasserstand Außenkante)
- keine Betroffenheit (trocken)
 - geringe Betroffenheit (Wassertiefe < 0,1 m)
 - mäßige Betroffenheit (Wassertiefe 0,1 - 0,3 m)
 - hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,3 - 0,5 m)
 - sehr hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,5 m)

- Wassertiefen Risikofläche**
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)
- 0,05 - 0,10 m
 - 0,10 - 0,30 m
 - 0,30 - 0,50 m
 - 0,50 - 1,00 m
 - > 1,00 m

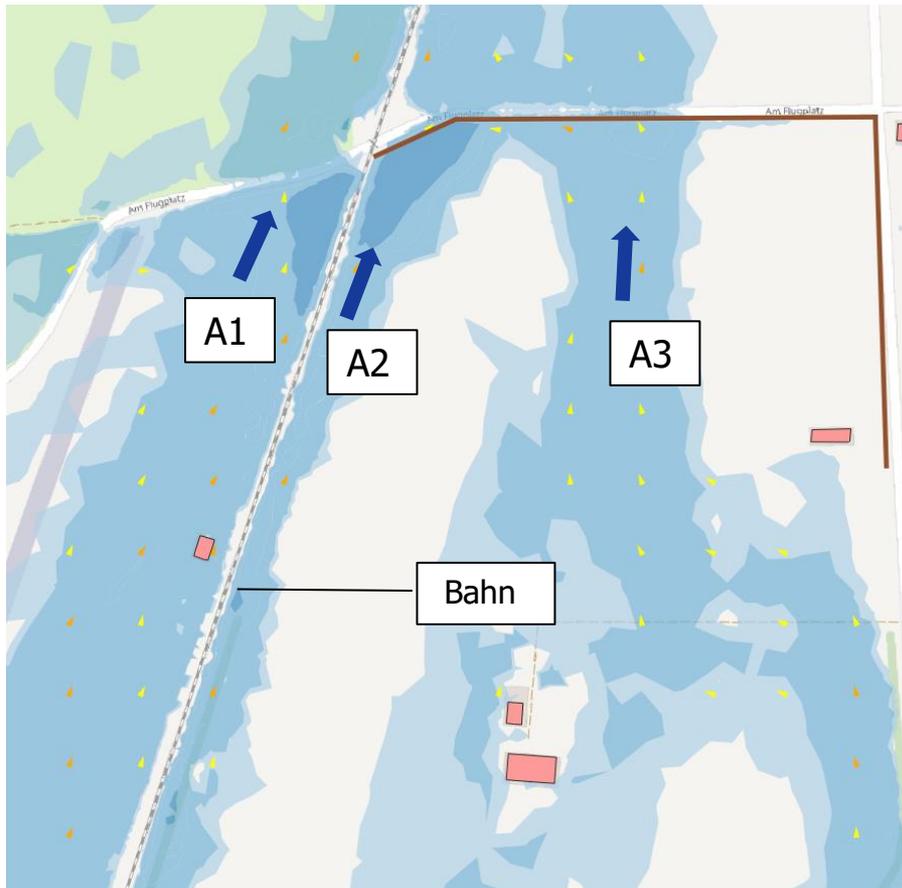
Maßnahmenkonzept - Oberwarngau

Ingenieure GmbH



Maßnahmenkonzept – HRB1

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

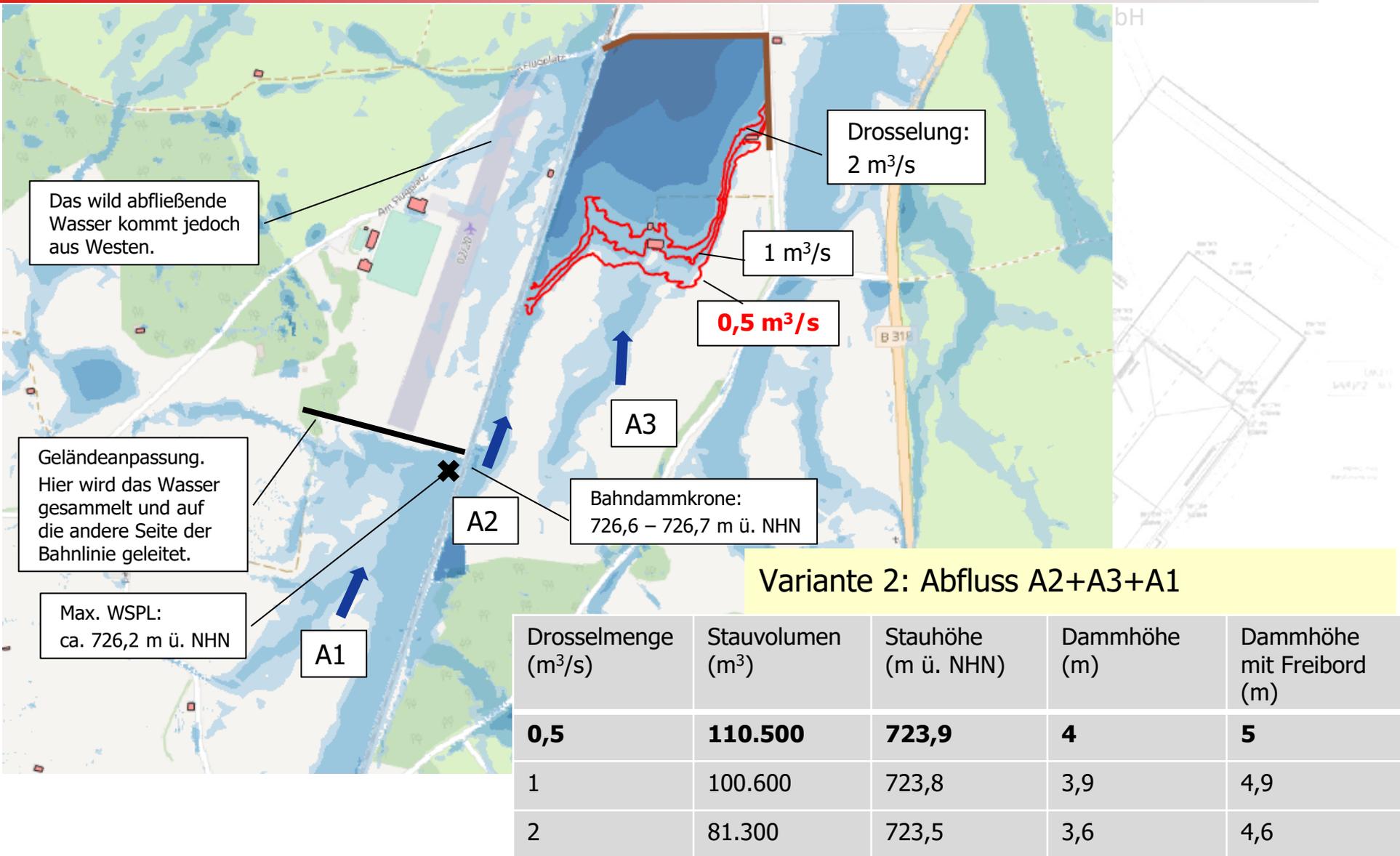


- Rückhalt des Abflusses in der landwirtschaftlich genutzten Fläche zum Schutz des Wohngebiets in Oberwarngau
- Variante 1: Abfluss A2+A3
- Variante 2: A2+A3+A1 (A1 Beileitung, Durchlass unter der Bahn)
- Freibord: 1 m
- Tiefster Geländepunkt 719,9 m ü. NHN



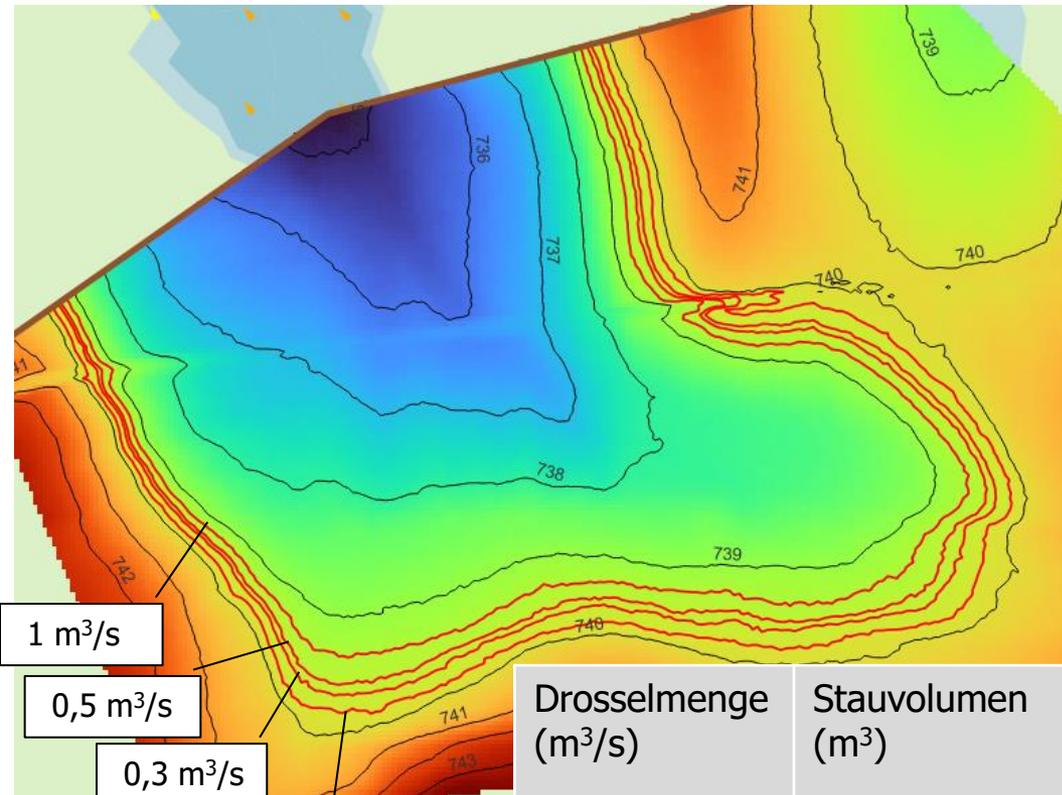
Maßnahmenkonzept – HRB1

Dr. Blasy – Dr. Øverland

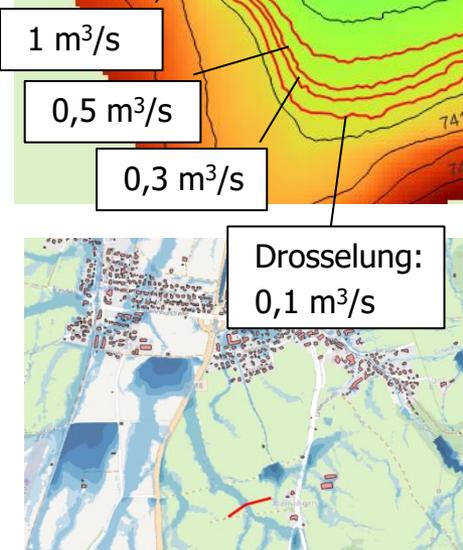


Maßnahmenkonzept – HRB2+HRB3

Dr. Ina J. Øverland
Ingenieure GmbH



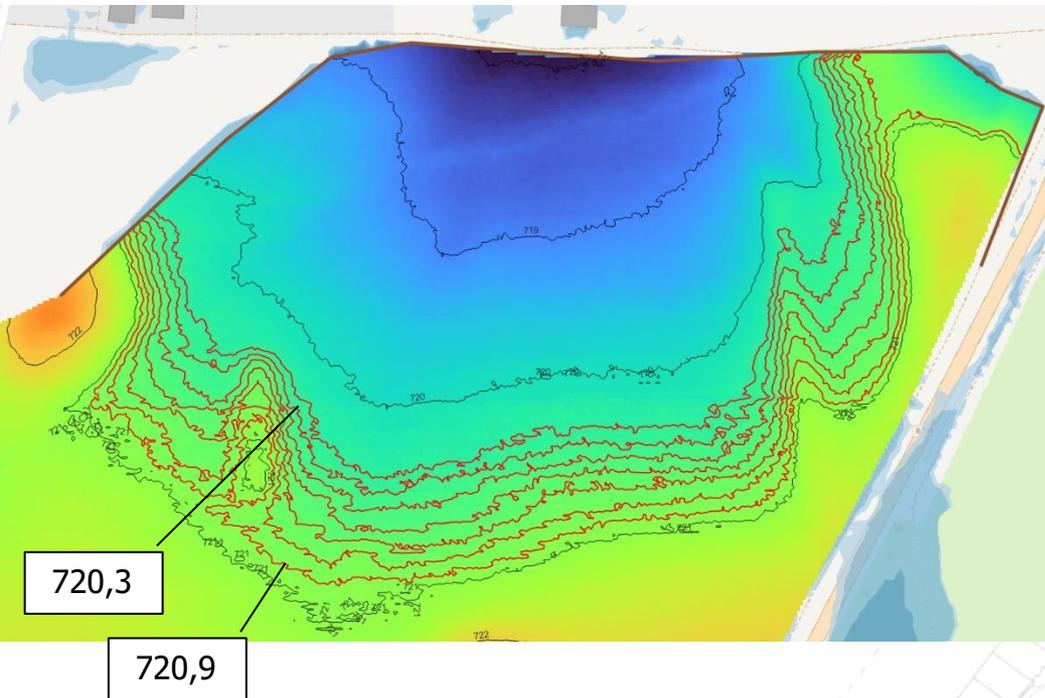
- Oberstrombecken vom HRB3
- Tiefster Geländepunkt: 734,8 m ü. NHN
- Freibord 1 m



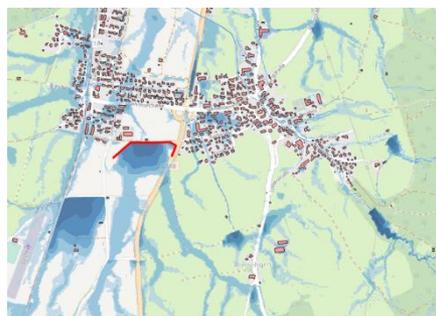
Drosselmenge (m³/s)	Stauvolumen (m³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,1	32.700	739,8	5	6
0,3	29.200	739,6	4,8	5,8
0,5	27.100	739,5	4,7	5,7
1	23.150	739,3	4,5	5,5

Maßnahmenkonzept – HRB2+HRB3

Dr. Ina J. Øverland
Ingenieure GmbH



- Schutz der unterhalb liegenden Wohngebäude
- Tiefster Geländepunkt: 717,9 m ü. NHN
- Max. zurückhaltender Abfluss + Drosselmenge HRB2
- Freibord: 1 m

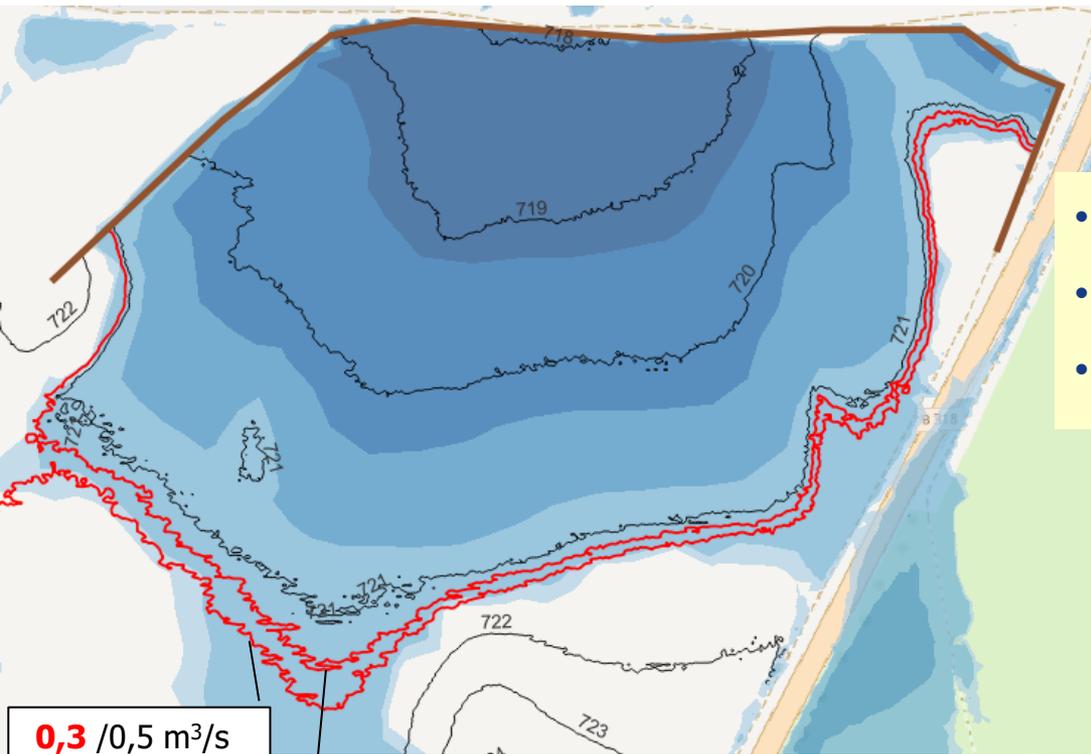


Maßnahmenkonzept – HRB2+HRB3

Dr. Basy, Jr. Øverland

Drosselmenge HRB2 (m ³ /s)	Drosselmenge HRB3 (m ³ /s)	Stauvolumen (m ³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,1	0,3	28.410	720,5	2,6	3,6
0,3		31.785	720,6	2,7	3,7
0,5		36.105	720,7	2,8	3,8
1		40.425	720,8	2,9	3,9
0,1	0,5	26.245	720,4	2,5	3,5
0,3		28.410	720,5	2,6	3,6
0,5		31.785	720,6	2,7	3,7
1		42.585	720,9	3	4
0,1	1	22.135	720,3	2,4	3,4
0,3		23.635	720,3	2,4	3,4
0,5		25.320	720,4	2,5	3,5
1		31.785	720,6	2,7	3,7

Maßnahmenkonzept – nur HRB3



- Ohne HRB2 oberstrom
- Tiefster Geländepunkt: 717,9 m ü. NHN
- Freibord: 1 m



0,3 / 0,5 m³/s

1 m³/s

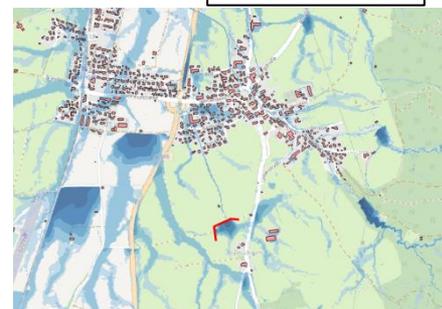
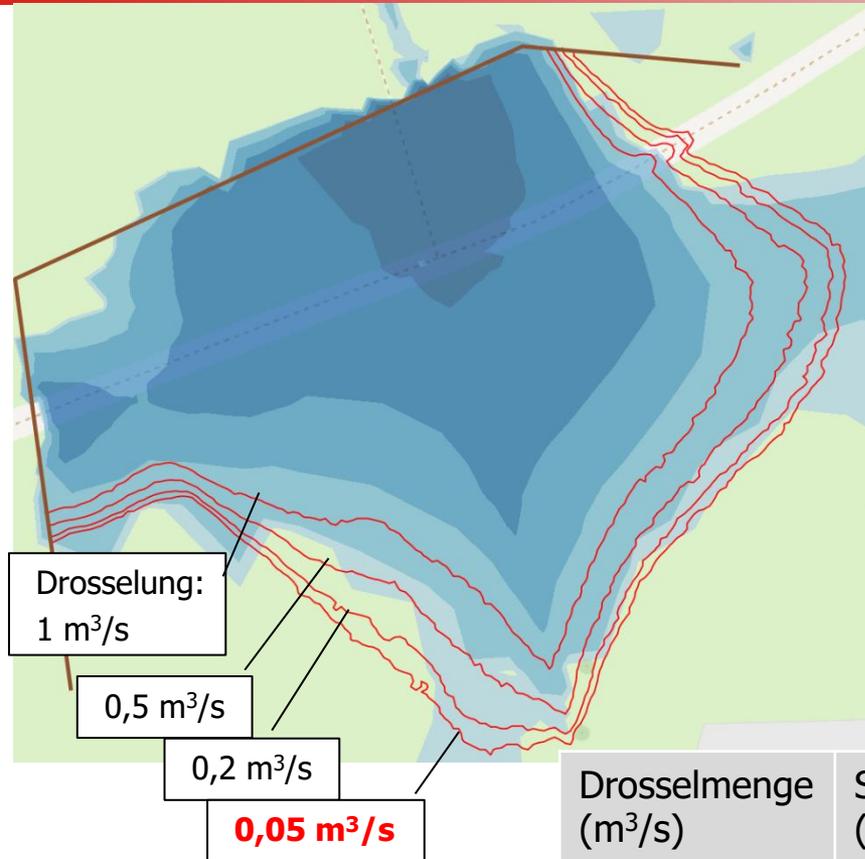


Drosselmenge (m ³ /s)	Stauvolumen (m ³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,3	60.800	721,2	3,3	4,3
0,5	58.100	721,2	3,3	4,3
1	52.900	721,1	3,2	4,2

Maßnahmenkonzept – HRB4

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Schutz des Unterliegenden Wohngebäude
- Max. zurückhaltender Abfluss: 4 m³/s
- Tiefster Geländepunkt: 733,9 m ü. NHN
- Freibord 1 m



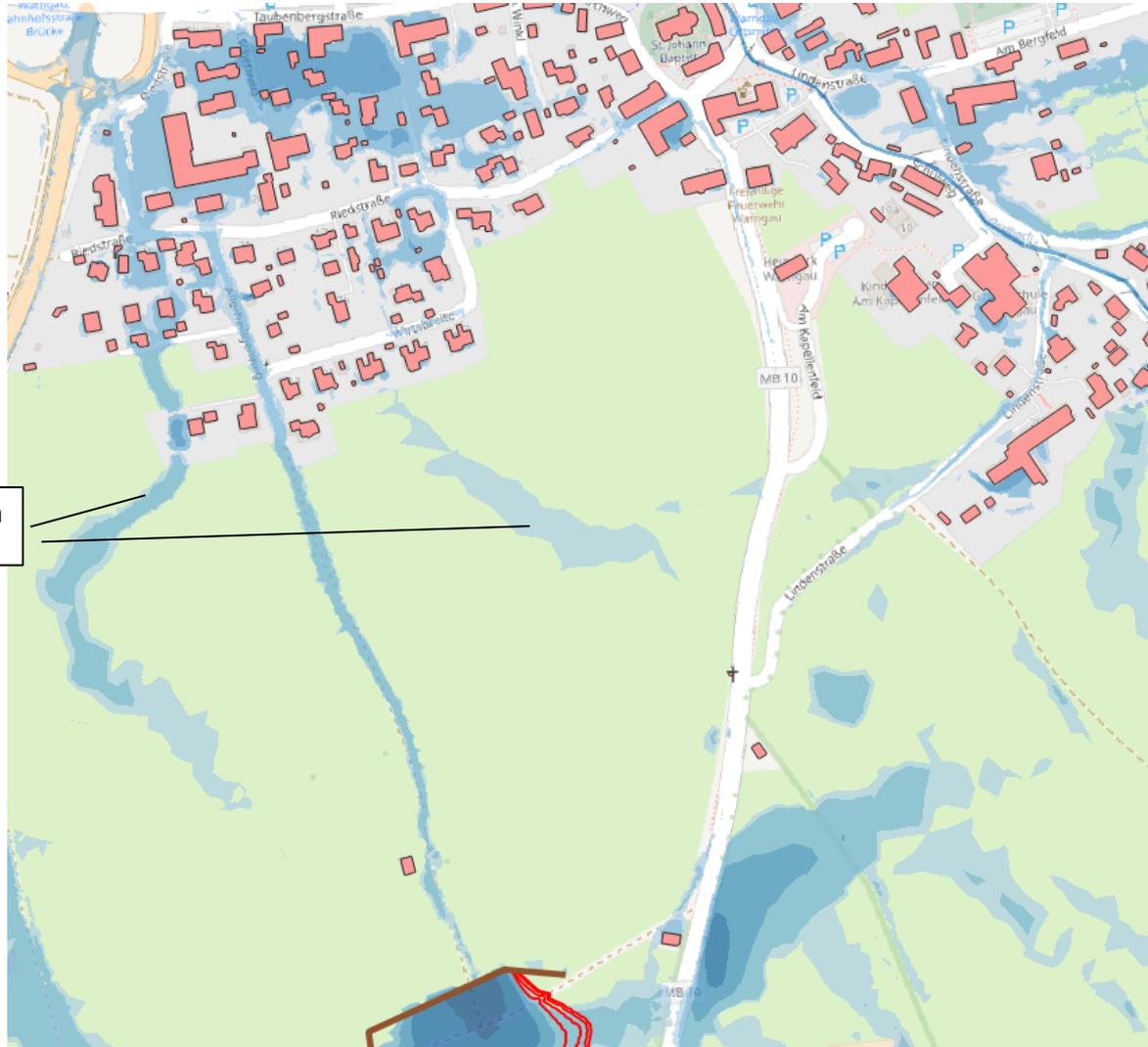
Drosselmenge (m ³ /s)	Stauvolumen (m ³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,05	14.170	737,7	3,8	4,8
0,2	12.695	737,6	3,7	4,7
0,5	10.625	737,4	3,5	4,5
1	8.100	737,1	3,2	4,2

Maßnahmenkonzept – HRB4

Dr. Blasy – Dr. Øverland

Ingenieure GmbH

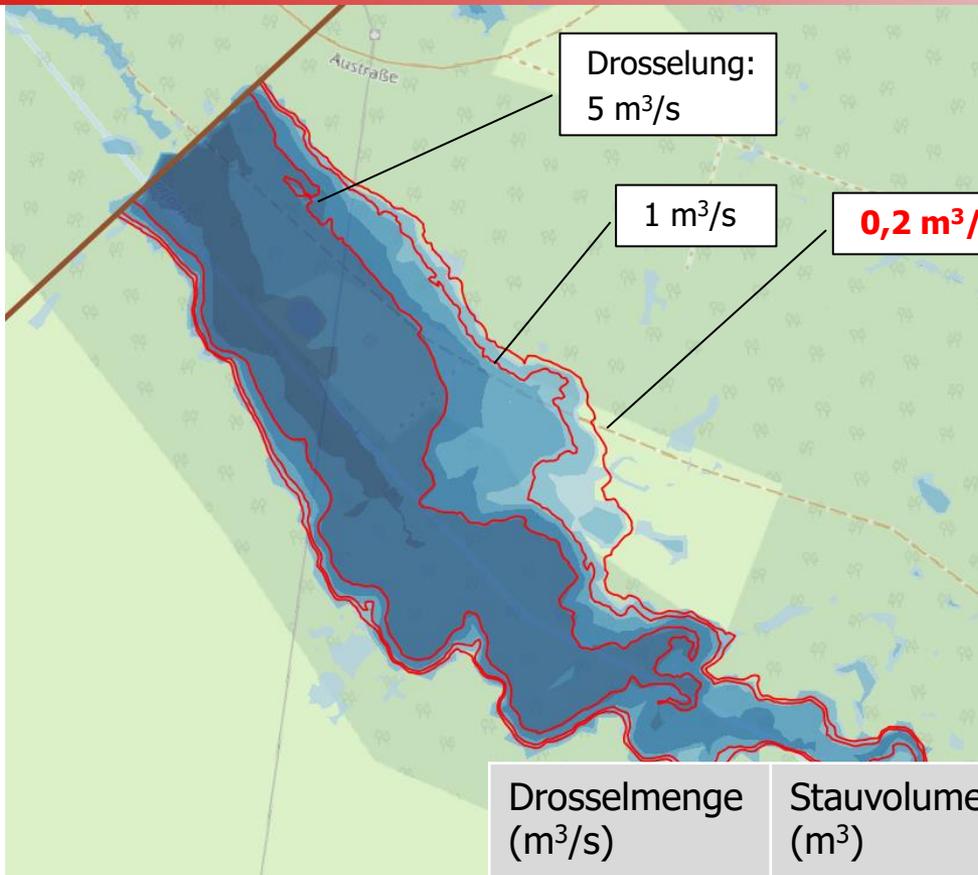
Unterliegende Wohngebäude



Diese Abflüsse werden
nicht zurückgehalten

Maßnahmenkonzept – HRB5

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH



- Rückhalt des Dorfbaches
- Max. Abfluss Oberstrom Dorfbach N100: 11,2 m³/s
- Tiefster Geländepunkt: 742,3 m ü. NHN
- Freibord: 1 m



Drosselmenge (m³/s)	Stauvolumen (m³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,2	31.900	750,4	8,1	9,1
1	25.600	749,9	7,6	8,6
5	10.500	748,2	5,9	6,9

Maßnahmenkonzept – HRB6

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Drosselung:
2 m³/s

0,5 m³/s

0,2 m³/s

- Rückhalt des Abflusses im Schwarzen Bach
- Max. Abfluss im Schwarzen Bach N100: 3,9 m³/s
- Tiefster Geländepunkt: 744,7 m ü. NHN
- Freibord: 1 m

Drosselmenge (m ³ /s)	Stauvolumen (m ³)	Stauhöhe (m ü. NHN)	Dammhöhe (m)	Dammhöhe mit Freibord (m)
0,2	10.400	750	5,3	6,3
0,5	8.600	749,8	5,1	6,1
2	3.100	748,6	3,9	4,9

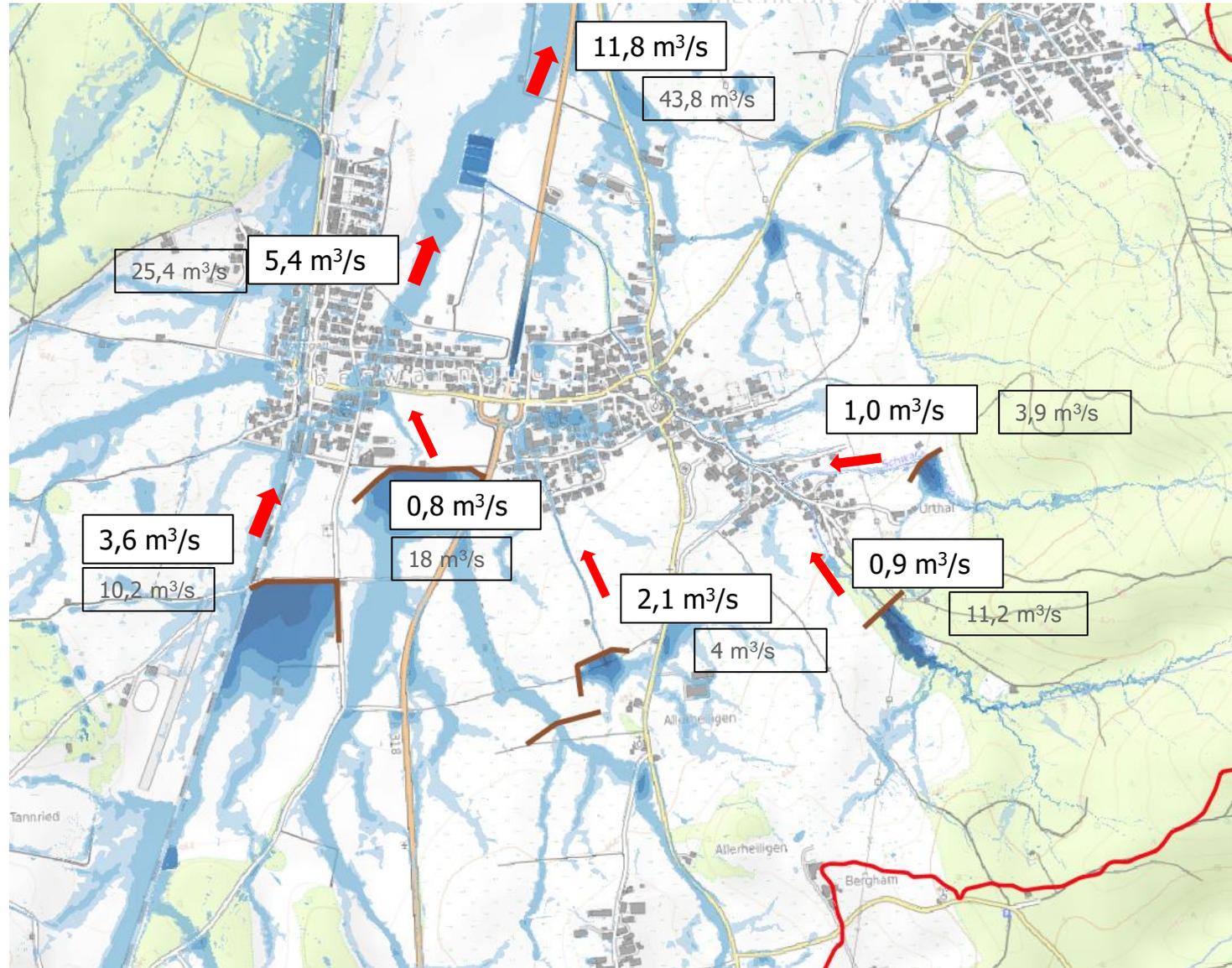


Gefahrenkarte - Maßnahmenkonzept

Dr. J. Overland
Ingenieure GmbH

Abflüsse Planzustand

Abflüsse Istzustand



Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- 1,00 - 2,00 m
- 2,00 - 4,00 m
- > 4,00 m

Hintergrundkarte:
OpenTopoMap

Gefahrenkarte N_{100} - Osterwarngau

Dr. Øverland

Regendauer 1h

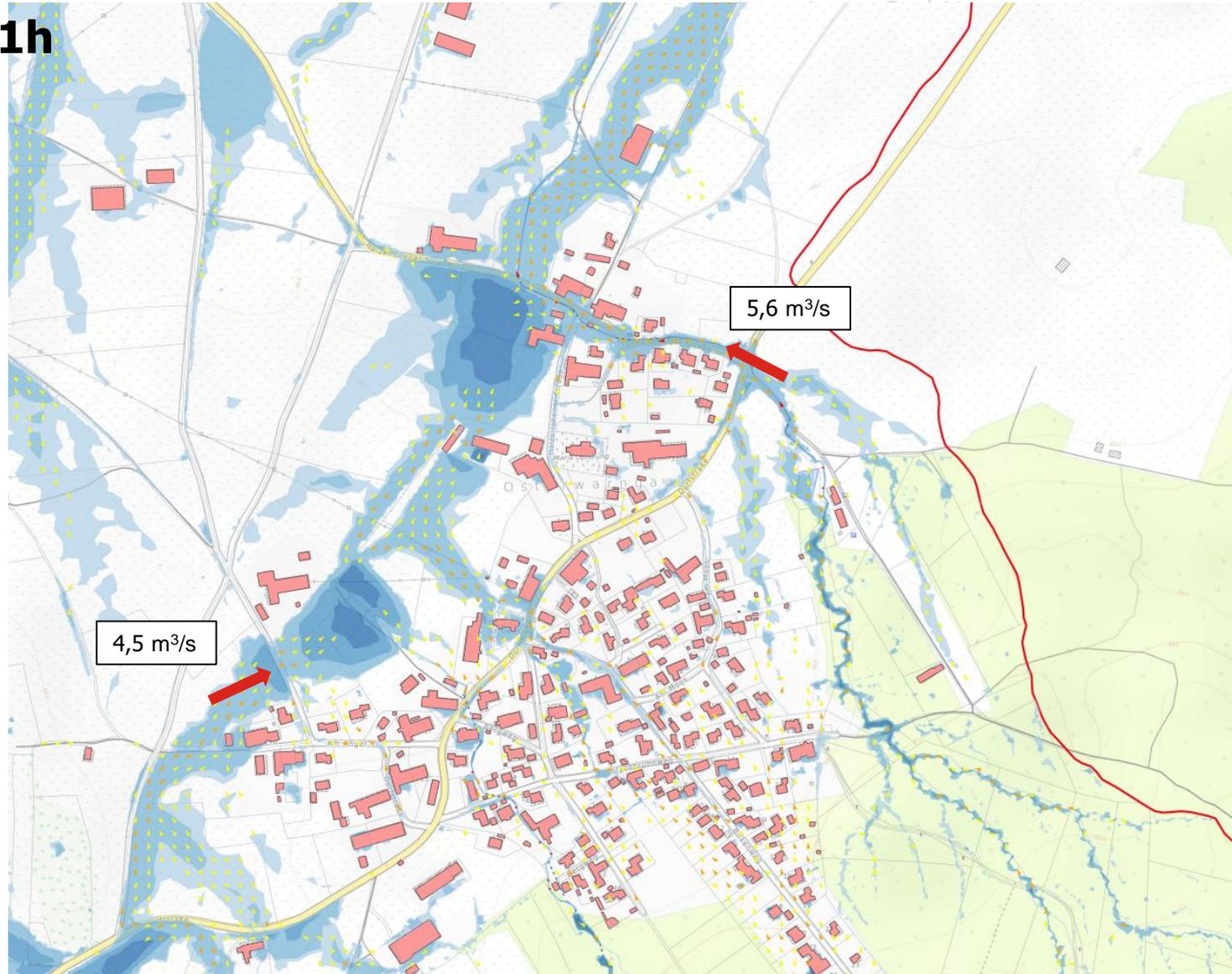
Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- 1,00 - 2,00 m
- 2,00 - 4,00 m
- > 4,00 m

Fließgeschwindigkeit
Pfeile in Fließrichtung

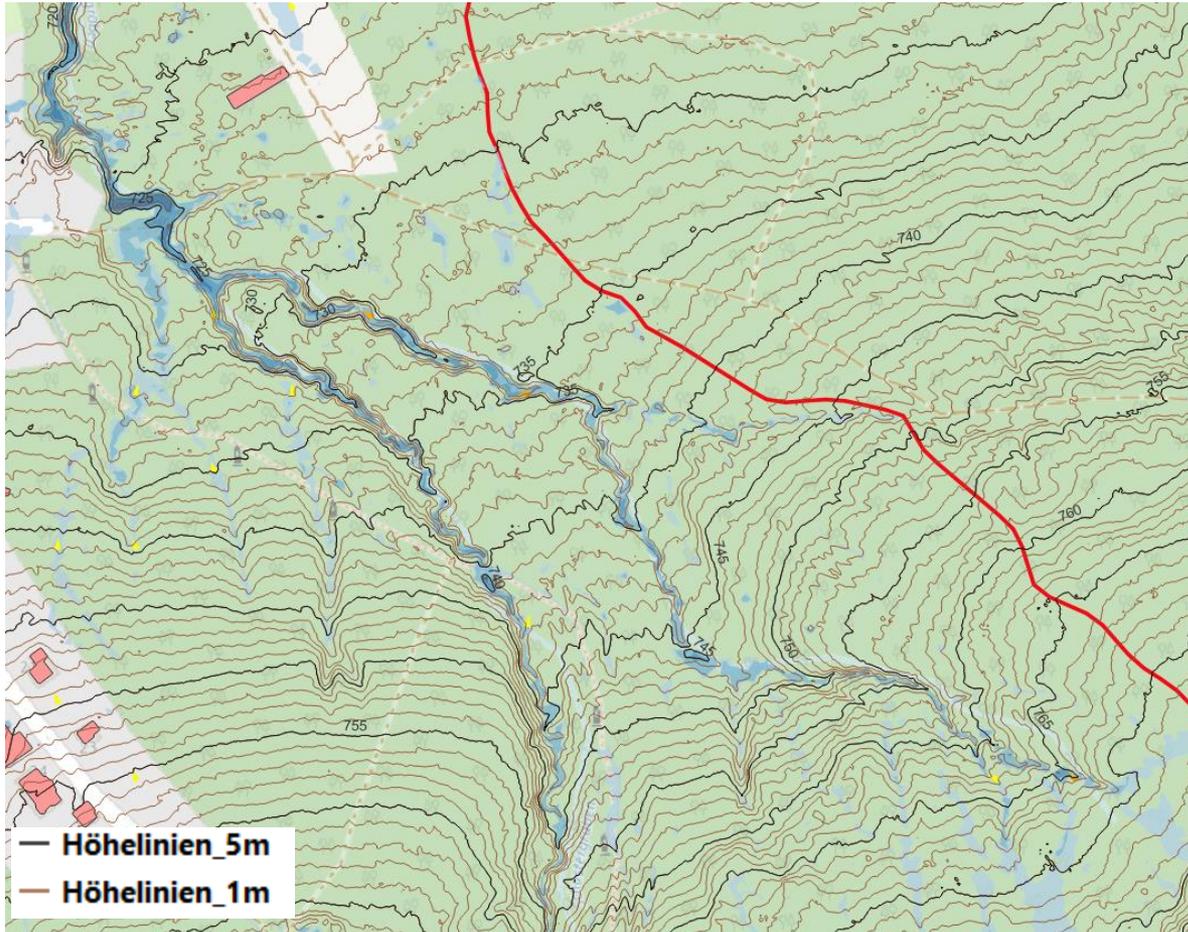
- 0,20 - 0,50 m/s
- 0,50 - 2,00 m/s
- > 2,00 m/s

Hintergrundkarte:
OpenTopoMap



Maßnahmenkonzept - Osterwarngau

Ingenieure GmbH



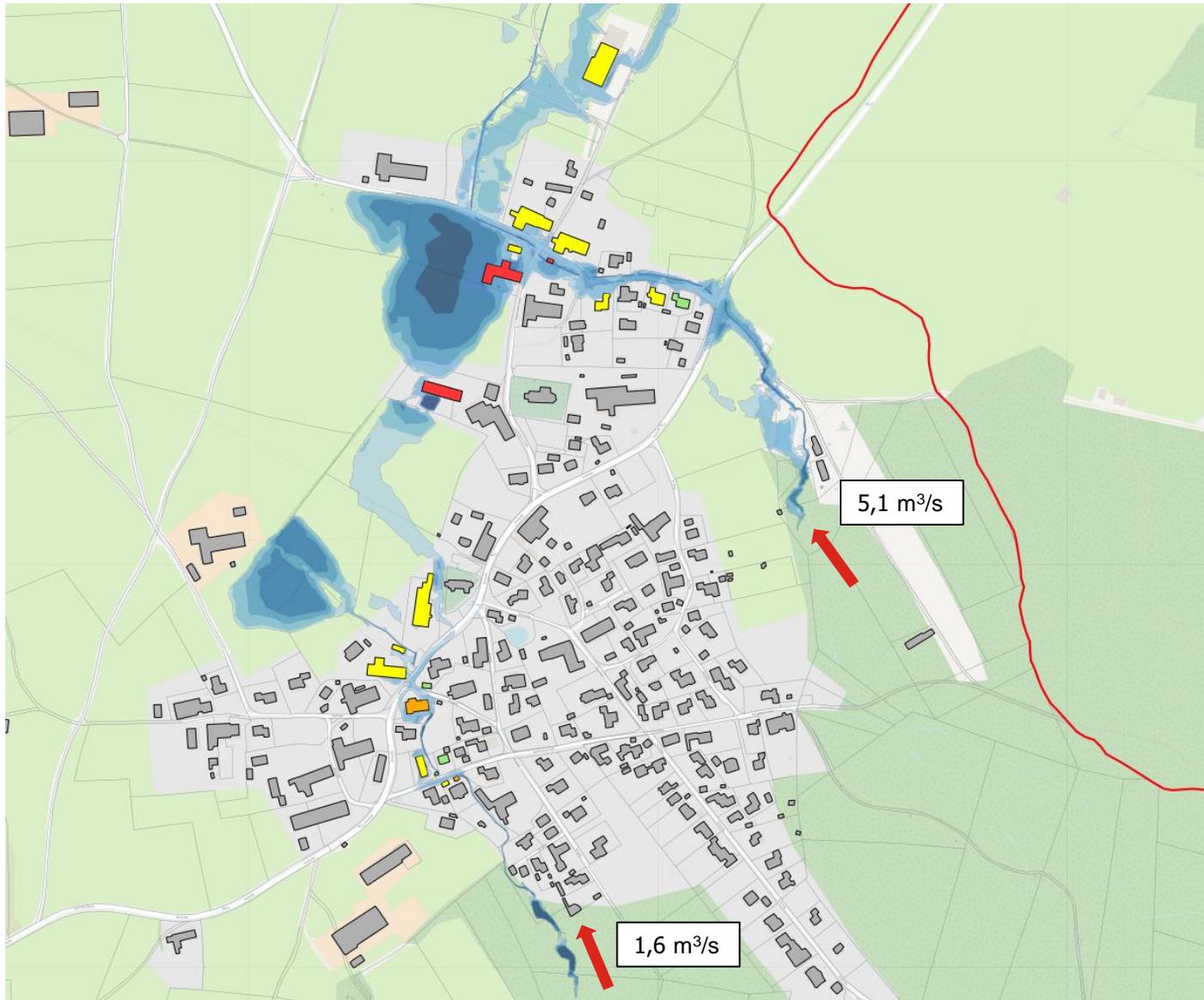
- Steile Flanken Taubenberg
- Kein effektiver Stauraum am Schustergraben

Risikokarte Gefahren aus dem Gewässer fluvial HQ100

Max. Abfluss

- Betroffenheit Gebäude
(Wasserstand Außenkante)
- keine Betroffenheit (trocken)
 - geringe Betroffenheit (Wassertiefe < 0,1 m)
 - mäßige Betroffenheit (Wassertiefe 0,1 - 0,3 m)
 - hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,3 - 0,5 m)
 - sehr hohe Betroffenheit (Wassertiefe > 0,5 m)

- Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)
- 0,05 - 0,10 m
 - 0,10 - 0,30 m
 - 0,30 - 0,50 m
 - 0,50 - 1,00 m
 - > 1,00 m



Empfehlung

- Rückhaltemaßnahme (HRB6) am Schwarzen Graben weiter prüfen
- Ergänzende Maßnahmen am Gew. 3. Ordnung prüfen
- Lokale Ableitungsmaßnahmen hin zu den Gewässern
- Fließwegverbesserung (im Gelände, beim Straßenbau)
- Aufnahmevermögen Kanal / Versickerung verbessern (schnelleres Abfließen)

→ Eigenvorsorge

Präventive Maßnahmen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

- Sicherung vor Rückstau aus Kanalnetz

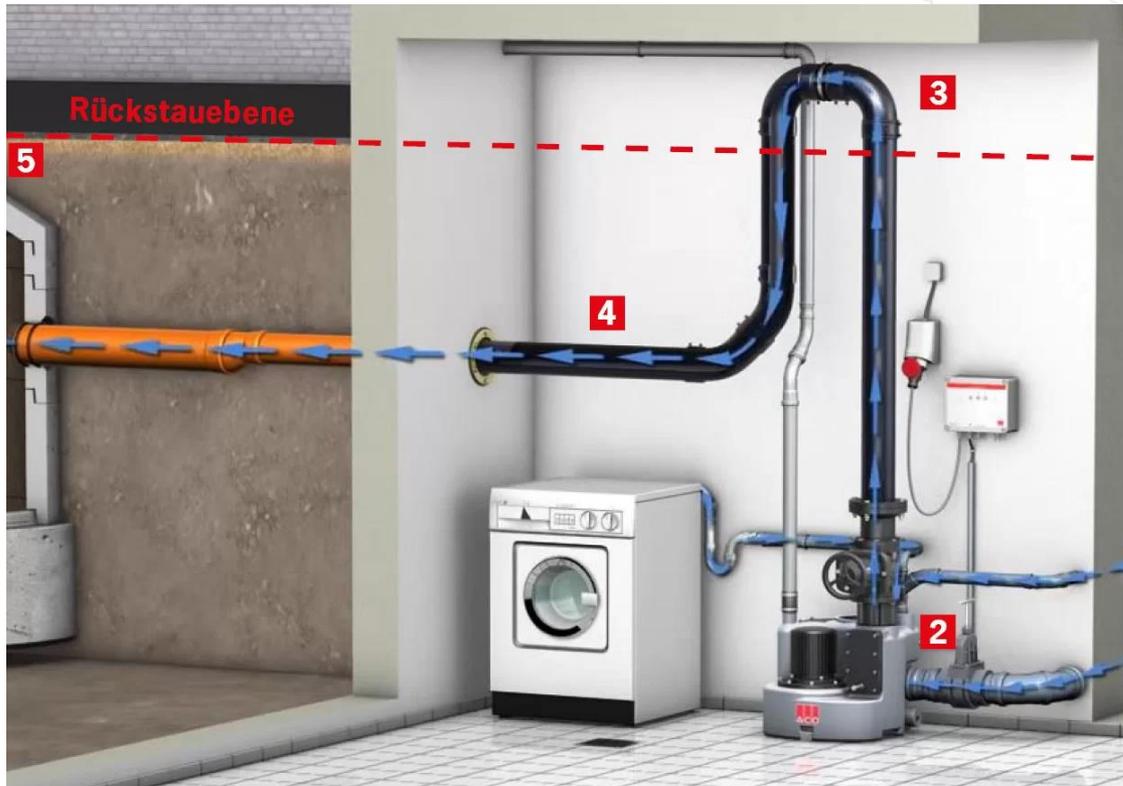


Präventive Maßnahmen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

Beispiel: Abwasserhebeanlage als Rückstausicherung



Kosten: Ab 400 € für kleine einfache Anlagen bis einige tausend Euro für komplexe/größere Anlagen

Präventive Maßnahmen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

- Sicherung vor Rückstau aus Kanalnetz
- Aufstockung bodengleicher Gebäudeöffnungen (z.B. Lichtschächte)



Präventive Maßnahmen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

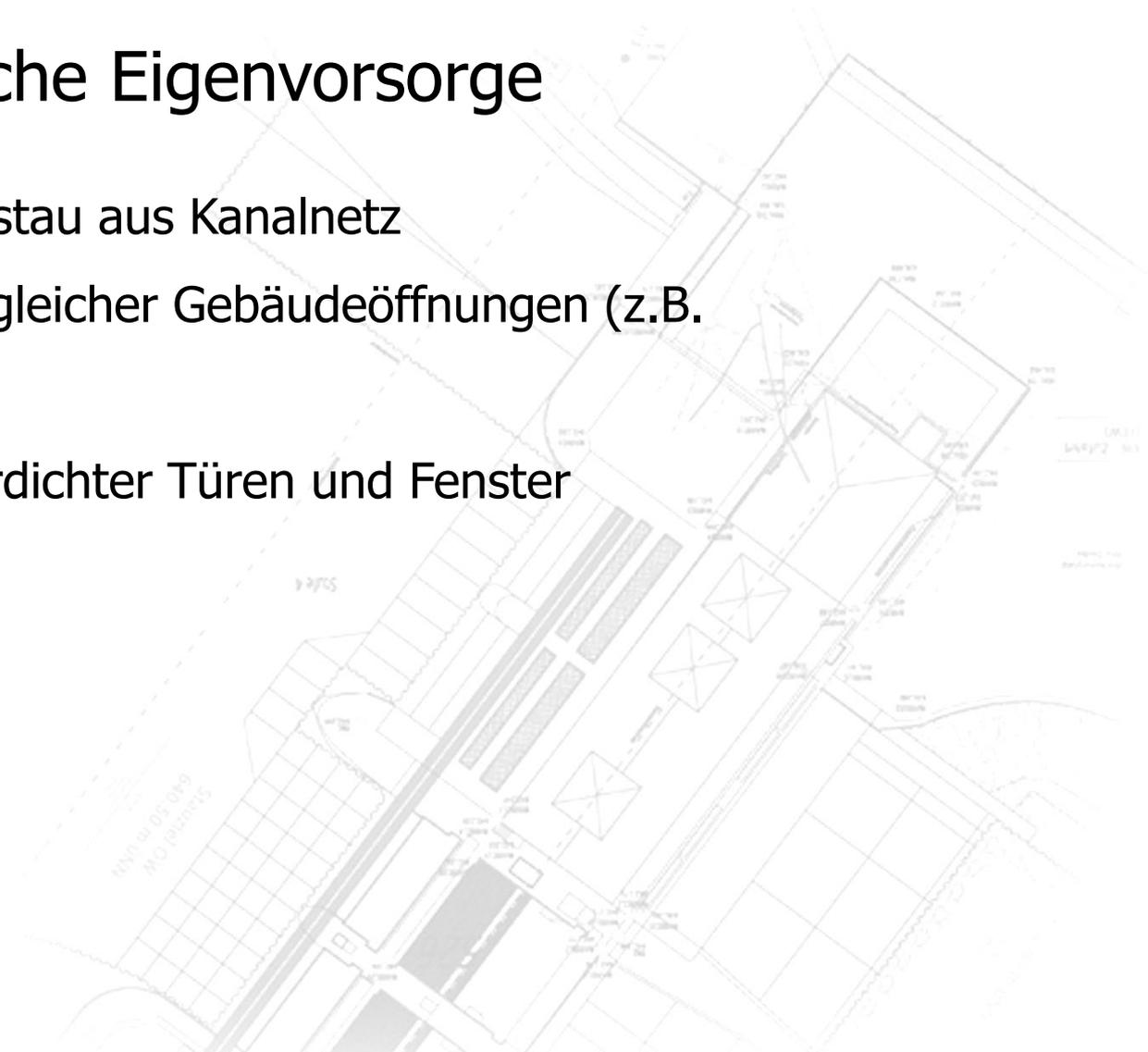
Beispiel: Lichtschachtaufstockung



Kosten: Ab 150 € pro Stück je nach Größe, Ausführung, etc.

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

- Sicherung vor Rückstau aus Kanalnetz
- Aufstockung bodengleicher Gebäudeöffnungen (z.B. Lichtschächte)
- Einbau druckwasserdichter Türen und Fenster



Präventive Maßnahmen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

Beispiel: Druckwasserdichte Kellerfenster



Kosten: Ab 1500 € pro Stück
je nach Größe, Ausführung,
etc.

Technisch/bauliche Eigenvorsorge

- Sicherung vor Rückstau aus Kanalnetz
- Aufstockung bodengleicher Gebäudeöffnungen (z.b. Lichtschächte) (40-200 € pro Stück)
- Einbau druckwasserdichter Türen und Fenster
- Sicherung von Brennstofflagern/Heizanlagen
- Abflussvermeidung/-verzögerung durch Entsiegelung und Bepflanzung



Weitere Eigenvorsorge

- Lagerung wertvoller Gegenstände in gefährdeten Räumen (z.B. Kellern) vermeiden
- Elementarschadenversicherung



Symbolbild/dieversicherer.de

Standardschutz

- ✓ Schneedruck
- ✓ Lawinen/ Erdbeben
- ✓ Erdsenkung/ Erdbeben
- ✓ Rückstau/ Starkregen
- ✓ Hochwasser/ Überschwemmung
- ✓ Vulkanausbruch

Weitere Eigenvorsorge

- Lagerung wertvoller Gegenstände in gefährdeten Räumen (z.B. Kellern) vermeiden
- Elementarschadenversicherung
- Vorhalten gefüllter Sandsäcke



Maßnahmen/Verhalten während eines Ereignisses

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Wetterwarnungen (z.B. via App) beachten
- Gefährdete Bereiche (z.B. Türen/Tore) mit vorgehaltenen Sandsäcken schützen



Maßnahmen/Verhalten während eines Ereignisses

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

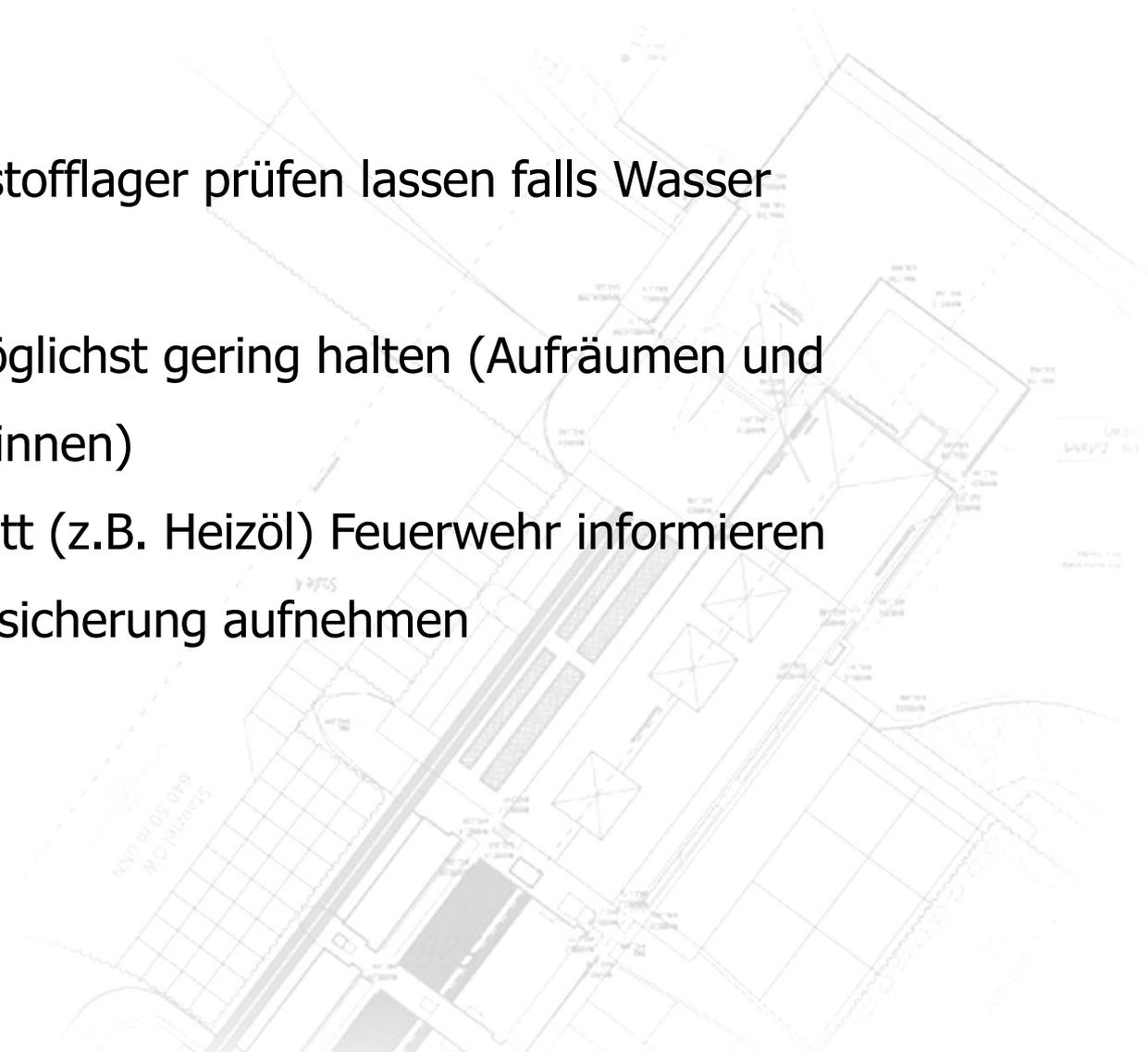
- Wetterwarnungen (z.B. via App) beachten
- Gefährdete Bereiche (z.B. Türen/Tor) mit vorgehaltenen Sandsäcken schützen
- Aufenthalt in gefährdeten Räumen (Keller, Tiefgaragen, etc.) vermeiden
- Strom in gefährdeten Gebäudeteilen abschalten
- Keine überfluteten Bereiche/Räume betreten

Menschenleben gehen immer vor Sachwerten!

Maßnahmen/Verhalten nach einem Ereignis

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Elektrik und Brennstofflager prüfen lassen falls Wasser eingedrungen ist
- Überflutungszeit möglichst gering halten (Aufräumen und Trocknen zügig beginnen)
- Bei Schadstoffaustritt (z.B. Heizöl) Feuerwehr informieren
- Schäden für die Versicherung aufnehmen



Integrale Strategie

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Gefahrenaufklärung / Information
→ **Eigenvorsorge**
- Bauleitplanung
- Berücksichtigung der Fließwege bei Baumaßnahmen
 - Freianlagenplanung, Hochwasserangepasste Bauweise
 - Straßenplanung, Regenwasserkanal
- Prüfung HRB6 sowie Gewässerausbaumaßnahmen
- Verbesserung der Fließwege

→ **Es gibt nicht die eine große Maßnahme**

Vielen Dank!

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

