

Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

Bürgerversammlung 27.07.2023

Warngau

Das Sonderprogramm

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

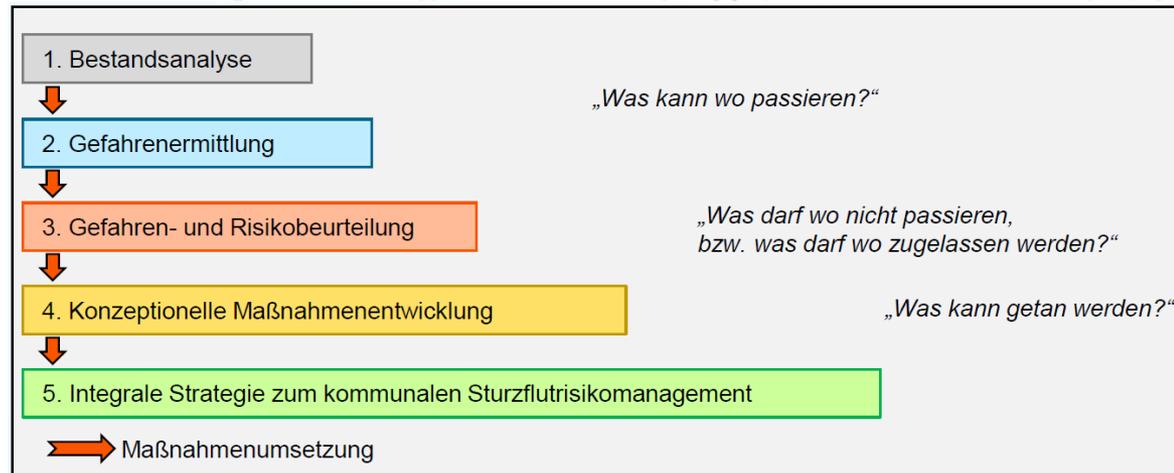
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Infoblatt
zum
Sonderprogramm
nach Nr. 2.4 RZWAs 2016

Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

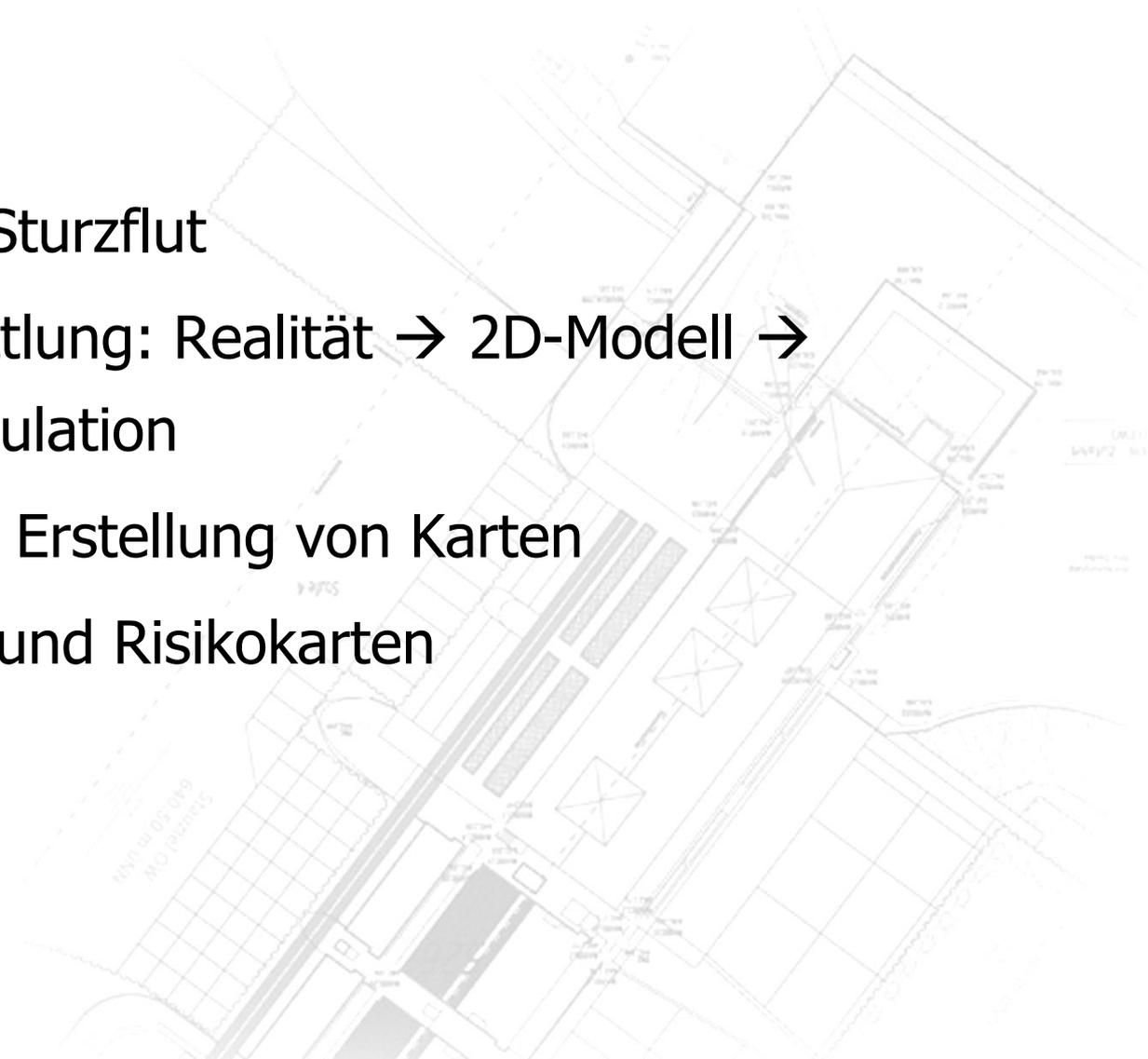
Stand 14.09.2017



Was Sie heute erwartet...

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

1. Gefahr durch Sturzflut
2. Gefahrenermittlung: Realität → 2D-Modell → Starkregensimulation
3. Auswertung + Erstellung von Karten
=> Gefahren- und Risikokarten



Gefahrenlagen?

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Wildabfließendes Wasser (Oberflächenabfluss)



Gefahrenlagen?

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Gebäude: Keller, Tiefgaragen



Gefahrenlagen?

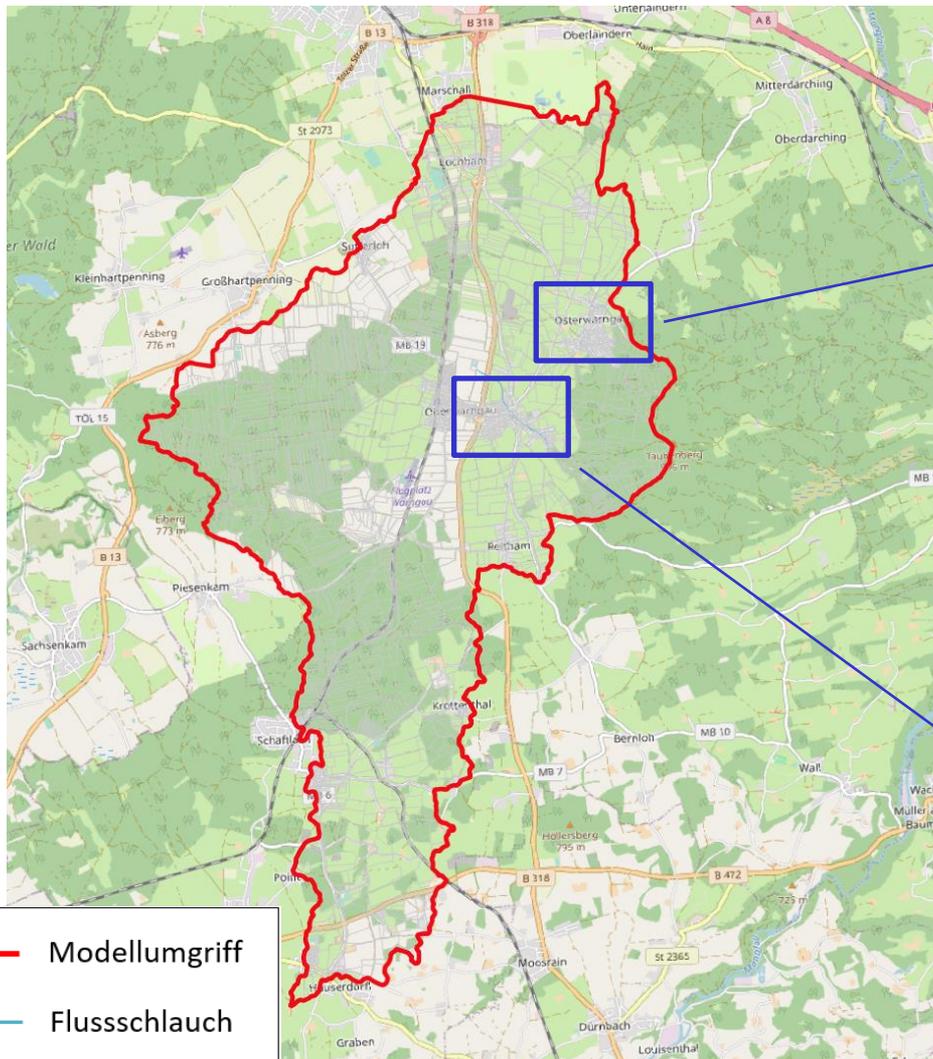
Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Infrastruktur, Katastrophenschutz



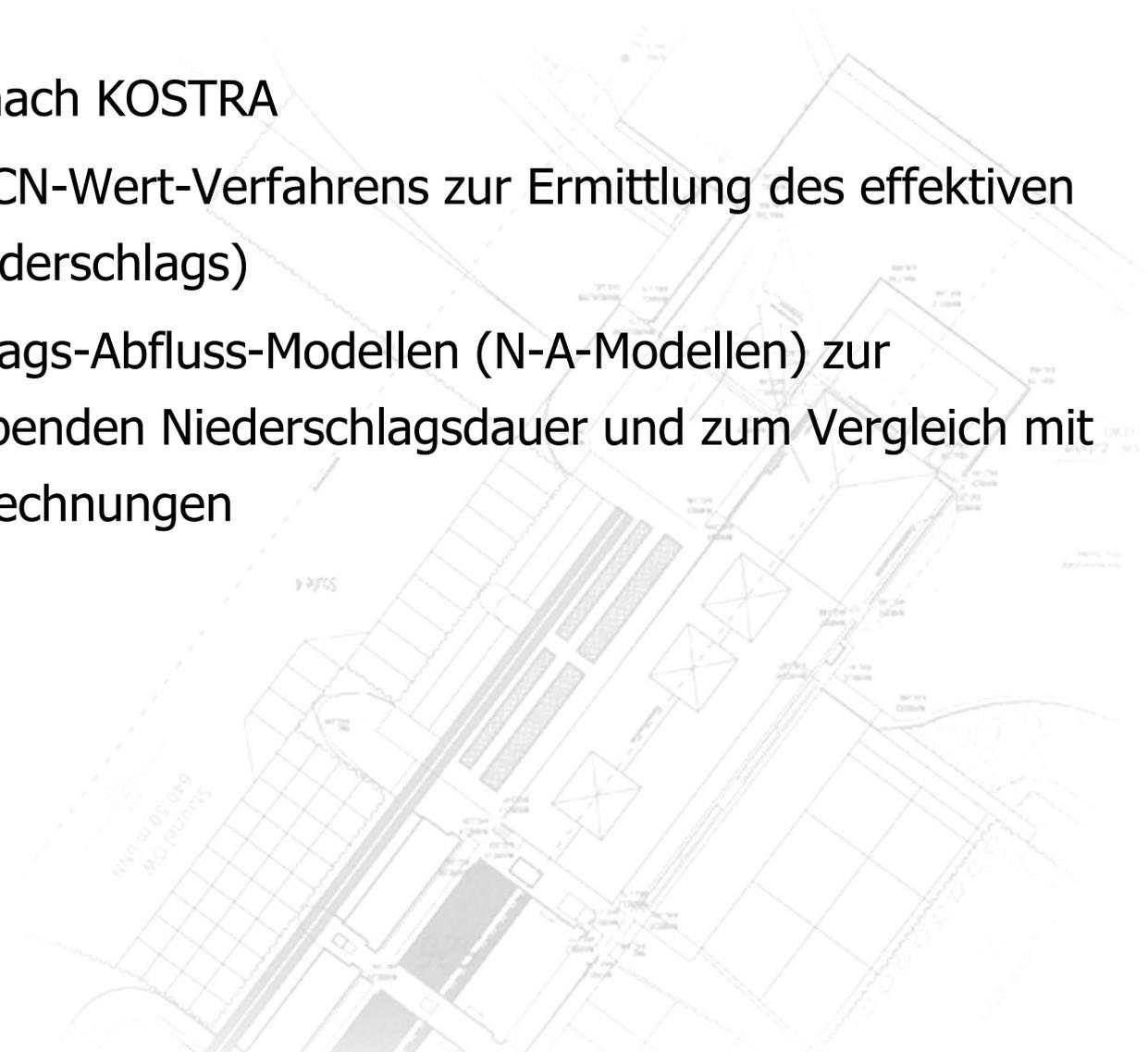
Untersuchungsgebiet

Dr. Blasy – Dr. Øverland



- Modellumgriff
- Flussschlauch
- Bruchkanten

- Extremniederschläge nach KOSTRA
- Verwendung des SCS CN-Wert-Verfahrens zur Ermittlung des effektiven (abflusswirksamen Niederschlags)
- Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen (N-A-Modellen) zur Ermittlung der maßgebenden Niederschlagsdauer und zum Vergleich mit den hydraulischen Berechnungen



Berechnung wild abfließendes Wasser

- Niederschlag: **KOSTRA = Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs- Auswertungen des DWD**

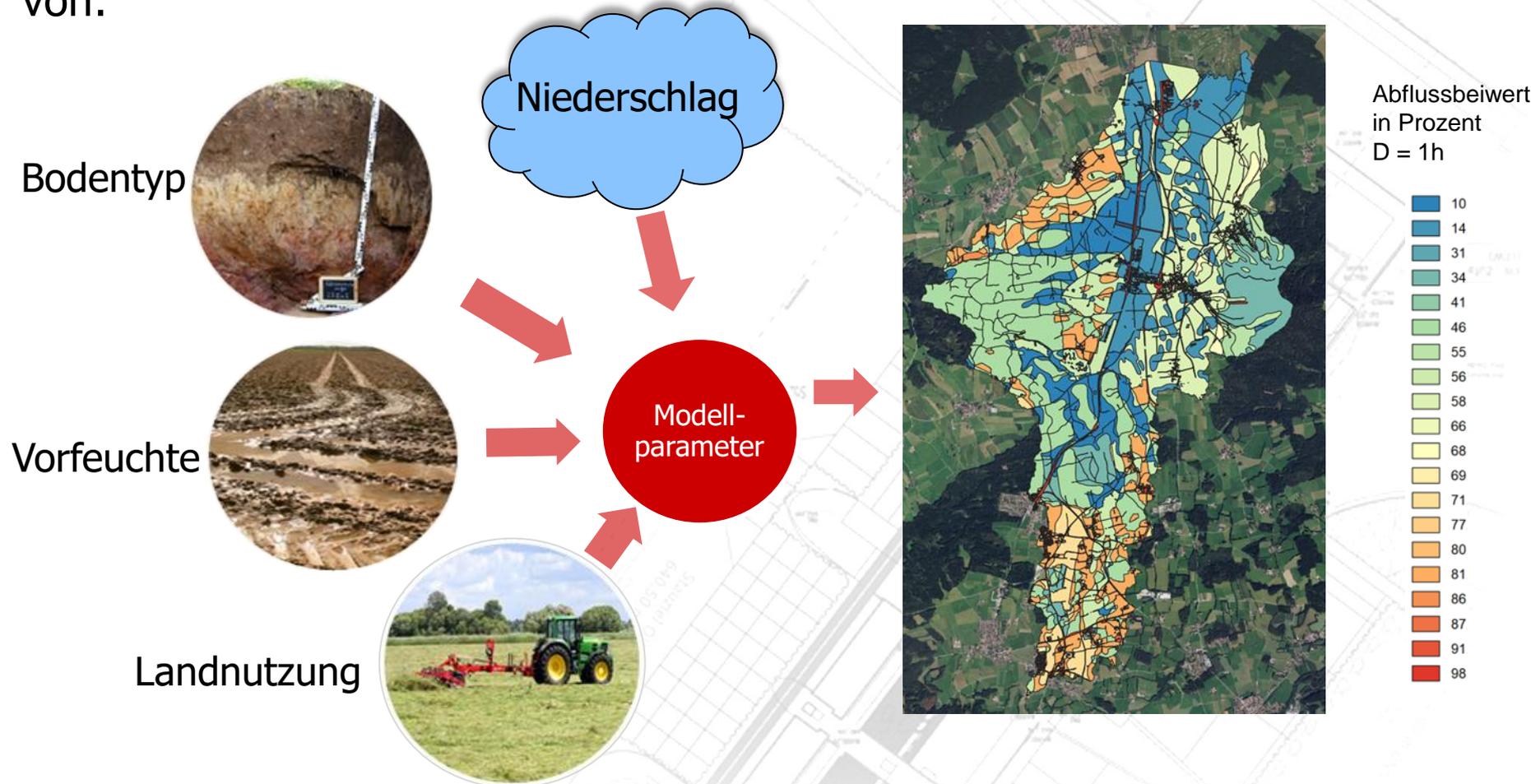
Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,5	8,5	9,7	11,2	13,3	15,3	16,5	18,0	20,1
10 min	10,7	13,5	15,2	17,3	20,1	22,9	24,6	26,7	29,5
15 min	13,6	17,0	19,0	21,6	25,0	28,4	30,4	33,0	36,4
20 min	15,7	19,7	22,0	24,9	28,8	32,7	35,0	37,9	41,9
30 min	18,7	23,5	26,2	29,7	34,5	39,3	42,1	45,6	50,3
45 min	21,4	27,1	30,5	34,8	40,5	46,3	49,7	53,9	59,7
60 min	23,0	29,6	33,5	38,3	45,0	51,6	55,4	60,3	66,9
90 min	26,5	33,6	37,8	43,1	50,2	57,4	61,6	66,9	74,0
2 h	29,3	36,8	41,3	46,8	54,4	62,0	66,4	72,0	79,5
3 h	33,7	41,9	46,7	52,7	60,9	69,1	73,9	79,9	88,1
4 h	37,2	45,9	51,0	57,4	66,0	74,7	79,8	86,2	94,8
6 h	42,9	52,3	57,7	64,7	74,0	83,4	88,9	95,8	105,2
9 h	49,4	59,5	65,5	72,9	83,1	93,3	99,2	106,7	116,9
12 h	54,5	65,3	71,6	79,5	90,3	101,0	107,3	115,2	126,0
18 h	62,8	74,4	81,2	89,8	101,5	113,1	119,9	128,5	140,1
24 h	69,4	81,7	88,9	98,0	110,3	122,6	129,8	138,9	151,2
48 h	88,7	104,4	113,6	125,2	140,9	156,7	165,8	177,4	193,2
72 h	102,4	120,1	130,5	143,5	161,2	179,0	189,3	202,4	220,1

Hydrologie

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Berechnung wild abfließendes Wasser

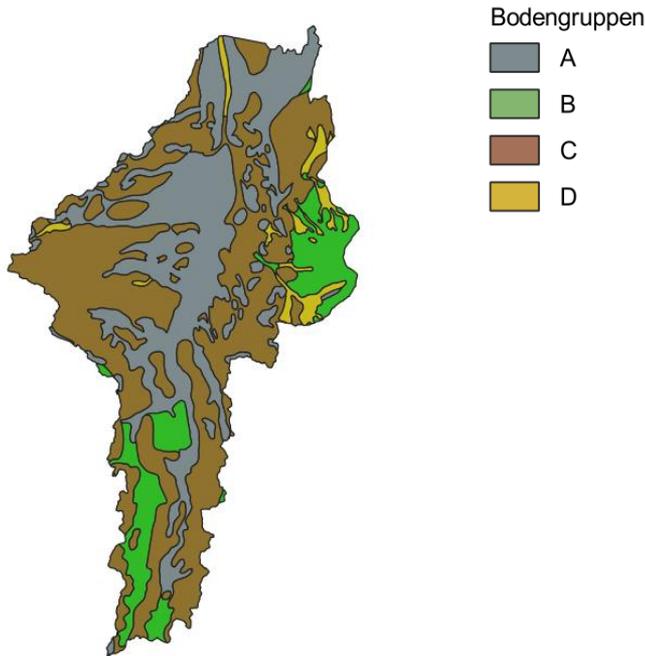
SCS CN-Wert-Methode: abflusswirksamer Niederschlag in Abhängigkeit von:



Hydrologie

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Hydrologischer Bodentyp:



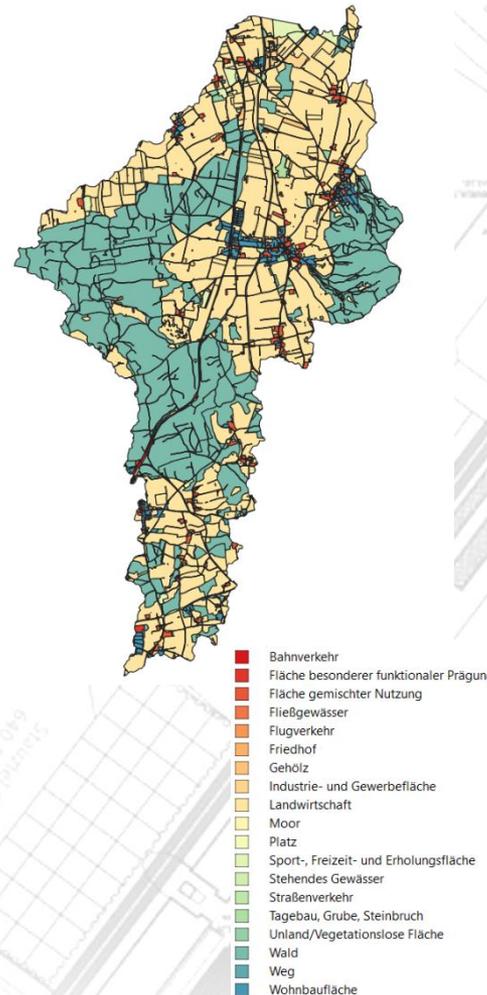
A – Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)

B – Feinsand, Löß, leicht tonige Sande

C – Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand

D – Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)

Landnutzung:



Vorfeuchte:

Bodenfeuchtezustand nach SCS
mit 3 unterschiedlichen Stufen:

I: geringe Vorfeuchte

II: mittlere Vorfeuchte

III: hohe Vorfeuchte

Anwendung:

bis Dauerstufe 3h: Vorfeuchte III,

Längere Dauern: Vorfeuchte II

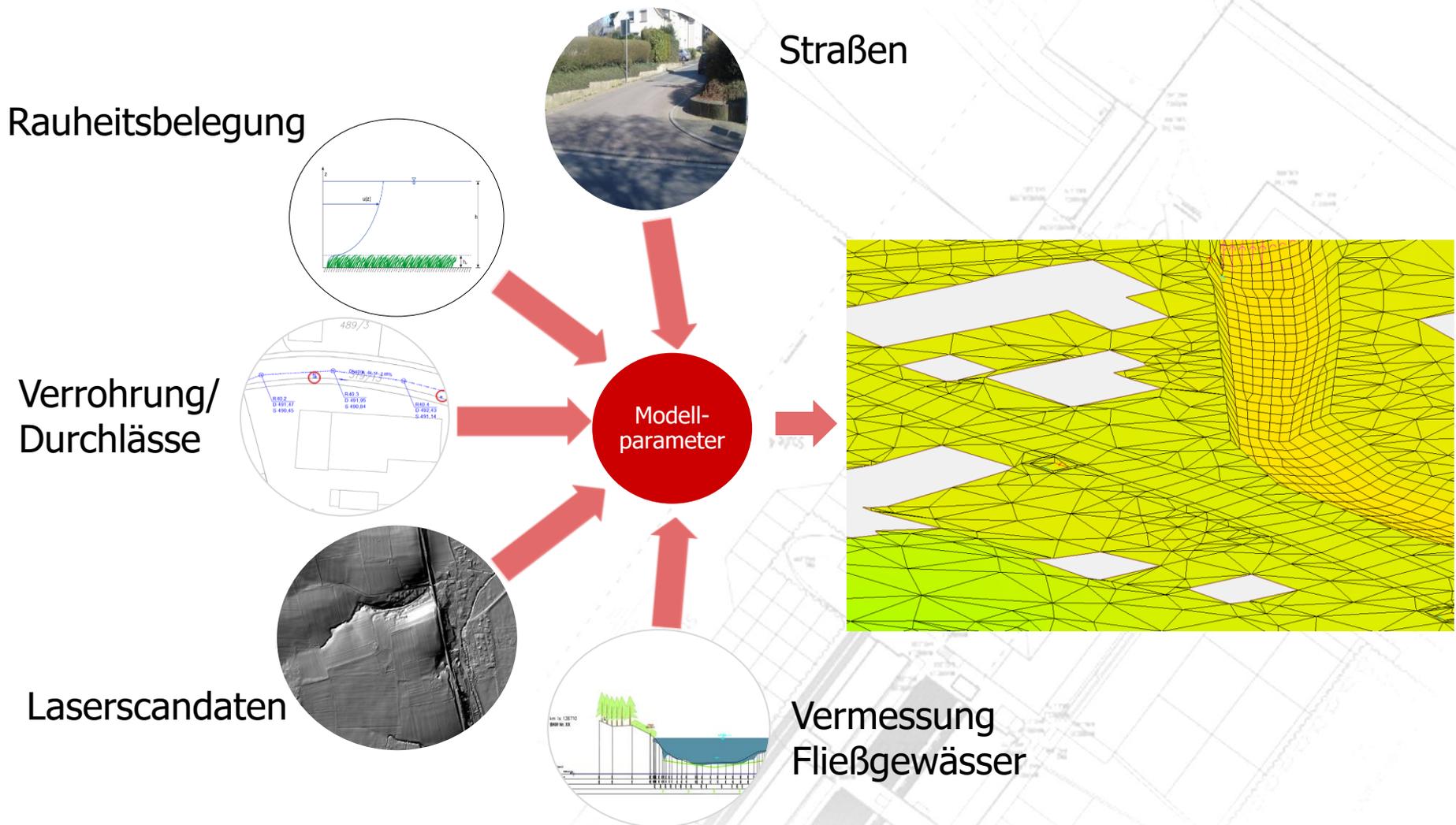
Quelle:

- Bodenübersichtskarte BÜK25
- ALKIS: tatsächliche Nutzung

Methodik

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Grundlagen für hydraulische Modelle



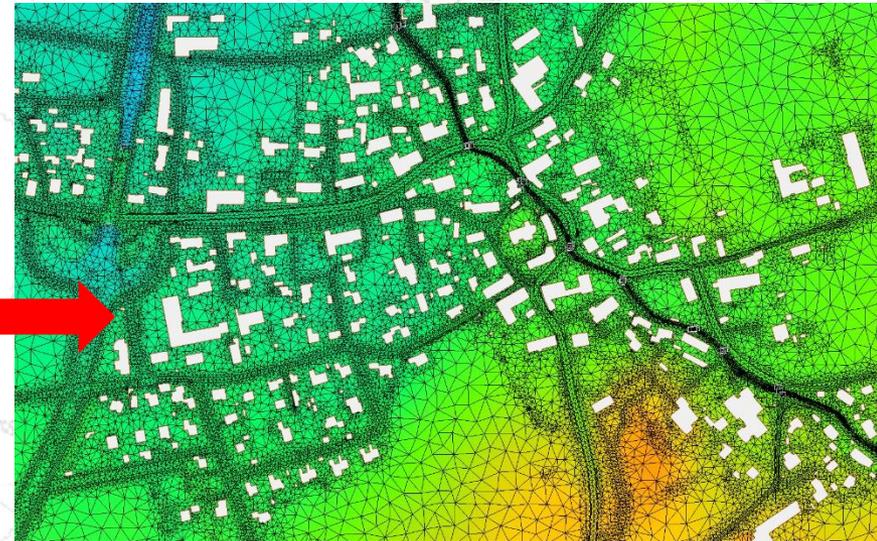
Methodik

Dr. Blasy – Dr. Øverland

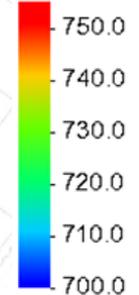
Ingenieure GmbH

Grundlagen für hydraulische Modelle

Straßenmodellierung Oberwarngau



Geländehöhe [mü HNH]



Methodik

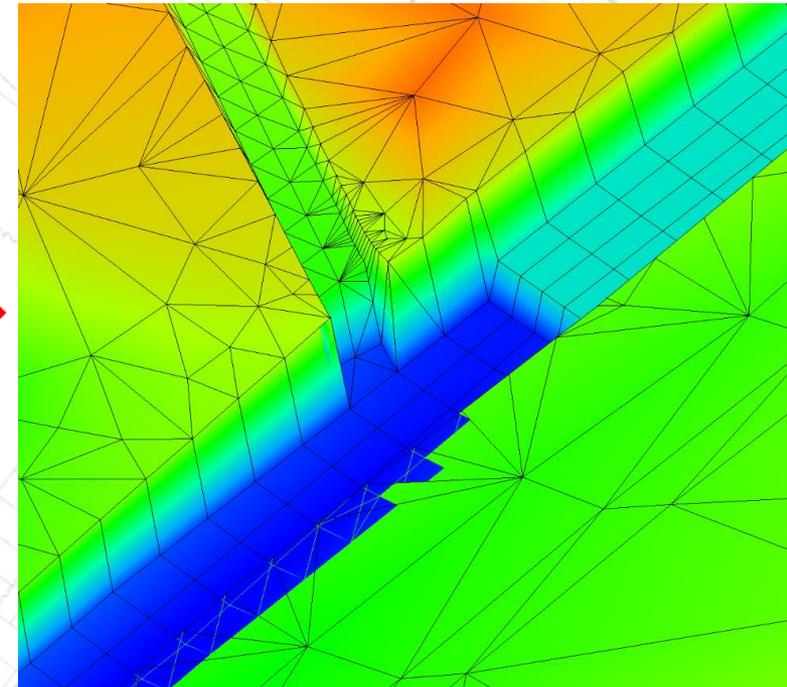
Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Grundlagen für hydraulische Modelle

Berücksichtigung von Abstürzen in den Fließwegen

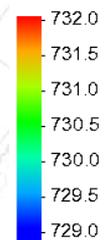


Realität



Darstellung des
Berechnungsnetz

Geländehöhen [m ü NHN]

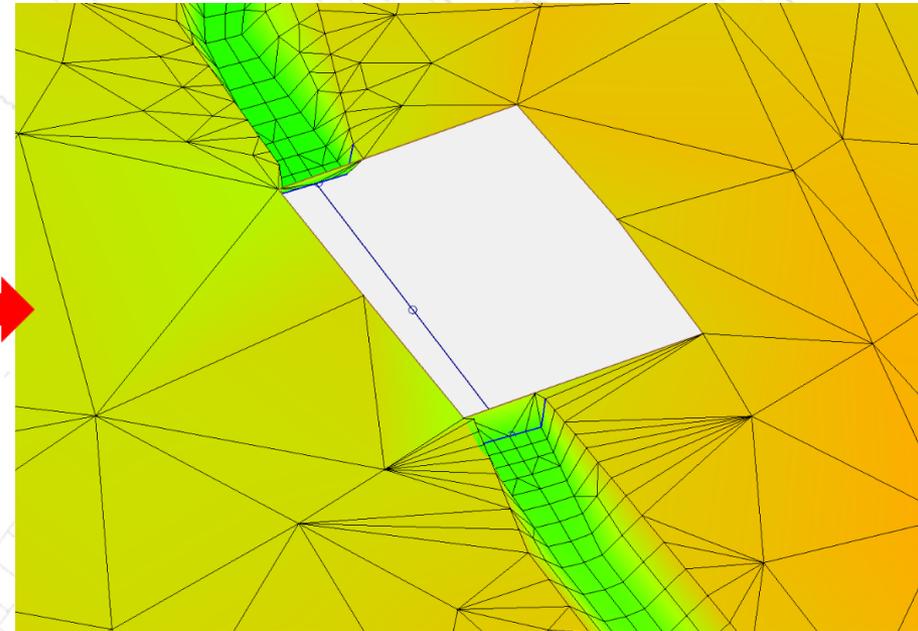


Methodik

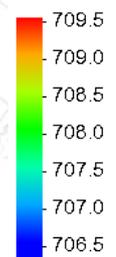
Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Grundlagen für hydraulische Modelle

Berücksichtigung von Durchlässen in den Fließwegen



Geländehöhen [m ü NHN]



Überblick der Simulationen

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

	N30	N50	N100	Nextrem
Niederschlag (1h)	55,4 mm	60,3 mm	66,9 mm	100 mm
Berechnung	X	X	X	X
Gefahrenkarte	X	X	X	X
Risikokarte	-	-	X	-
Animation	-	-	X	-
Sonderszenario	-	-	X	-

Gefahrenkarte N_{100} - Oberwarngau

Blasy – Dr. Øverland

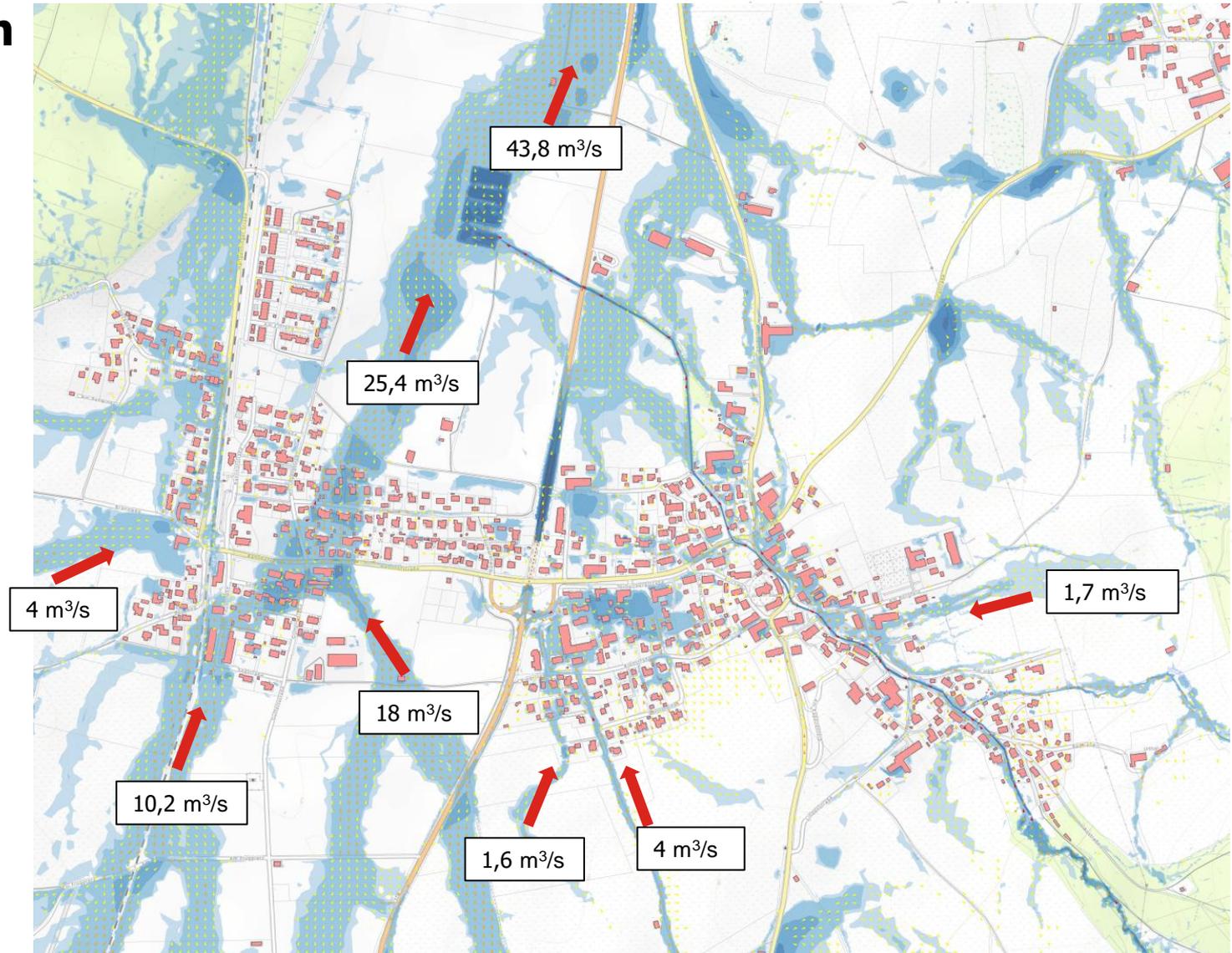
Regendauer 1h

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

Gefahrenkarte N_{100} - Osterwarngau

Dr. Øverland

Regendauer 1h

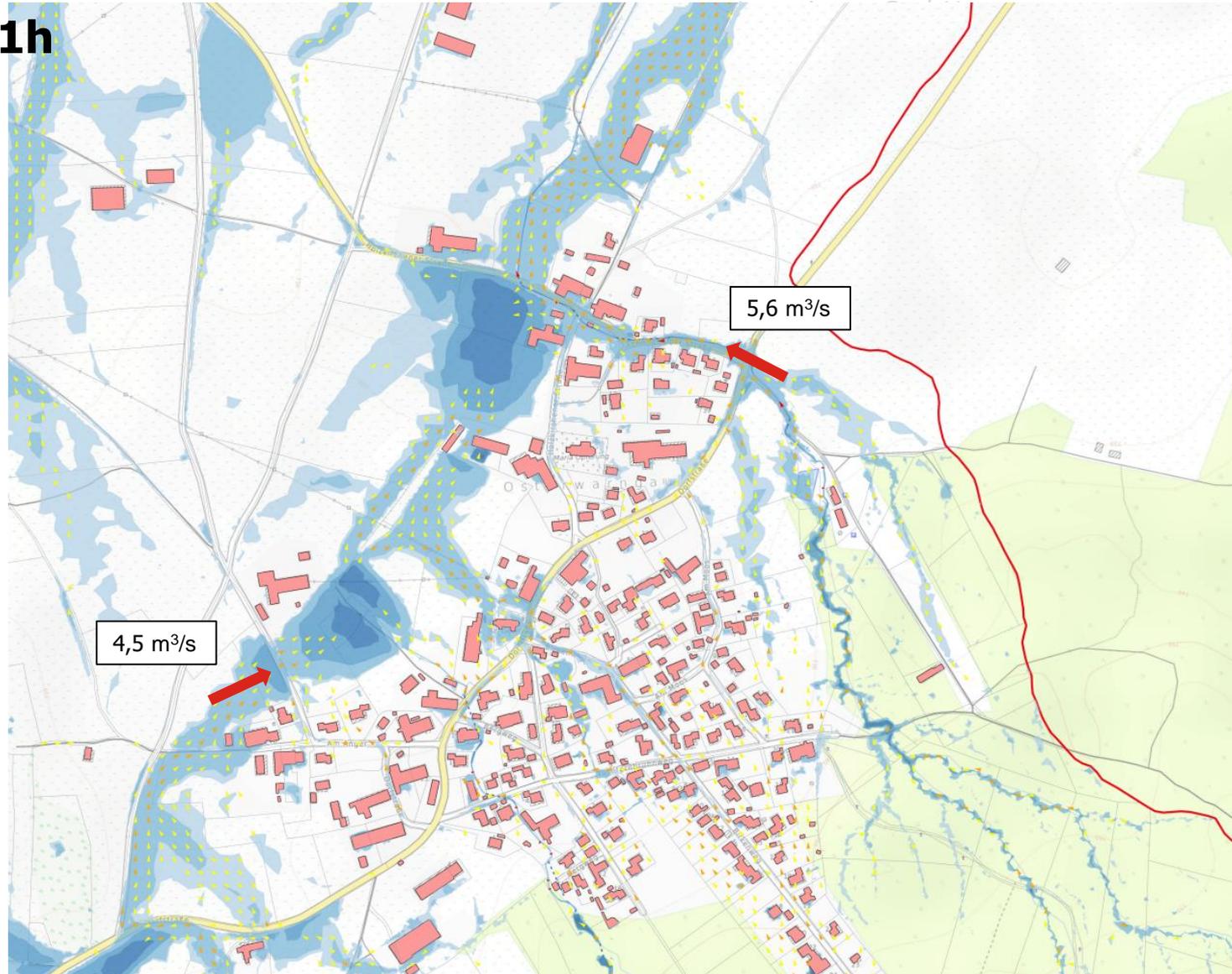
Wassertiefen Risikofläche
(im Kartenfeld mit 30% Transparenz dargestellt)

- 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

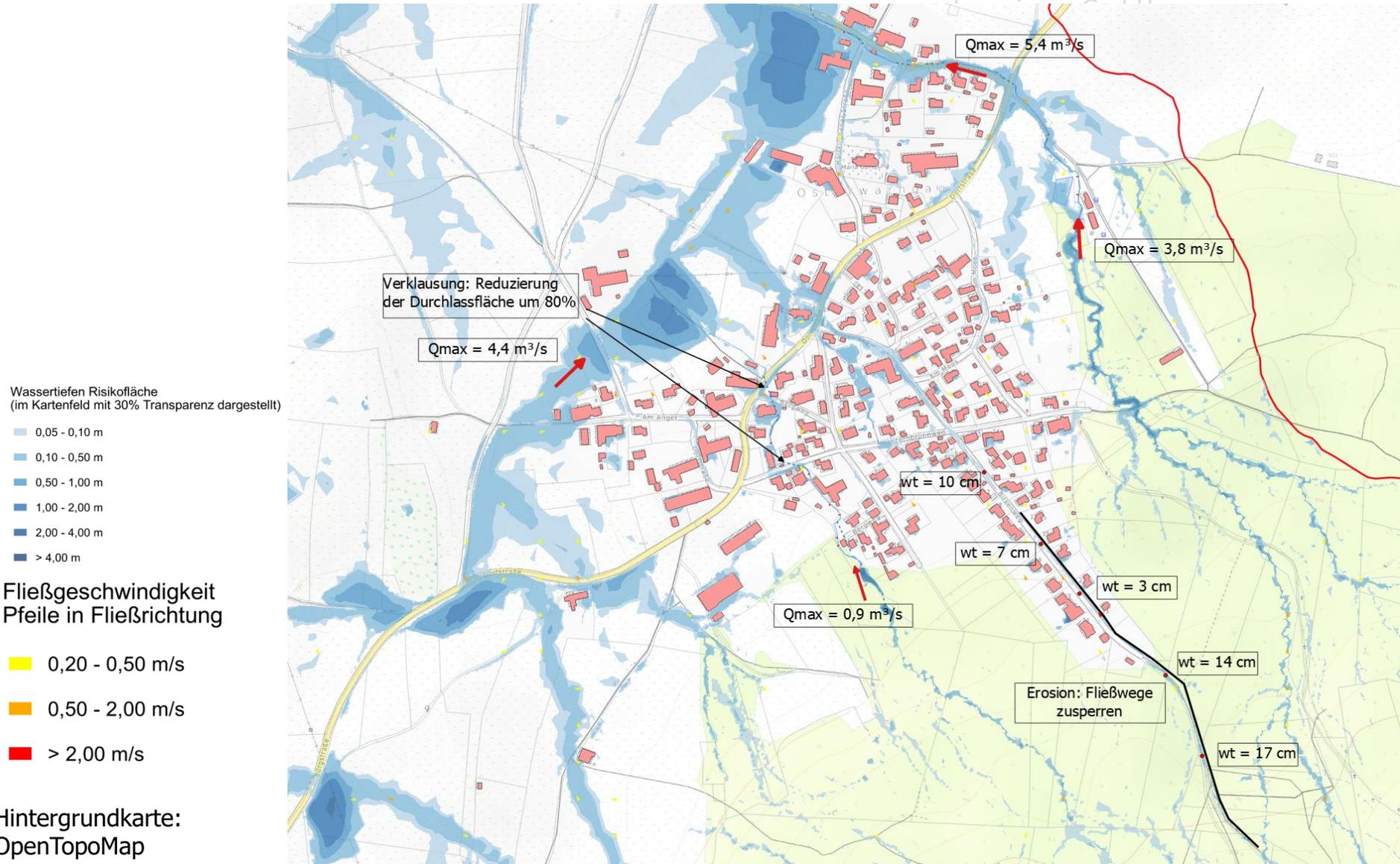
Fließgeschwindigkeit
Pfeile in Fließrichtung

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

Hintergrundkarte:
OpenTopoMap



Osterwarngau – Sonderszenario Variante 2



Osterwarngau – Sonderszenario Variante 2

Dr. Ingrid Dreyer-Weiland

Ingenieure GmbH

Ohne Verkläuerung



Mit Verkläuerung



Osterwarngau – Sonderszenario Variante 2

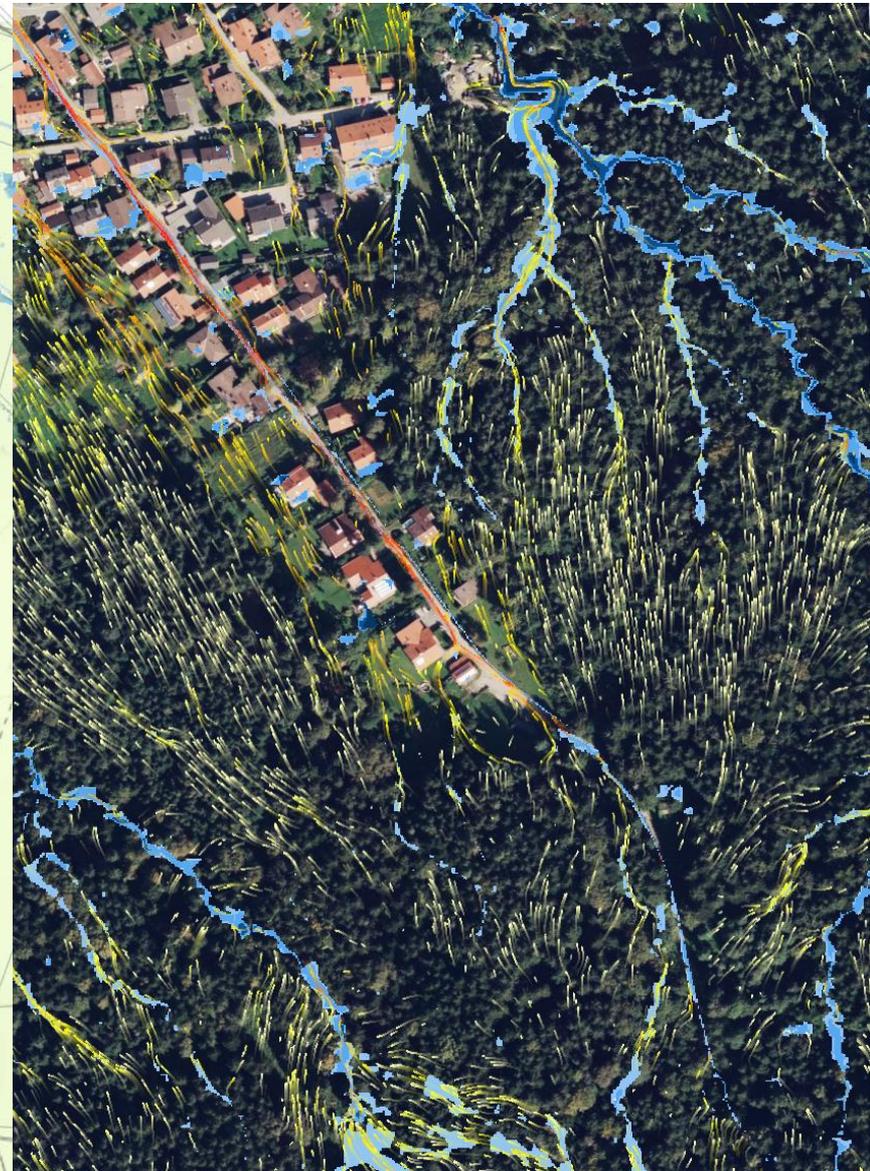
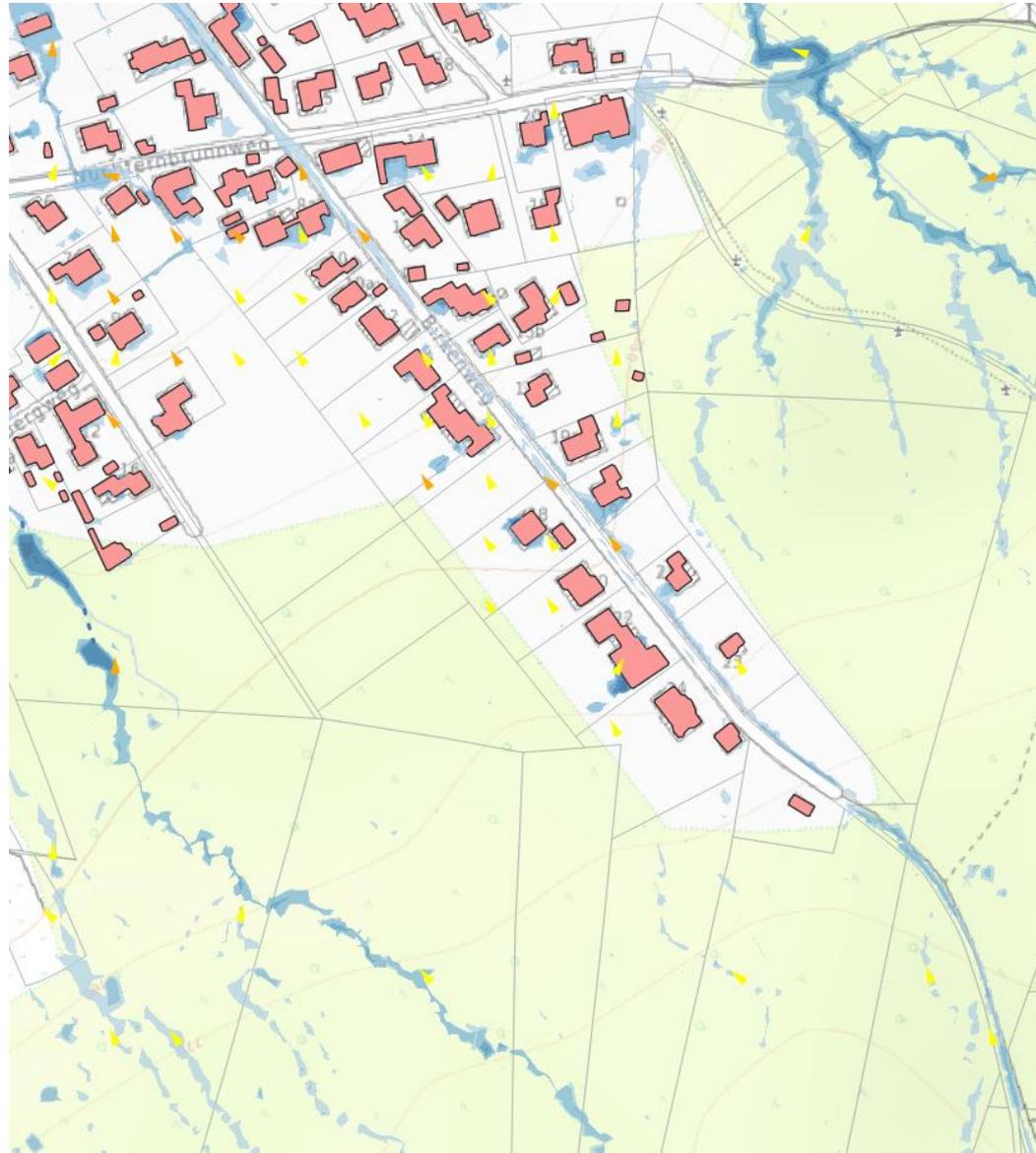
Dr. Ingrid Dreyer-Weiland
Ingenieure GmbH

Mit Verkläuerung



Osterwarngau – Sonderszenario Variante 2

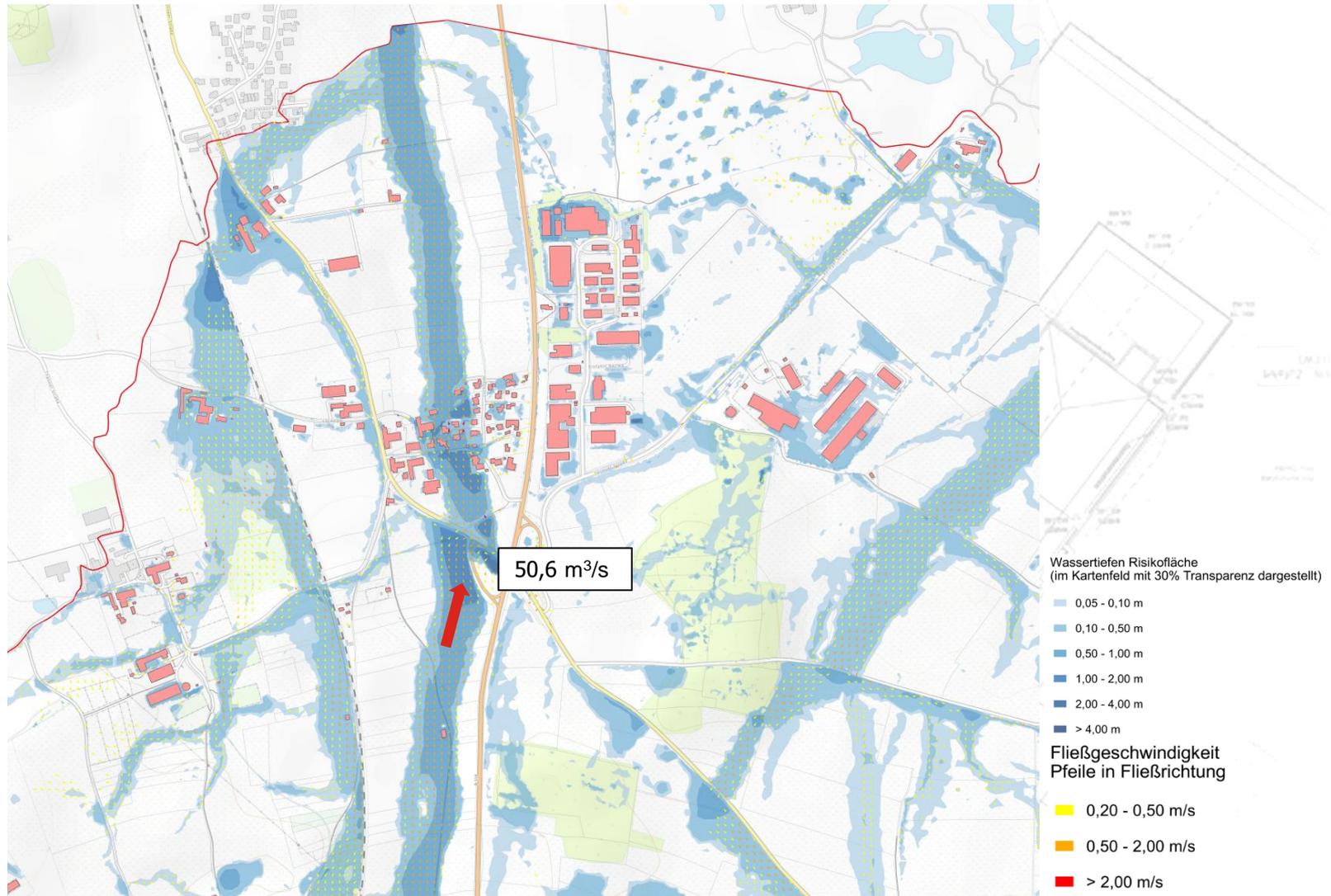
© 2015 by DLR, DLR/DFVLR



Gefahrenkarte N_{100} - Lochham

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

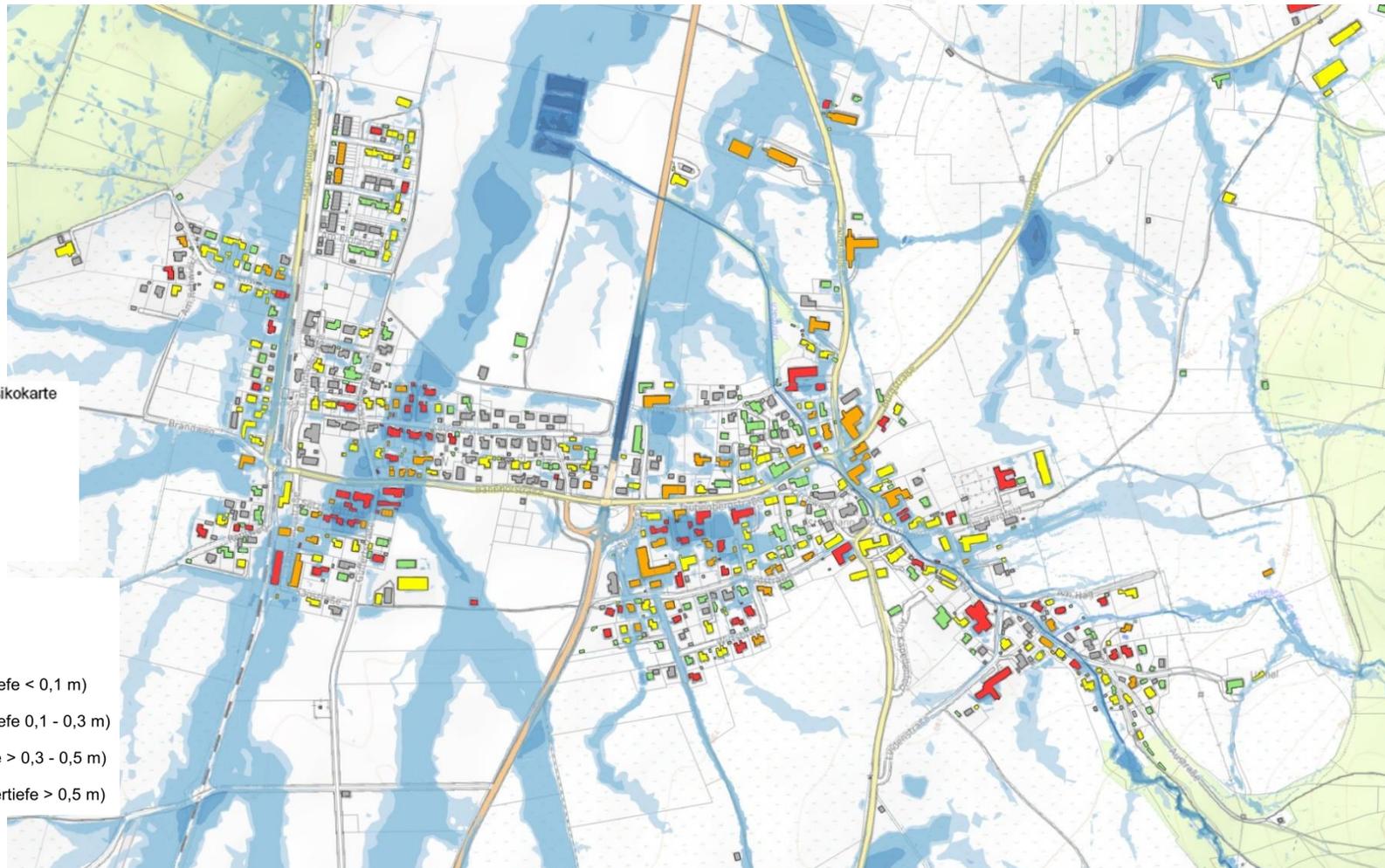
Regendauer 1h



Risikokarte N_{100} - Oberwarngau

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Regendauer 1h



Wassertiefen durch Starkregen - Risikokarte

- 0,05 m bis 0,10 m
- 0,10 m bis 0,30 m
- 0,30 m bis 0,50 m
- 0,50 m bis 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)

Hintergrundkarte:
OpenTopoMap

Risikokarte N_{100} - Osterwarngau Dr. Blasy – Dr. Øverland

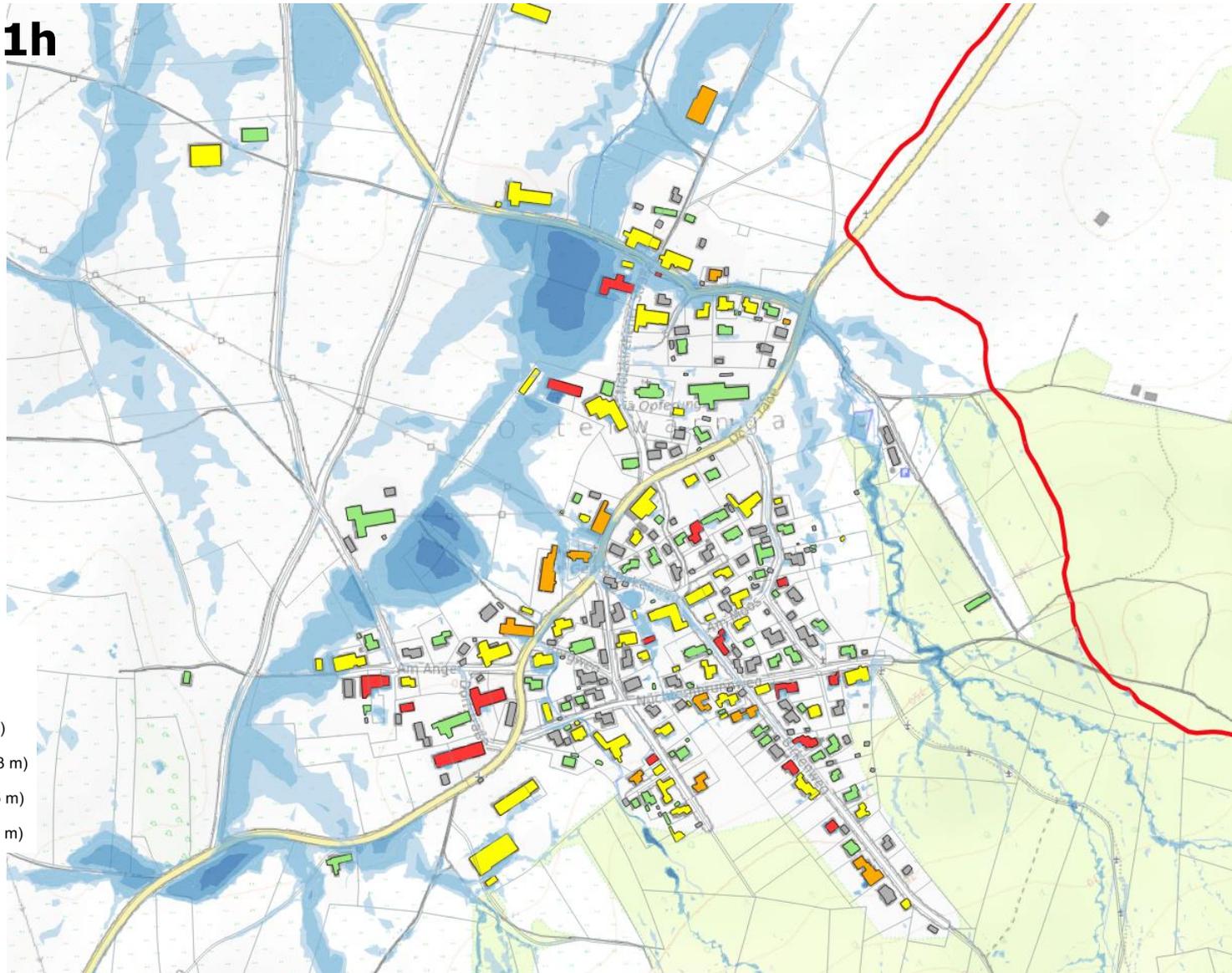
Regendauer 1h

Wassertiefen durch Starkregen - Risikokarte

- 0,05 m bis 0,10 m
- 0,10 m bis 0,30 m
- 0,30 m bis 0,50 m
- 0,50 m bis 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)



Hintergrundkarte:
OpenTopoMap

Risikokarte N_{100} - Lochham

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

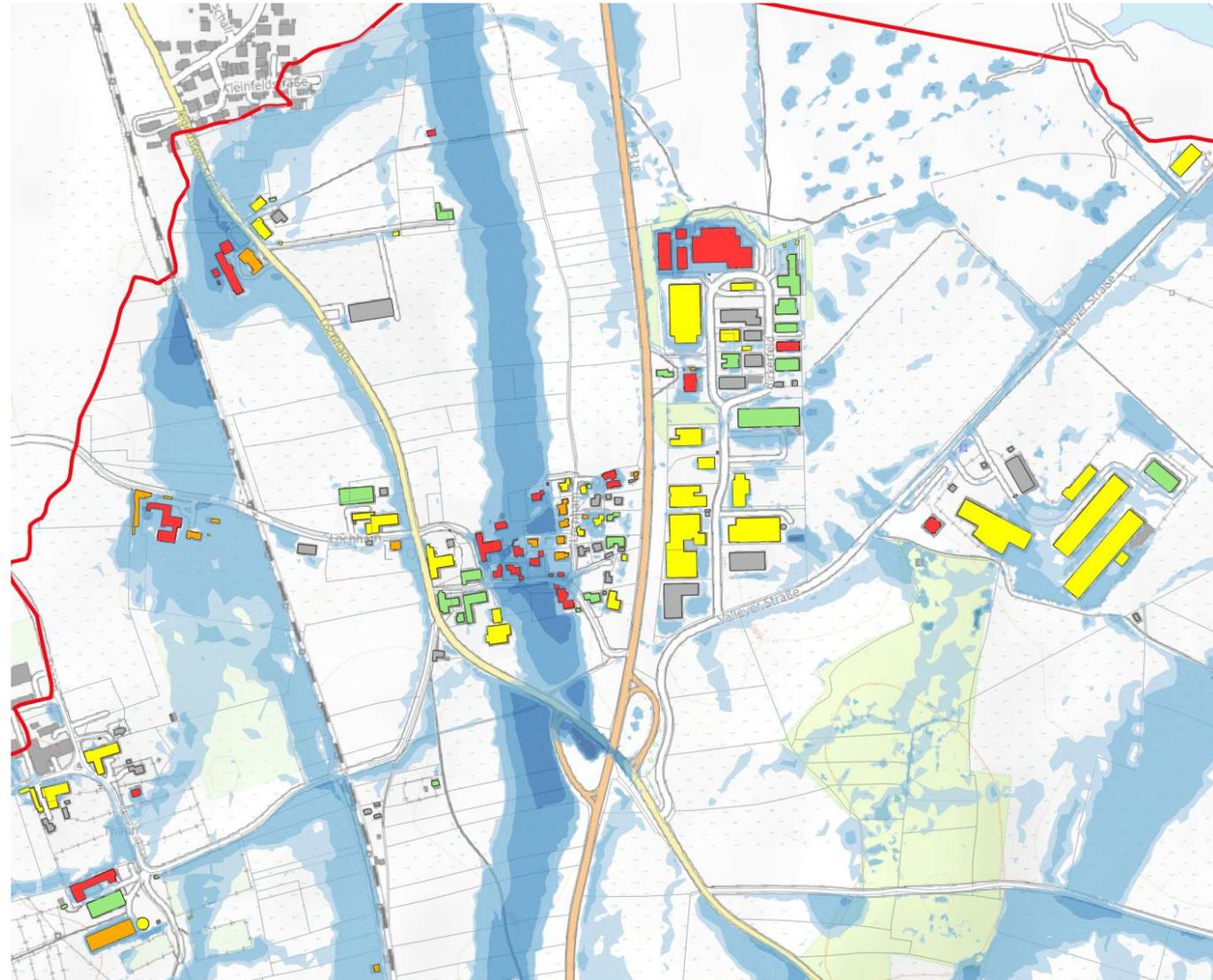
Regendauer 1h

Wassertiefen durch Starkregen - Risikokarte

- 0,05 m bis 0,10 m
- 0,10 m bis 0,30 m
- 0,30 m bis 0,50 m
- 0,50 m bis 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)



Hintergrundkarte:
OpenTopoMap

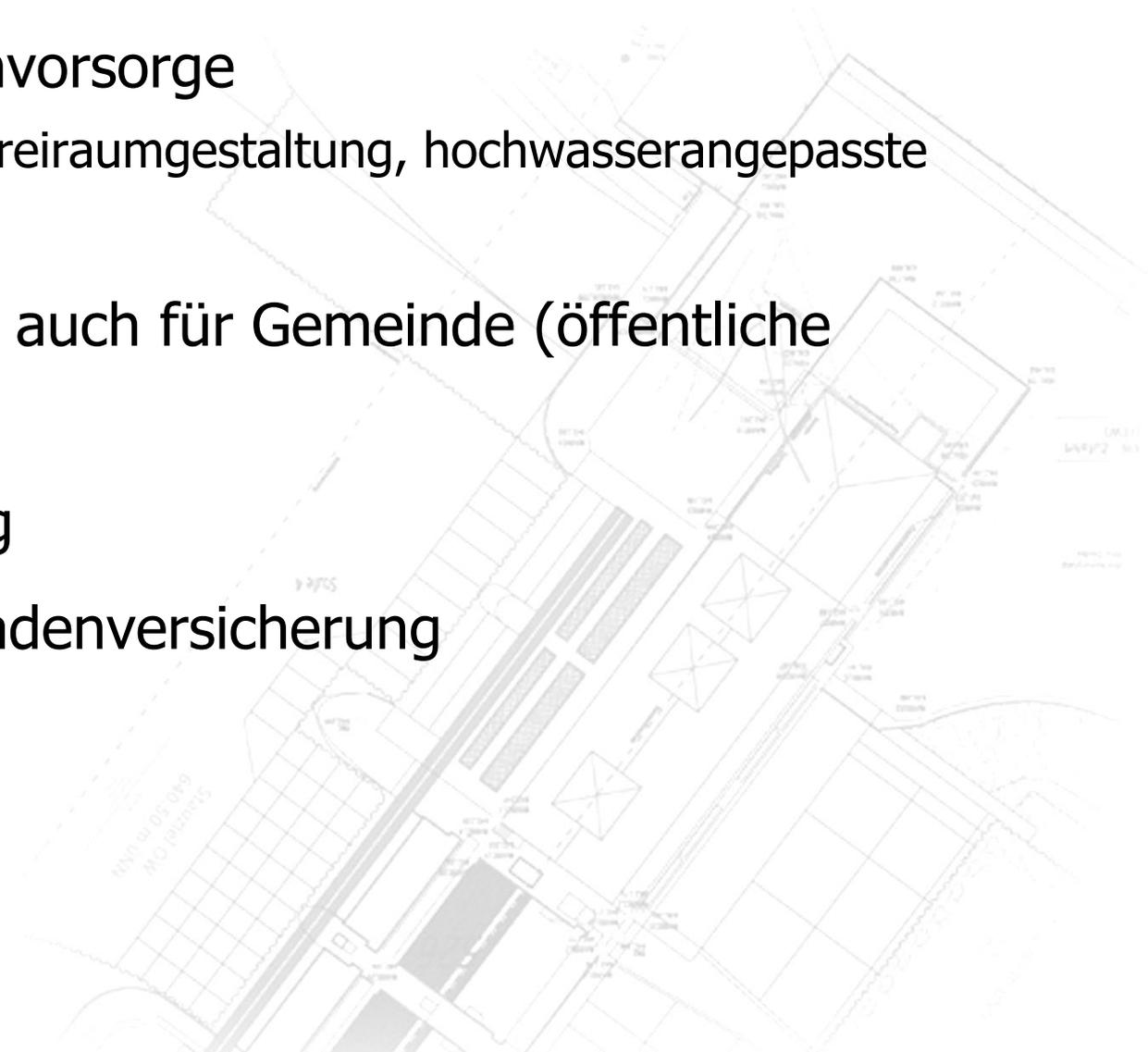
Zusammenfassung Ergebnisse

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

- Häufig direkte Gefährdungen von Einzelgebäuden durch Hanglagen
 - Prüfung durch Anwohner bzw.
 - Prüfung der öffentlichen Gebäude durch Gemeinde
- Deutliche Ausbildung von Fließwegen aus der ländlichen Fläche
- Einstau von Senken
 - Wartung der Straßentwässerung
 - Rückstauklappen
- Keine flächenhafte Versickerung angesetzt !!!

- Verhaltensvorsorge → Gefahrenaufklärung
 - Allgemeine Gefahrenzonen: Unterführungen
 - Gefahrenzonen am Haus z.B.: Tiefgaragen, ebenerdige Eingänge, tiefliegende Kellerfenster, Einfahrten mit Gefälle zum Haus...
 - Öffnen von Türen ab Wasserstand ab 0,5 Meter für die meisten Menschen nicht mehr möglich (entspricht 100 kg)
 - Gefahr für die Gesundheit für Kinder und gebrechliche Personen ab: Wassertiefe $\leq 0,5\text{m}$; Strömungsintensität $\leq 0,4\text{ m}^2/\text{s}$ und Fließgeschwindigkeit $\leq 2\text{ m/s}$

- **Bauliche Eigenvorsorge**
(Lichtschächte, Freiraumgestaltung, hochwasserangepasste Bauweise)
- **Eigenvorsorge auch für Gemeinde (öffentliche Gebäude)**
- **Bauleitplanung**
- **Elementarschadenversicherung**



- Elementarschadenversicherung:

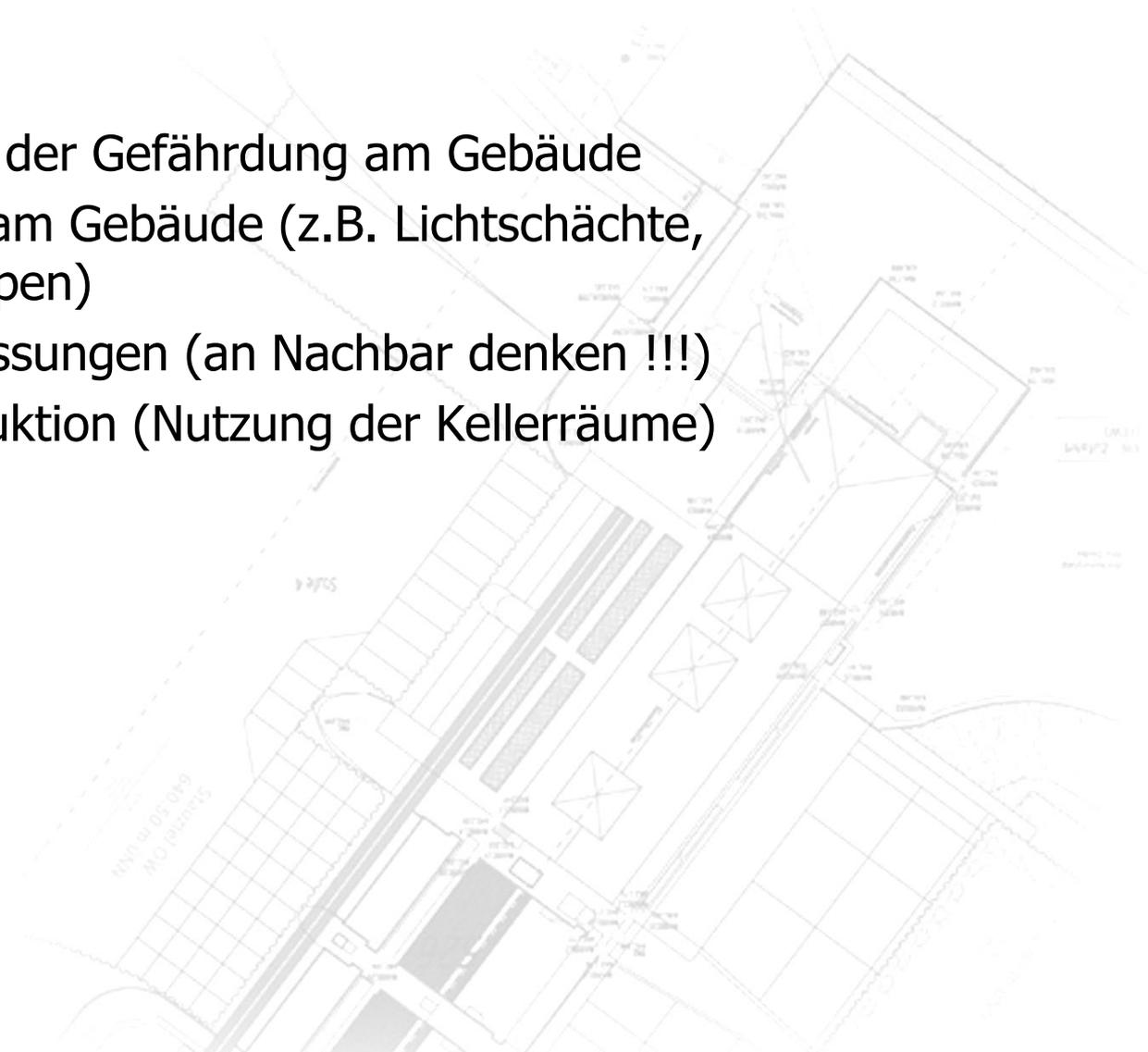
„99,82% der Gebäude in Bayern können problemlos versichert werden“

Dr. Hoffmann Versicherungskammer Bayern, Vortrag am 27. Juli 2019

0,18% liegen in „Zone F“ – HQ häufig, alle 5 bis 20 Jahre
→ Versicherbarkeit muss individuell geprüft werden

80% der Hochwasserschäden durch wild abfließendes Wasser

- Eigenvorsorge
 - Einschätzung der Gefährdung am Gebäude
 - Maßnahmen am Gebäude (z.B. Lichtschächte, Rückstauklappen)
 - Geländeanpassungen (an Nachbar denken !!!)
 - Schadensreduktion (Nutzung der Kellerräume)



Vielen Dank!

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

