

# Stadt Erwitte



## Osterbach

Ermittlung der Hochwassergefährdung des Osterbaches in Bad Westernkotten

Fachausschuss, 25.10.2022  
Dominik Blome



**Sönnichsen&Weinert**

Ingenieurgesellschaft für Wasserbau  
und Wasserwirtschaft mbH



# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Veranlassung

- Der Osterbach in Bad Westernkotten wird mit zahlreichen Brückenbauwerken gequert (sanierungsbedürftig)
  - Aufstellung einer hydraulischen Modells zur Nachweisführung
  - Ermittlung der grundsätzlichen Hochwassergefährdung
  - Ermittlung des Schadenspotentials in der Ortslage Bad Westernkotten
  - Untersuchungen zum Hochwasserschutz
- Beauftragung durch Stadt Erwitte





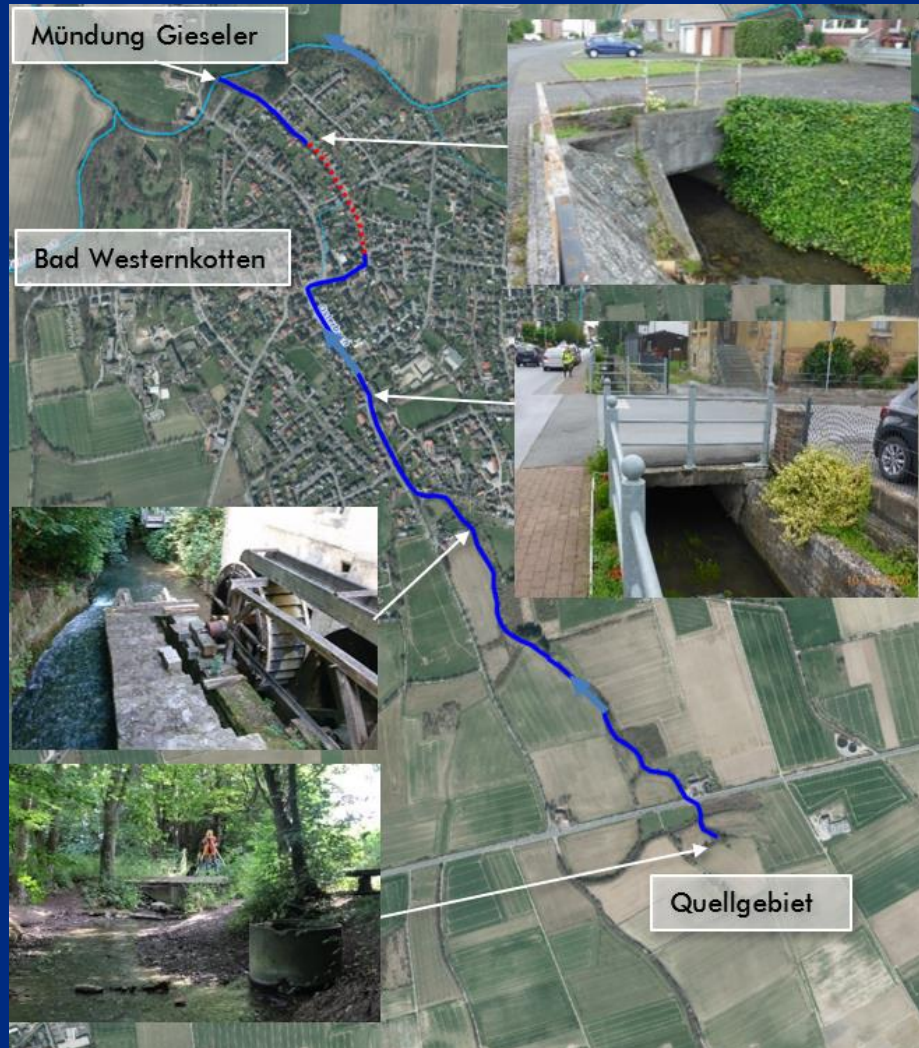
# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Situation



- Länge: ca. 2,9 km  
(Bullerlochquellen bis Mündung Gieseler)
- Tangierende Gewässer:  
Mühlenbach (westlich),  
Flachsröte (östlich)
- Bauwerke (31 Stk.)
  - B1
  - Schäferkämper Mühle  
(Absturzhöhe ca. 3 m)
  - Grundstückszuwegungen
  - langer, unterirdischer  
Durchlass  
Osterbachstraße





# Situation





# Gliederung

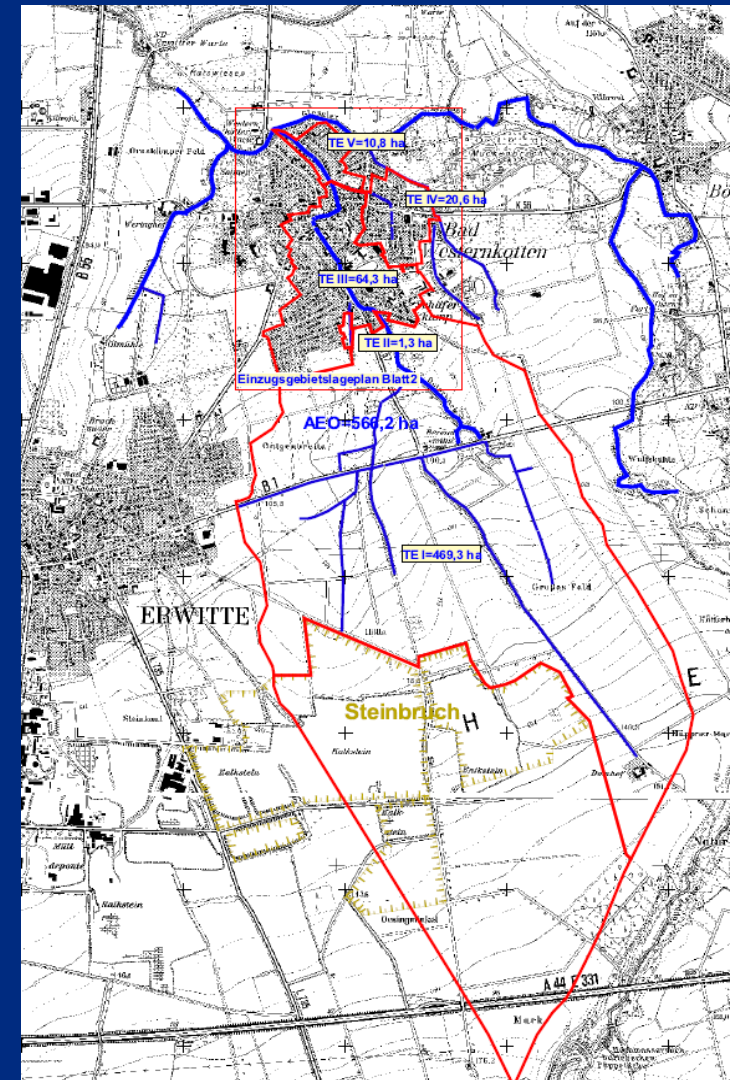
- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





## Hydrologie

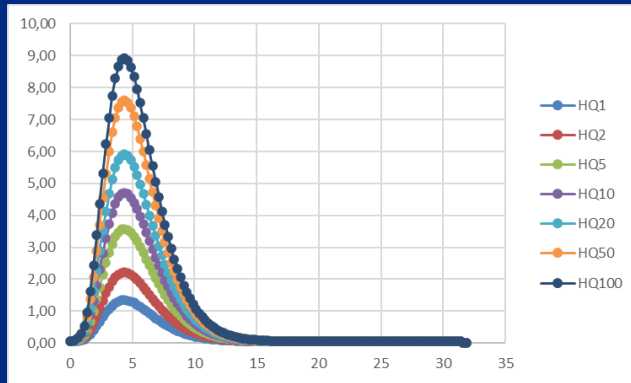
- Einzugsgebiet
  - $A_{e0}=566,3$  ha [Pruss & Partner]
- Kalksteinabbaugebiet hat keine Vorflut zum Osterbach mehr
- Aufteilung in kanalisierte/natürliche Einzugsgebiete
- Karstgestein bestimmt Niederschlag-Abfluss-Verhalten



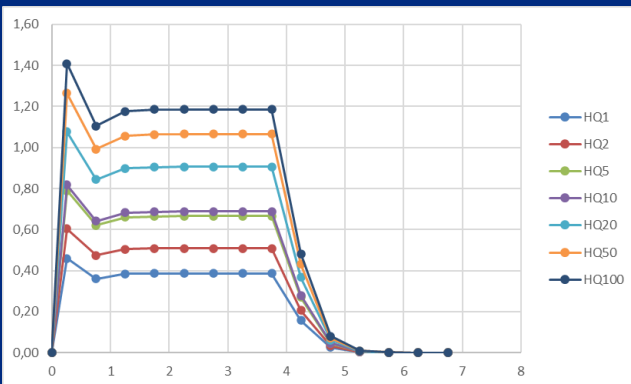
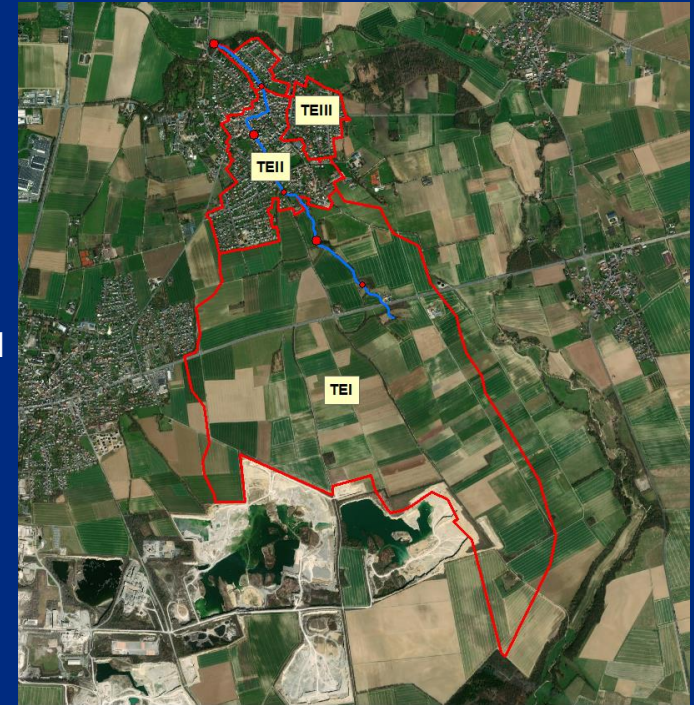


# Hydrologie

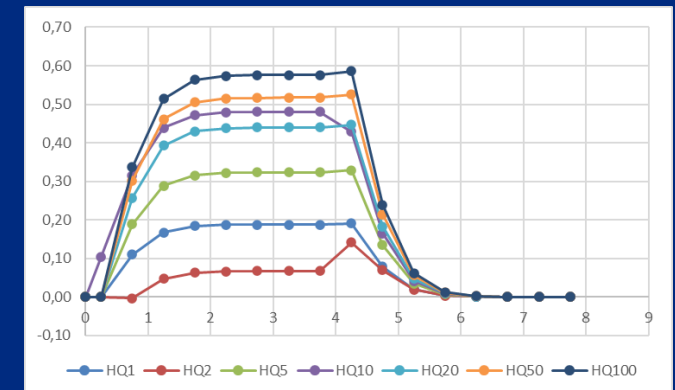
- Zuflüsse (HQ<sub>1</sub>-HQ<sub>100</sub>) in 3 Teilgebiete aufgeteilt



Teilgebiete I-III



Zufluss des Teilgebiets III





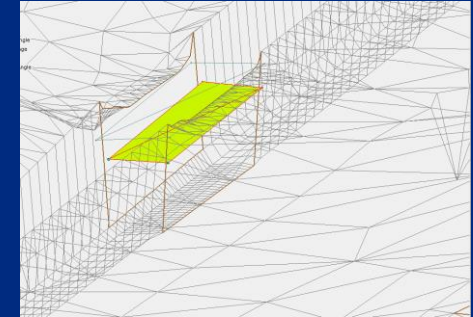
# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung



## Modellerstellung

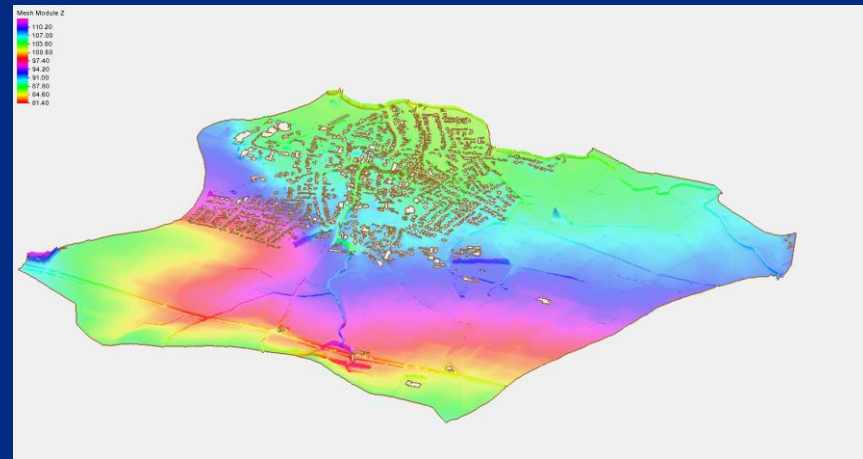
- Querprofilaufbereitung (Vermessung)
- Flussschlaucherstellung
- Vorlandnetzerstellung
- Brückenabbildung durch Erstellung von Ober- und Unterkanten
- Rauheitsvergabe
- Definition der Zulauf- und Auslaufrandbedingungen



Definition der Brücken durch Modellierung der Ober- und Unterkanten



Netzstruktur Flussschlauch (Rechteck), Vorland (Dreieck)



Gesamtmodell in der Höhenkonturdarstellung



# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Modellberechnungen Bestand



- Maximale Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit der Gewässerabschnitte
- Maßgebende, maximale Leistungsfähigkeit des Osterbaches innerhalb der Ortschaft **1,7 m³/s**  
Entspricht ca. einer Jährlichkeit von **HQ<sub>1</sub>**



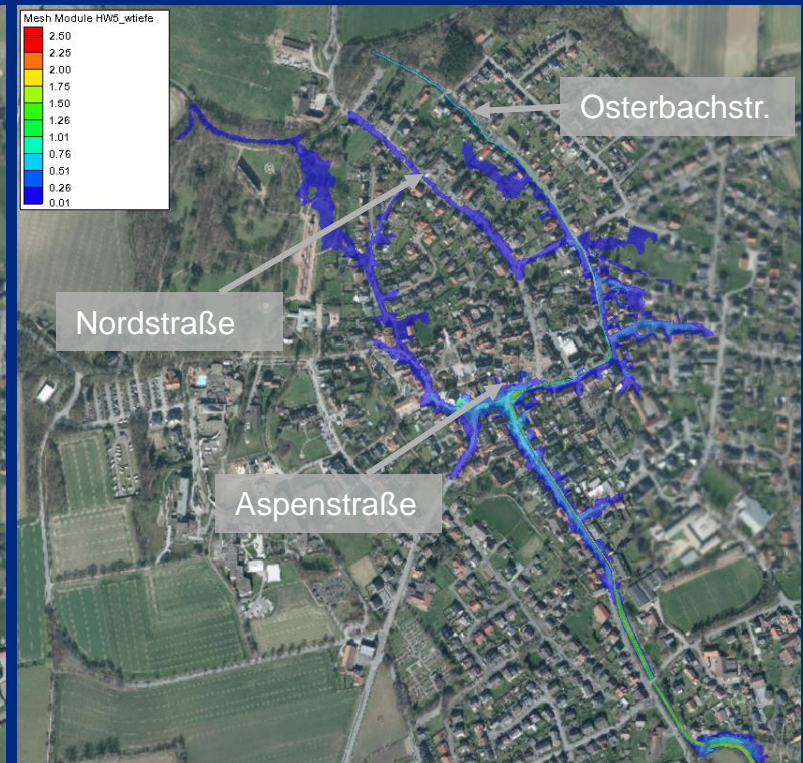
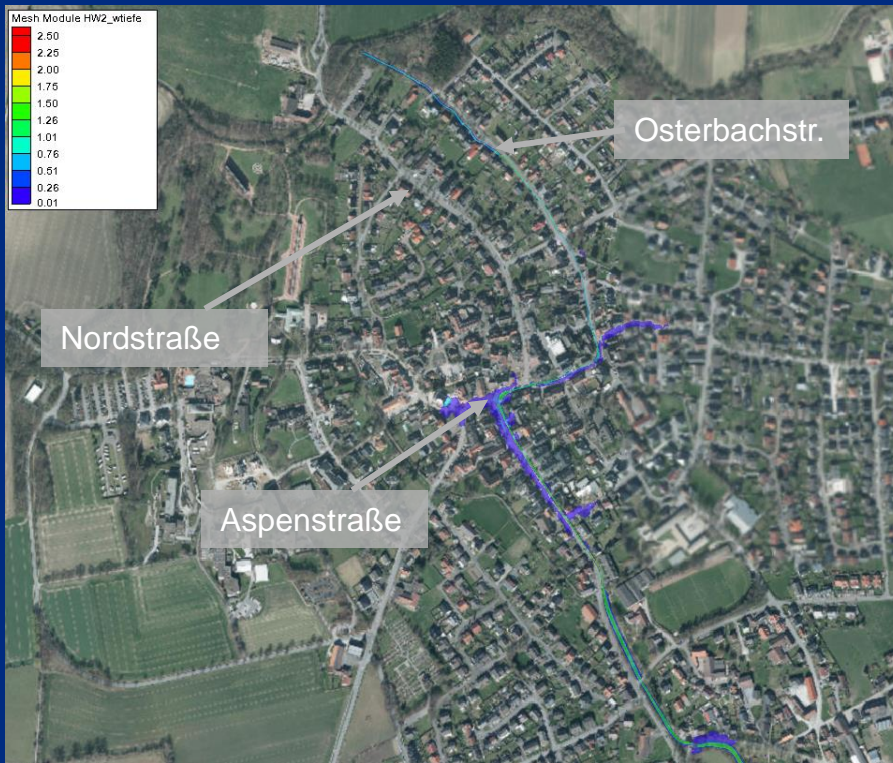


# Modellberechnungen Bestand

- Geringere Jährlichkeiten

HQ<sub>2</sub>=ca. 2,2 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>5</sub>=ca. 3,6 m<sup>3</sup>/s

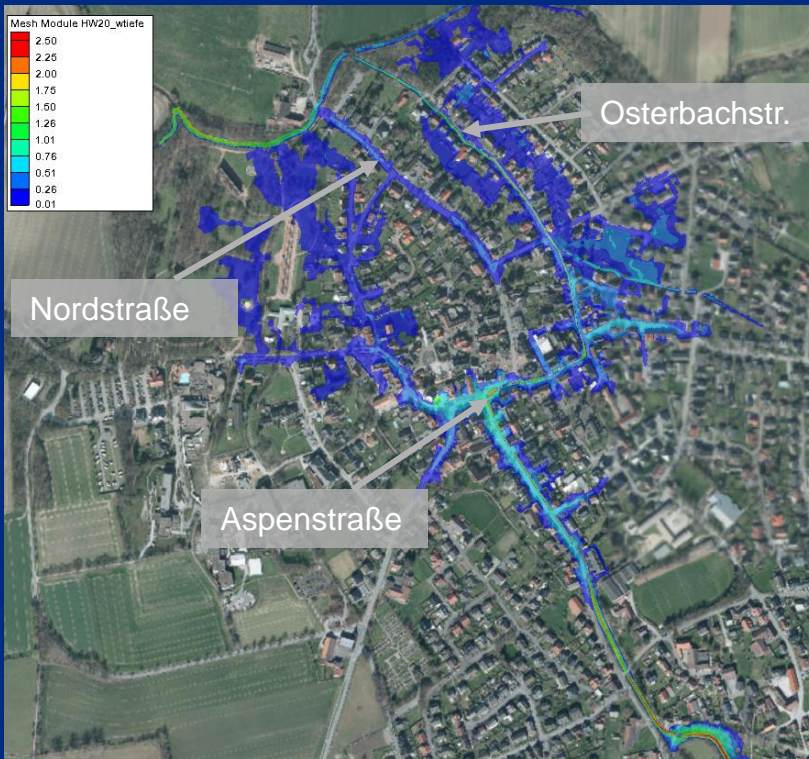




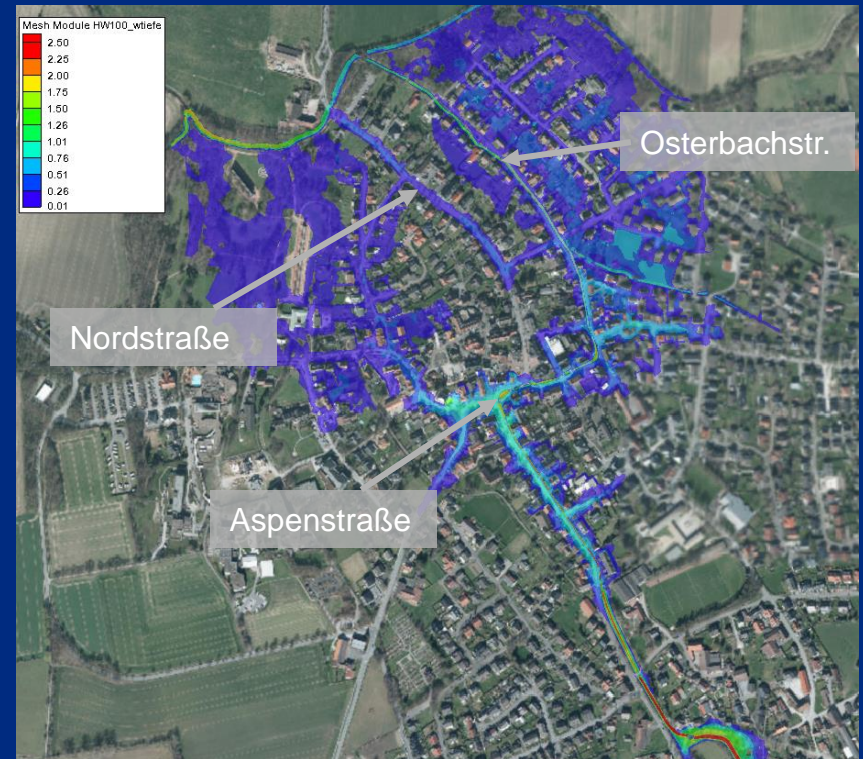
# Modellberechnungen Bestand

- Geringere Jährlichkeiten

HQ<sub>20</sub>=ca. 5,9 m<sup>3</sup>/s

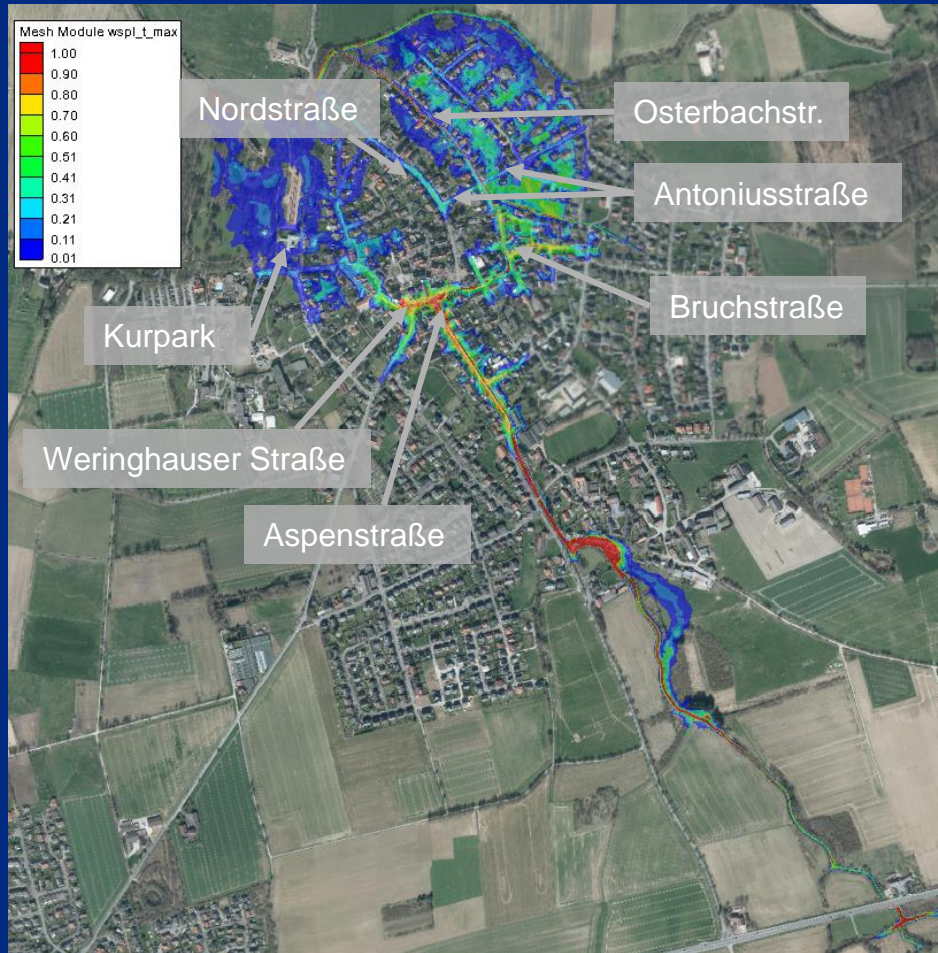


HQ<sub>100</sub>=ca. 8,9 m<sup>3</sup>/s





## Modellberechnungen Bestand



Hochwassersituation (Wassertiefen in der Konturdarstellung) bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis im Bestand

- Umfangreich/  
Vollflächige  
Ausuferungen im  
Ortskern
  - ca. 200 Objekte betroffen
- Ausuferung über  
Aspenstraße/Wering-  
hauser Str. sowie  
Osterbachstr./Nordstr.  
→ hohe Gefährdung bzw.  
Betroffenheit durch den  
Osterbach bei Hochwasser

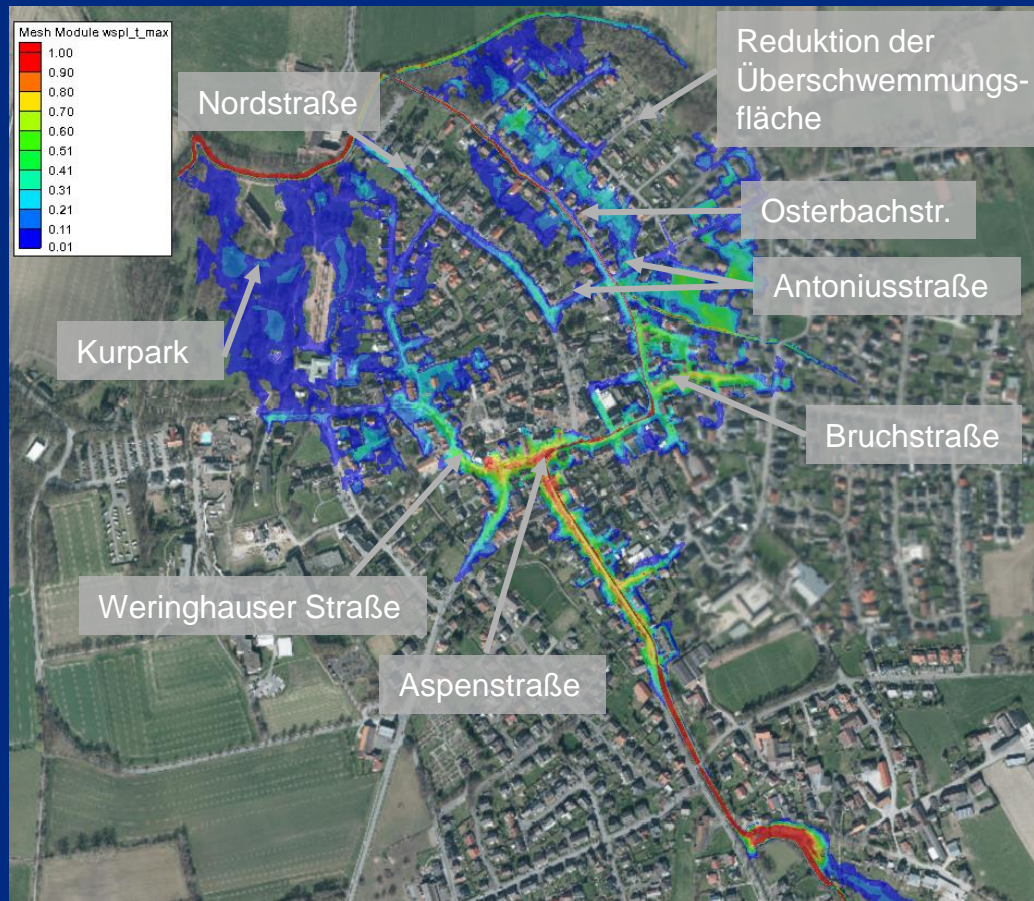
# Modellberechnungen Bestand



- Umfangreich/  
Vollflächige  
Ausuferungen im  
Ortskern
  - ca. 200 Objekte betroffen
- Ausuferung über  
Aspenstraße/Wering-  
hauser Str. sowie  
Osterbachstr./Nordstr.  
→ hohe Gefährdung bzw.  
Betroffenheit durch den  
Osterbach bei Hochwasser

Hochwassersituation (Wassertiefen in der Konturdarstellung)  
bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis im Bestand

## Modellberechnungen Bestand

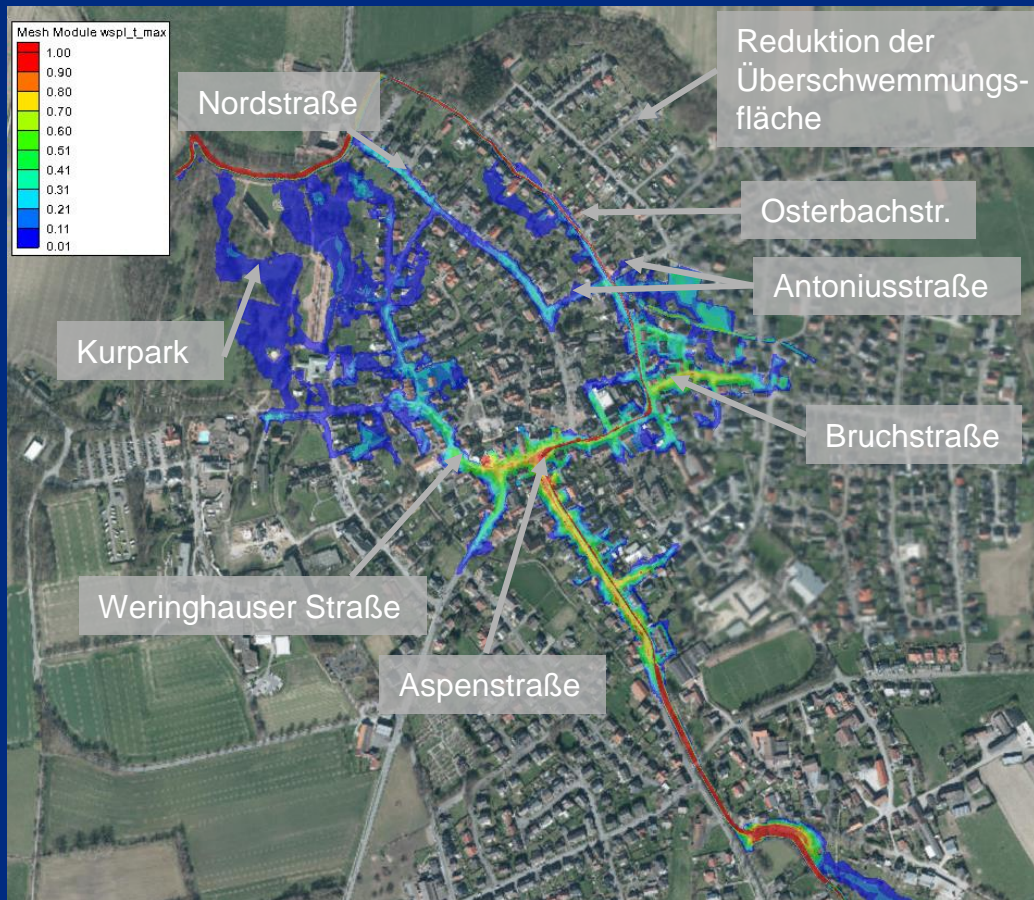


- Überschwemmungsfläche in etwa wie Bestand
  - geringfügige Reduktion im östlichen Stadtgebiet
- hohe Gefährdung bzw. Betroffenheit durch den Osterbach bei Hochwasser auch ohne Brückenbauwerke (KUK)

Hochwassersituation (Wassertiefen in der Konturdarstellung) ohne Brücken (KUK) im Vergleich zum ÜSG Bestand (schwarz)



## Modellberechnungen Bestand

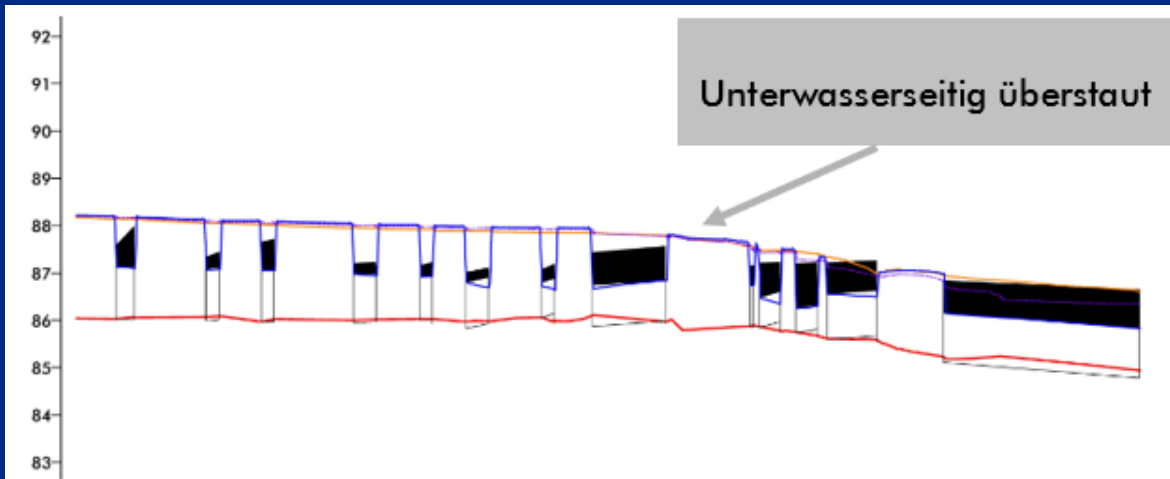


Hochwassersituation (Wassertiefen in der Konturdarstellung) ohne Brücken (KUK/Widerlager) im Vergleich zum ÜSG Bestand (schwarz)

- Überschwemmungsflächen im östlichen Stadtgebiet reduziert
- hohe Gefährdung bzw. Betroffenheit durch den Osterbach bei Hochwasser auch ohne Brückenbauwerke (KUK/Widerlager)
- vollständiger Rückbau aufgrund Platzbedarf, zahlreiche Anliegerzufahrten nicht möglich

# Modellberechnungen Bestand

- Bestand  $HQ_{100}$  – ohne Brückenbauwerke



Ausschnitt aus hydraulischem Längsschnitt Vergleich Bestand – ohne Brückenbauwerke

- Einfluss der Brückenbauwerke bei  $HQ_{100}$  gering, da bereits vollständig unterwasserseitig überstaut
  - hohe Gefährdung bzw. Betroffenheit durch den Osterbach bei Hochwasser auch ohne Brückenbauwerke
- Sanierung von Brückenbauwerken verbessert die Hochwassersituation nicht wesentlich



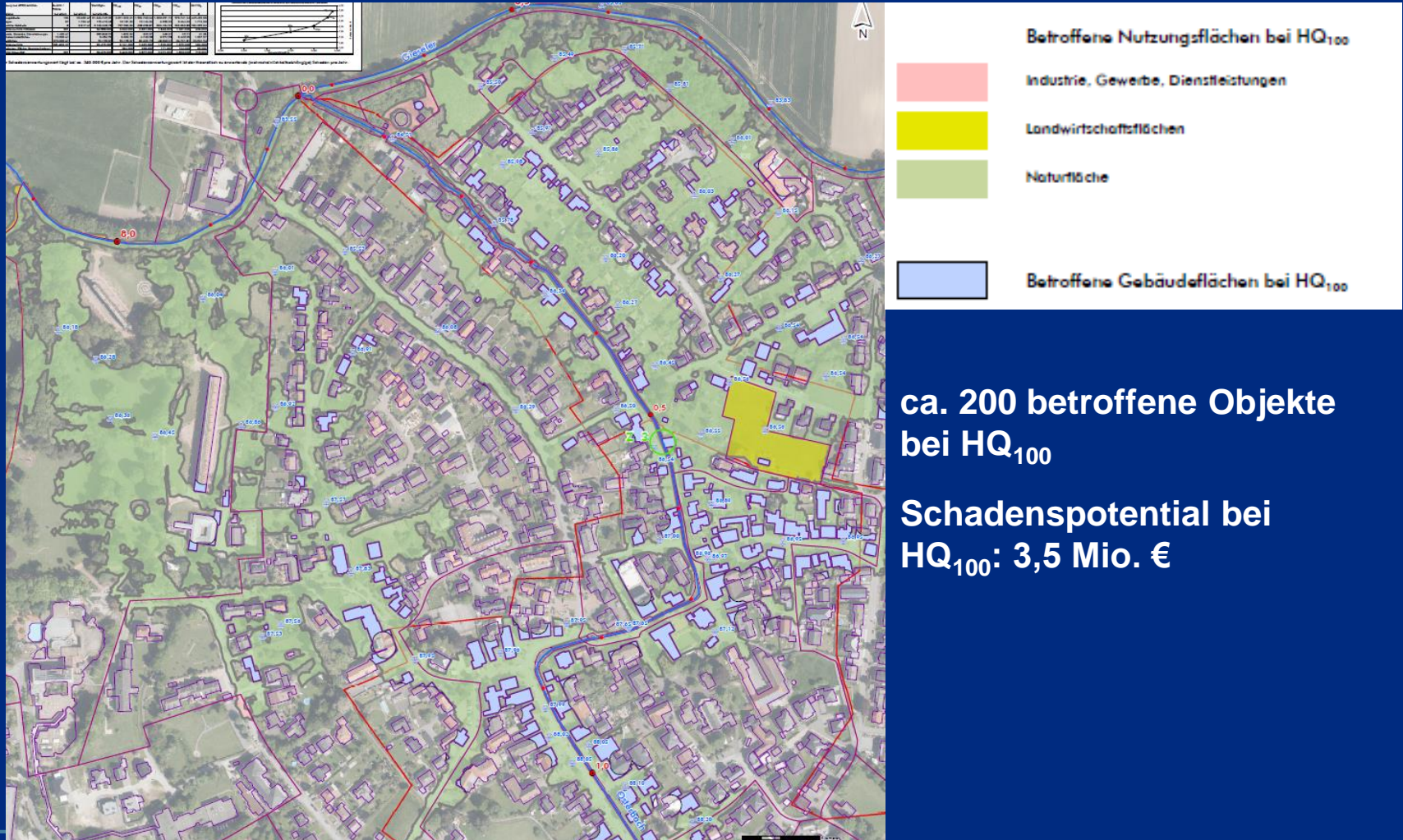
# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung und -plausibilisierung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Schadenspotentialberechnung



ca. 200 betroffene Objekte  
bei HQ<sub>100</sub>

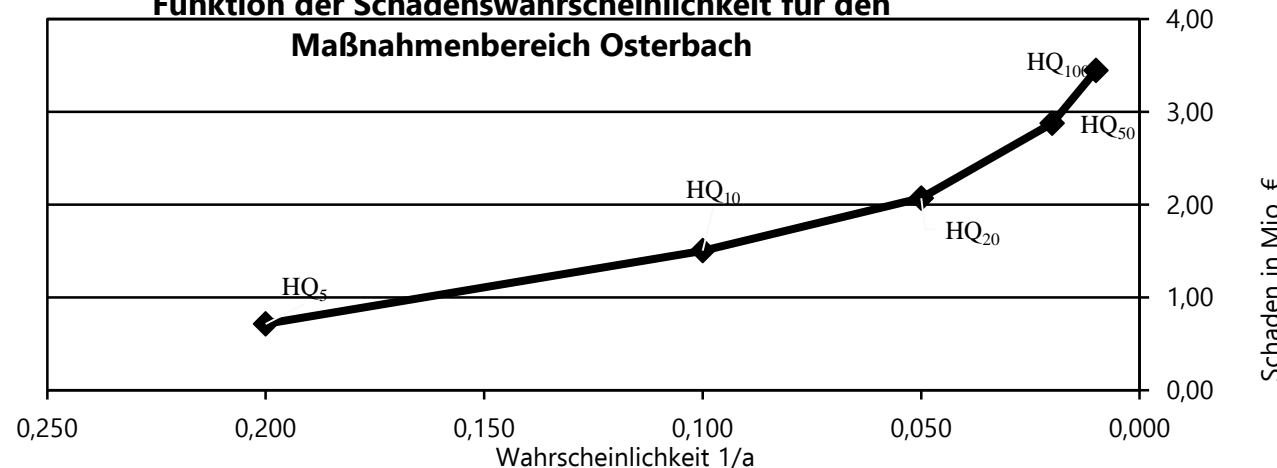
Schadenspotential bei  
HQ<sub>100</sub>: 3,5 Mio. €



# Schadenspotentialberechnung

Objekte aus ALK erhoben Nutzung aus ATKIS erhoben	Objekt- Anzahl / Fläche	Objektfläche	Betroffenes Vermögen	Schaden bei HQ <sub>100</sub>	Schaden bei HQ <sub>50</sub>	Schaden bei HQ <sub>20</sub>	Schaden bei HQ <sub>10</sub>	Schaden bei HQ <sub>5</sub>
Objektart	bei HQ <sub>100</sub>	bei HQ <sub>100</sub>	bei HQ <sub>100</sub> in €	€	€	€	€	€
Wohngebäude	136	20.652 m <sup>2</sup>	31.646.749,07	2.311.022,61	1.902.760,64	1.333.291,76	973.741,24	449.492,55
Garagen	57	1.754 m <sup>2</sup>	175.415,65	13.181,52	10.146,36	6.935,30	3.464,62	1.716,50
öffentliche Gebäude	8	3.517 m <sup>2</sup>	3.165.628,75	737.986,56	638.098,87	506.154,96	363.350,85	182.399,52
<b>Zwischensumme (Objekte)</b>	<b>201</b>		<b>34.988.000</b>	<b>3.062.000</b>	<b>2.551.000</b>	<b>1.846.000</b>	<b>1.341.000</b>	<b>634.000</b>
Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen	1.400 m <sup>2</sup>		389.828,91	1.892,52	329,37	648,31	29,71	21,35
Landwirtschaftsflächen	10.000 m <sup>2</sup>		5.056,92	5.056,92	4.740,38	3.974,98	3.440,02	1.027,57
Naturflächen	370.000 m <sup>2</sup>		92.195,57	92.195,57	82.602,79	48.960,27	34.721,81	20.941,94
<b>Zwischensumme</b>	<b>381.400 m<sup>2</sup></b>		<b>35.475.000</b>	<b>3.161.000</b>	<b>2.639.000</b>	<b>1.900.000</b>	<b>1.379.000</b>	<b>656.000</b>
Folgekosten (9% des Gesamtschadens)				284.000	238.000	171.000	124.000	59.000
<b>Summe (gerundet)</b>	<b>201</b>		<b>35.475.000</b>	<b>3.445.000</b>	<b>2.877.000</b>	<b>2.071.000</b>	<b>1.503.000</b>	<b>715.000</b>

Funktion der Schadenswahrscheinlichkeit für den Maßnahmenbereich Osterbach



Der Schadenserwartungswert pro Jahr liegt bei **341.000 €/a**. Das ist die Summe, die die Stadt jährlich zur Seite legen müsste, um alle Schäden im Betrachtungsraum (100 Jahren) zu begleichen.





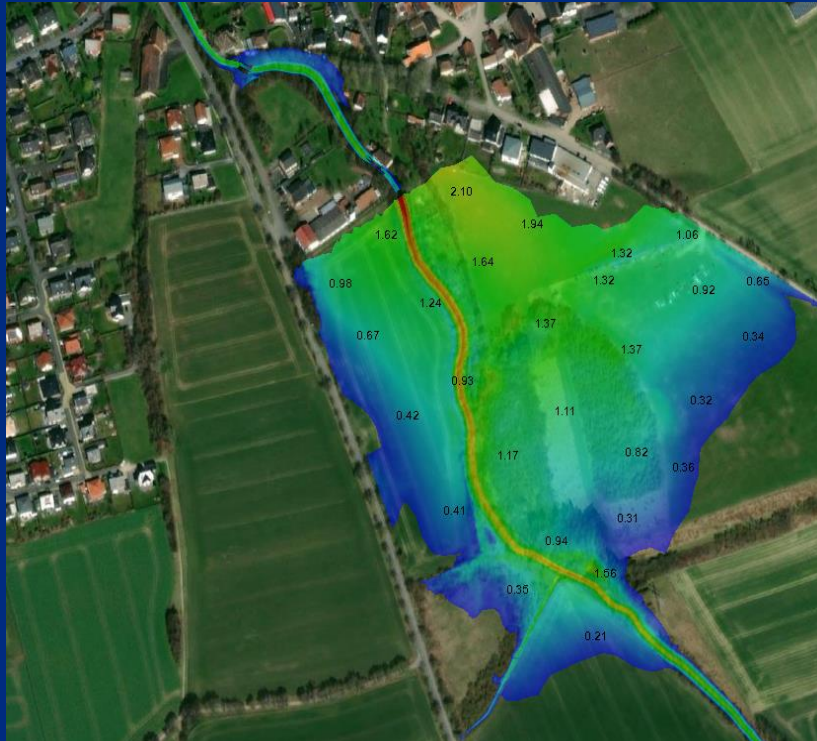
# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung und -plausibilisierung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung



# Hochwasserrückhaltung HRB

- Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s

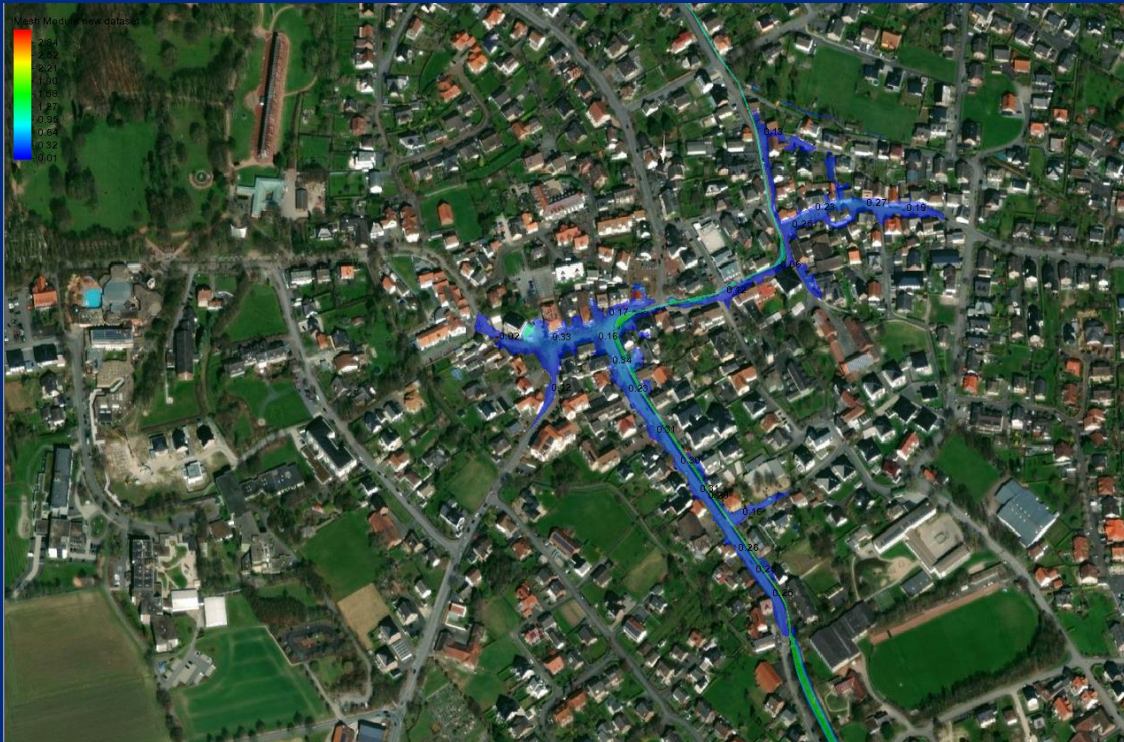


- Erforderliches Einstauvolumen HRB (oberhalb Mühle) ca. 110.000 m<sup>3</sup>

Wassertiefen in der Konturdarstellung im Beckenraum des HRBs bei einem Drosselabfluss von 1,7 m<sup>3</sup>/s

# Hochwasserrückhaltung HRB

- Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s



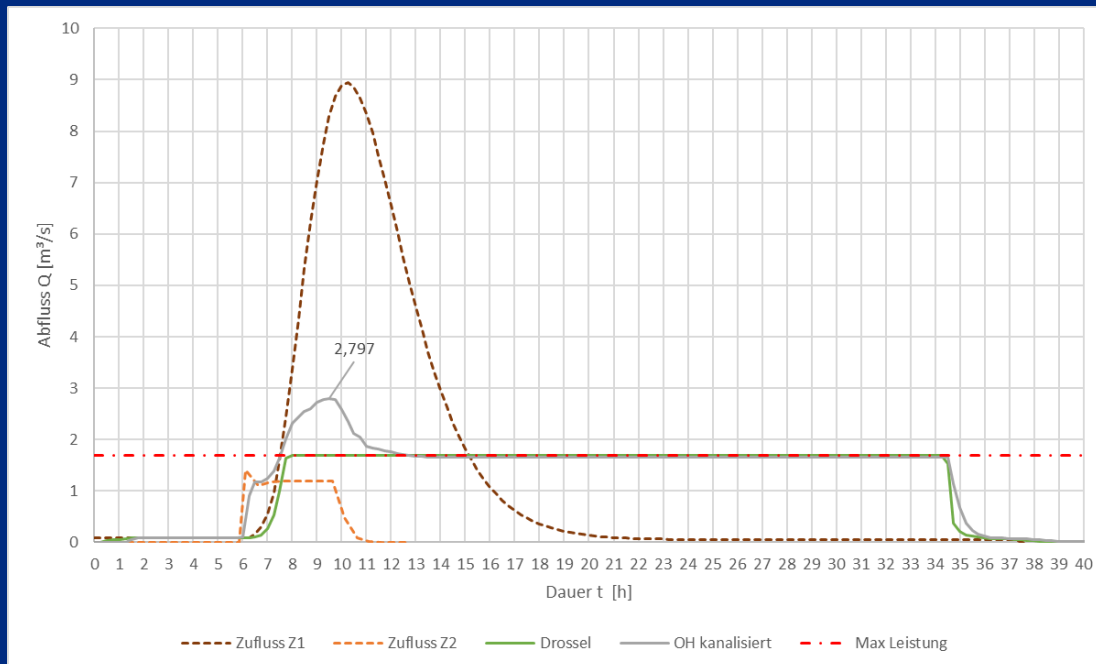
- Erforderliches Einstauvolumen HRB (oberhalb Mühle) ca. 110.000 m<sup>3</sup>
- Drosselabfluss führt aufgrund Überlagerung mit Zufluss 2 im Stadtgebiet zur Überlastung des Osterbaches

Wassertiefen in der Konturdarstellung in der Ortslage bei einer Drosselwirkung von 1,7 m<sup>3</sup>/s (Ausuferung Aspenstr.)



# Hochwasserrückhaltung HRB

- Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s



Zuflussganglinien und maximale Leistungsfähigkeit (gestrichelt) sowie Abflussganglinie der Drossel und in der Ortslage (Bezeichnung OH kanalisiert)

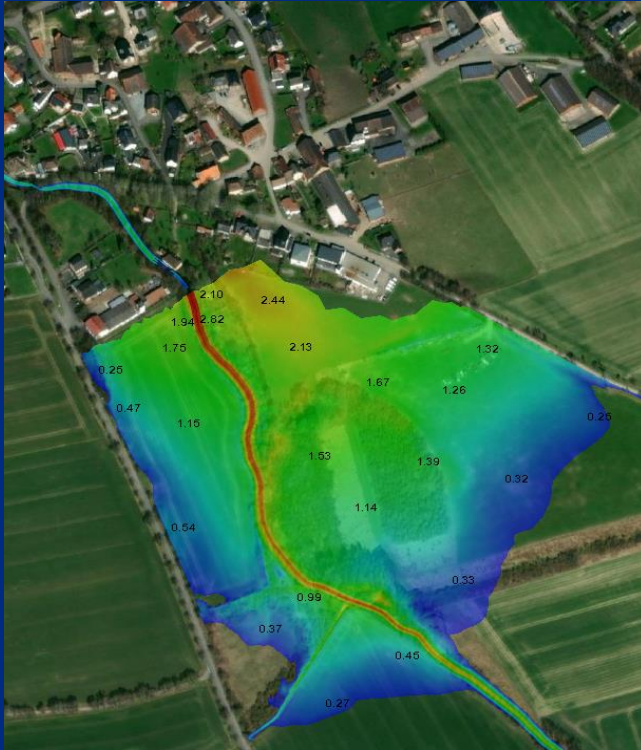
- Erforderliches Einstauvolumen HRB (oberhalb Mühle) ca. 110.000 m<sup>3</sup>
- Drosselabfluss führt aufgrund Überlagerung mit Zufluss 2 im Stadtgebiet zur Überlastung des Osterbaches
- Abflussganglinie in der Ortslage (Bezeichnung OH kanalisiert) zeigt Überlastung auf

→ Erforderliche Abminderung des Drosselabflusses um Zufluss 2 führt zu einer Drosselleistung von  $Q=0,5$  m<sup>3</sup>/s



# Hochwasserrückhaltung HRB

- Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s



Wassertiefen in der Konturdarstellung im Beckenraum des HRBs bei einem Drosselabfluss von 0,5 m<sup>3</sup>/s

- Erforderliches Einstauvolumen HRB (oberhalb Mühle) ca. 150.000 m<sup>3</sup>
- Länge ca. 930 m, Höhe Sicherheitslinie bis zu 3 m (inkl. Freibord)
- Einstauhäufigkeit mehrmals im Jahr

# Hochwasserrückhaltung HRB

- Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s



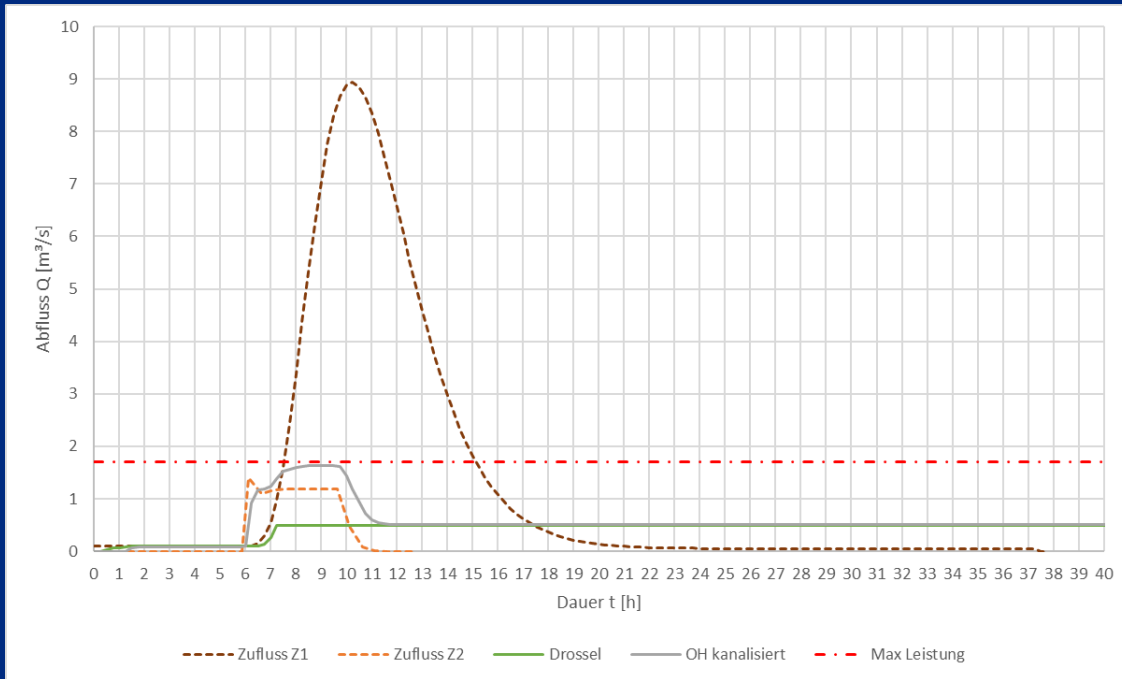
- Durch Drossel von 0,5 m<sup>3</sup>/s treten in der Ortslage keine Ausuferungen/Überschwemmungen mehr auf

→ Hochwasserschutz sichergestellt

Wassertiefen in der Konturdarstellung in der Ortslage bei einer Drosselwirkung von 0,5 m<sup>3</sup>/s → keine Ausuferungen

# Hochwasserrückhaltung HRB

Planung HQ<sub>100</sub> – HRB mit Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s



- Abflussganglinie in der Ortslage (Bezeichnung OH kanalisiert) zeigt keine Überschreitung der maximalen Leistungsfähigkeit auf

→ Hochwasserschutz sichergestellt

Zuflussganglinien und maximale Leistungsfähigkeit (gestrichelt) sowie Abflussganglinie der Drossel und in der Ortslage (Bezeichnung OH kanalisiert)



# Hochwasserrückhaltung HRB

Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken:

- Strenge Vorschriften für Genehmigung, Bau und Betrieb (Vorschriften für Talsperren gemäß LWG NRW bei Beckenraum  $>100.000 \text{ m}^3$ )
  - Jährliche Sicherheitsberichte erstellen
  - Stauwärter bestellen
  - Messeinrichtungen vorhalten
  - Jeder Einstau ist zu dokumentieren
  - usw.
- Eingriff in Abflussregime und in Natur und Landschaft







# Gliederung

- Veranlassung
- Situation
- Hydrologie
- Modellerstellung und -plausibilisierung
- Modellberechnungen Bestand
  - Maximale Leistungsfähigkeit
  - Überschwemmungsflächen geringer Jährlichkeiten
  - $HQ_{100}$  Bestand
  - $HQ_{100}$  ohne Brücken
- Schadenspotentialberechnung
- Hochwasserrückhaltung HRB
  - Drosselabfluss 1,7 m<sup>3</sup>/s
  - Drosselabfluss 0,5 m<sup>3</sup>/s
  - Aspekte beim Bau von Hochwasserrückhaltebecken
- Zusammenfassung





# Zusammenfassung

## Bestandssituation

- Die maximale Leistungsfähigkeit des Osterbaches in der Ortslage liegt bei ca.  $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $HQ_{100}=8,9 \text{ m}^3/\text{s}$ )
- Es besteht eine große Hochwassergefahr durch den Osterbach in Bad Westernkotten, bei  $HQ_{100}$  treten umfangreiche Überschwemmungen auf
- Das Schadenspotential bei  $HQ_{100}$  liegt bei ca. 3,5 Mio. €, der Schadenserwartungswert bei 341.000 €/a
- Die Brückenbauwerke werden bei Hochwasser vollständig überstaut und haben deshalb keinen wesentlichen Effekt auf den Hochwasserstand





# Zusammenfassung

## Planungssituation

- Die Sanierung der Brückenbauwerke und damit die Aufweitung von hydraulischen Engstellen ist nicht zweckmäßig, die Betroffenheit bleibt groß
- Lediglich die Errichtung eines HRBs kann den Hochwasserschutz in der Ortslage sicherstellen
- Zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes müsste bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis ein Rückhaltevolumen von ca. 110.000 - 150.000 m<sup>3</sup> bereitgestellt werden
  - Es ist ein Dammbauwerk mit einer Höhe von bis zu 3 m (inkl. Freibord) zu errichten
  - Es sind hohe Anforderungen hinsichtlich Genehmigung, Bau und Betrieb daran geknüpft





# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

