



# Hochwasserschutzkonzept Gruitzen - Ermittlung möglicher Retentionsräume im Einzugsgebiet der Düssel und der Kleinen Düssel oberhalb Gruitzen

Haan, 24.01.2024

Dipl.-Ing. Norbert Weinert



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



# 1. Veranlassung

- Hochwasserereignis 14.7.2021
- großflächige Überflutung des Kernbereiches von Gruiten-Dorf

➡ Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich

➡ Findung von Retentionsräumen zur Reduzierung der Abflussmengen im Hochwasserfall in Gruiten-Dorf



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



## 2. Ausgangssituation

- Gesetzliches Überschwemmungsgebiet
  - ausgewiesen 2014
  - berücksichtigt den Lastfall  $HQ_{100}$  (einmal in hundert Jahren)
- Ermittlung mit einem 1D-Hydraulikmodell
- Betroffenheit in Haan-Gruiten durch Düssel/Kleine Düssel
- $HQ_{100}$  bildet das Schutzziel für die Planung

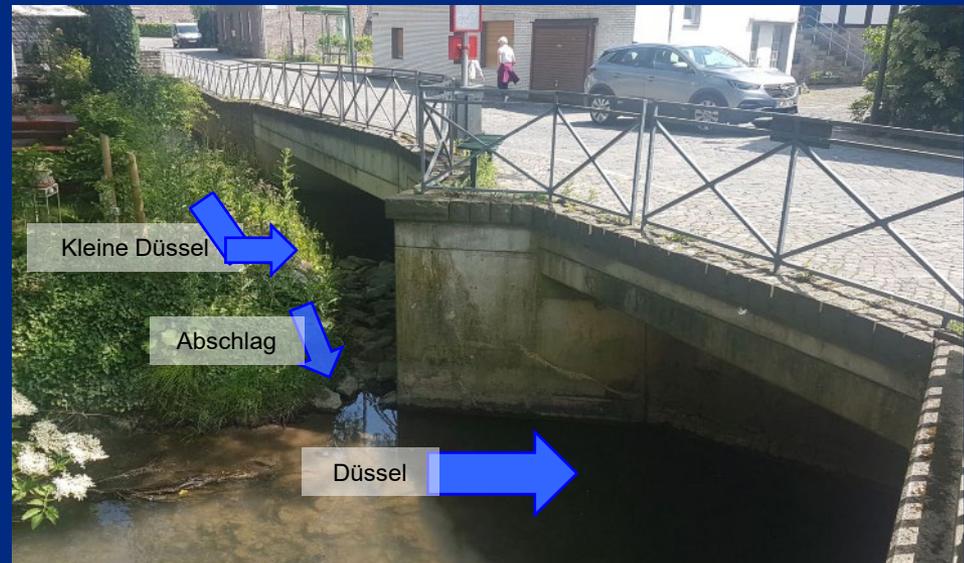


Quelle: WMS ÜG NRW



## 2. Ausgangssituation

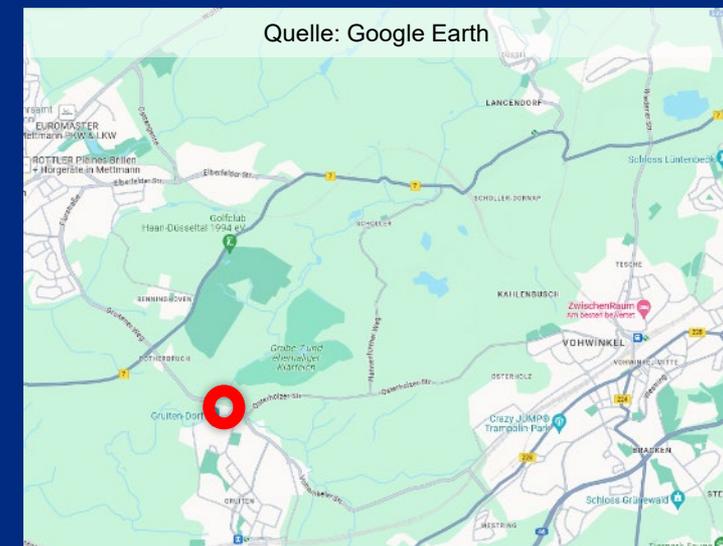
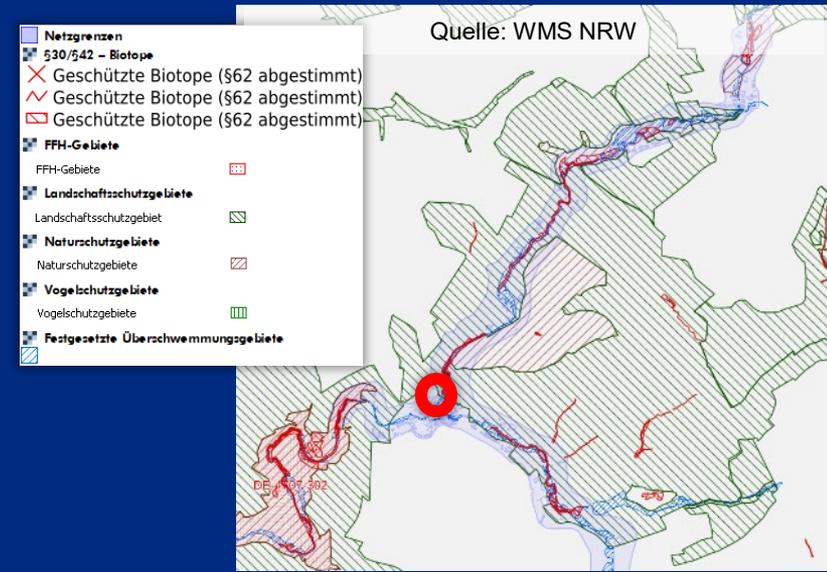
- dichte Bebauung
- nah an den Gewässern
- Ortsdurchgang verrohrt
- zwei Durchlässe
- bei Hochwasser eine Hauptströmung



## 2. Ausgangssituation

### Einzugsgebiet Düssel/ Kleine Düssel

- verschiedene Schutzgebiete vorhanden
- Wald, landwirtschaftliche Nutzung, Siedlungsflächen (Kleine Düssel)



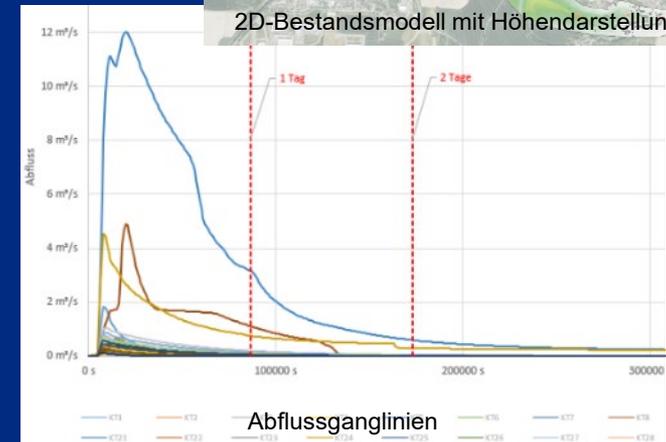
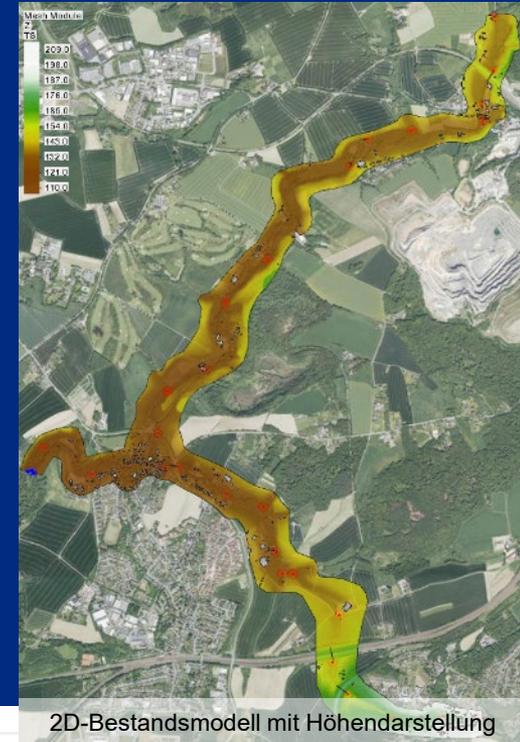
# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



### 3. Hydraulikmodell / N-A-Modell

- Neuaufbau 2D-Hydraulikmodell: 10 km Fließgewässer, 46 Brücken
- Aktualisierung Niederschlags-Abfluss-Modell
  - Generierung von maßgebenden Abflussganglinien (20 (Düssel), 15 (Kleine Düssel))
  - entscheidend: Abflussmenge und –volumen
  - Zufluss Düssel HQ<sub>100</sub>: ca. 18 m<sup>3</sup>/s
  - Zufluss Kleine Düssel HQ<sub>100</sub>: ca. 9 m<sup>3</sup>/s



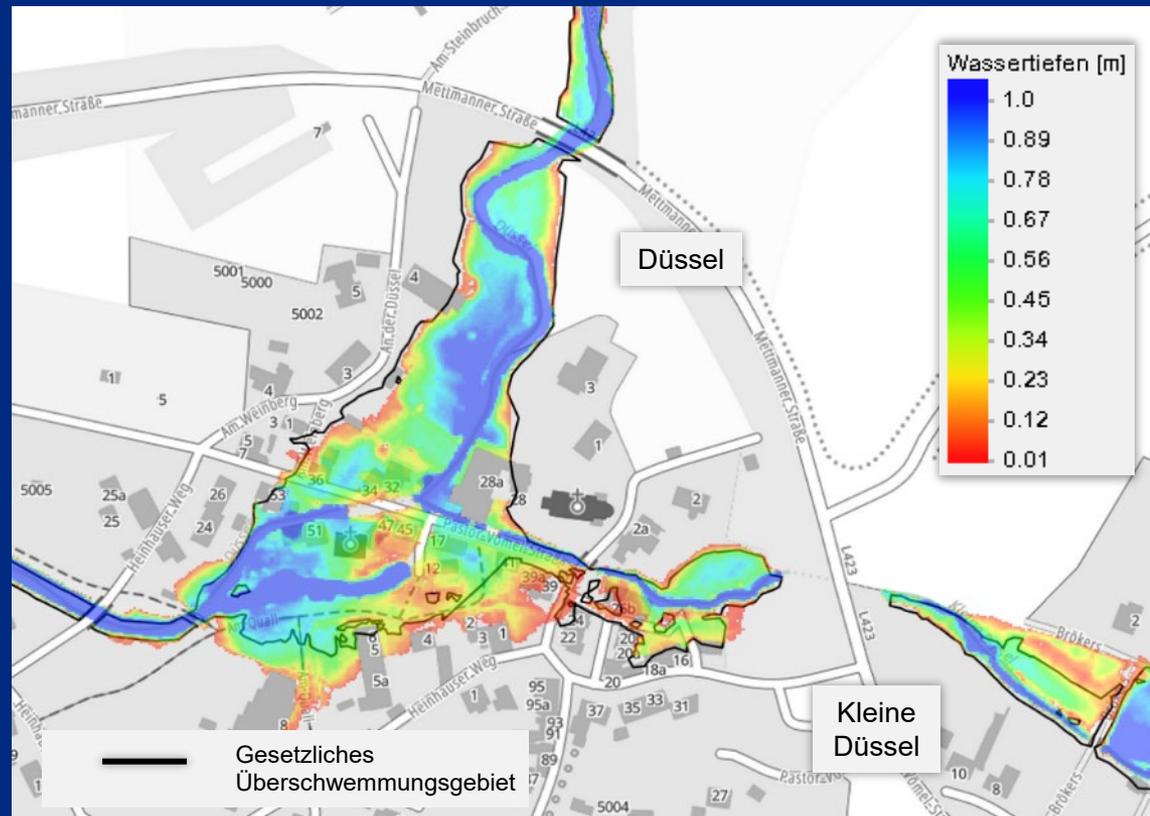
# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



# 4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)

- neu ermittelte Überschwemmungsflächen (HQ<sub>100</sub>, instationär)
- geringfügig größer als die gesetzlichen Überschwemmungsgebietsflächen
- HQ<sub>100</sub> bildet das Schutzziel für die Planung



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



## 5. Leistungsfähigkeit

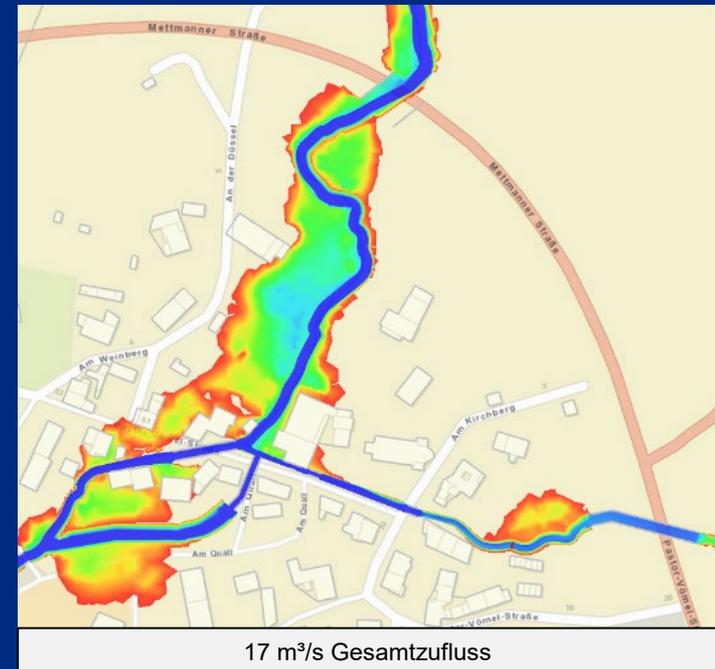
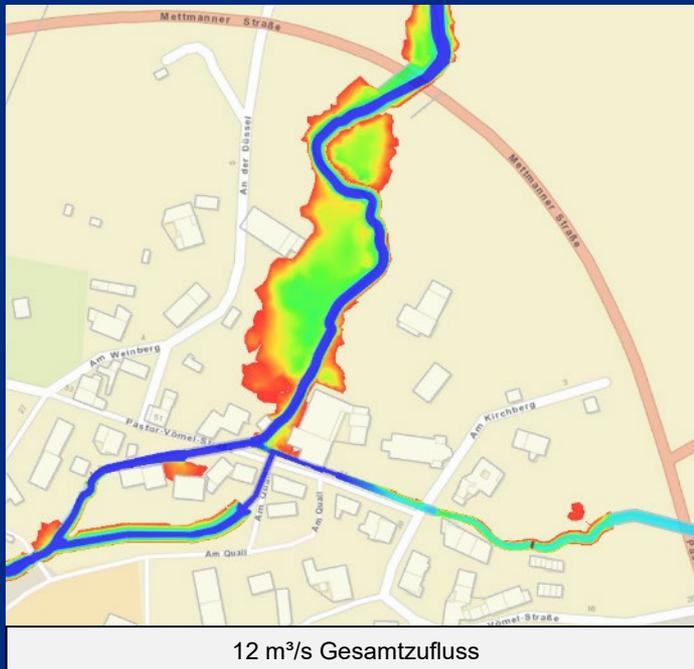
- Leistungsfähigkeit = maximaler Abfluss, welcher (aus beiden Gewässern zusammen) in Griten für die Erreichung des Schutzzieles ( $HQ_{100}$ ) ankommen darf
- maßgebend für die Schutzzielbestimmung: Einlaufhöhen der umliegenden Objekte

➔ aktuelle  
Vermessung



## 5. Leistungsfähigkeit

- zwei Schutzziele wurden (für die weitere Betrachtung) abgestimmt:
  1. schadensfrei bei  $12 \text{ m}^3/\text{s}$
  2. moderate Schäden bei  $17 \text{ m}^3/\text{s}$   
(zusätzliche Maßnahmen erforderlich)



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



## 6. Rückhaltung

- Reduzierung der Abflussmenge (auf 12 m<sup>3</sup>/s oder 17 m<sup>3</sup>/s) wird erreicht durch Rückhaltung von Abfluss im Einzugsgebiet
- aufgrund der hohen zurückzuhaltenden Abflussvolumina nur durch technischen Rückhalt (= Hochwasserrückhaltebecken) möglich (Gewässerrenaturierung nicht ansatzweise ausreichend)
- Kriterien für Beckenstandorte:
  - Topografie
  - Hydrologie
  - vorhandene Infrastruktur



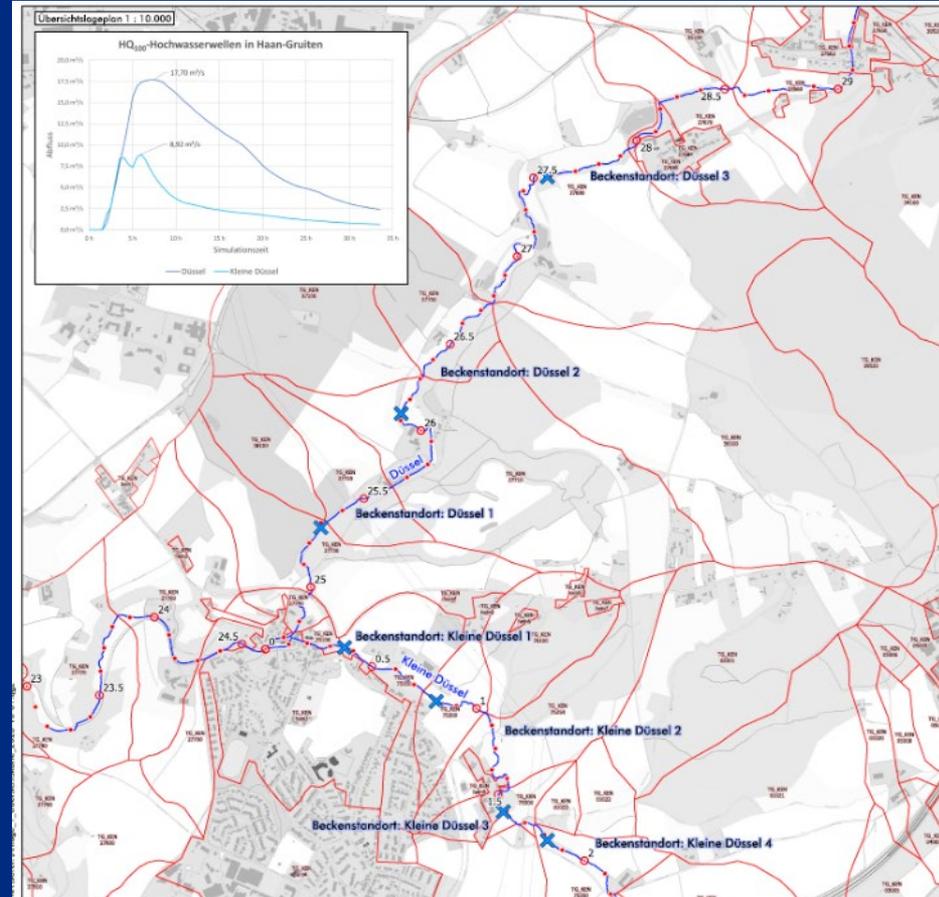
Technischer Rückhalt: Hochwasserrückhaltebecken



# 6. Rückhaltung

- insgesamt 7 Beckenstandorte identifiziert

Düssel	Kleine Düssel
Becken 1: 32.000 m <sup>3</sup>	Becken 1: 8.800 m <sup>3</sup>
Becken 2: 15.200 m <sup>3</sup>	Becken 2: 37.600 m <sup>3</sup>
Becken 3: 42.400 m <sup>3</sup>	Becken 3: 24.800 m <sup>3</sup>
	Becken 4: 66.400 m <sup>3</sup>
Gesamt: 89.600 m <sup>3</sup>	Gesamt: 137.600 m <sup>3</sup>



## 6. Rückhaltung

Schutzziel: 12 m<sup>3</sup>/s

Düsel:

- maximal mögliche Drosselabflussmenge: 13,23 m<sup>3</sup>/s
- (mit allen Beckenstandorten)

 keine Reduzierung auf 12 m<sup>3</sup>/s möglich!

 Anteil Kleine Düssel käme noch dazu (x m<sup>3</sup>/s)

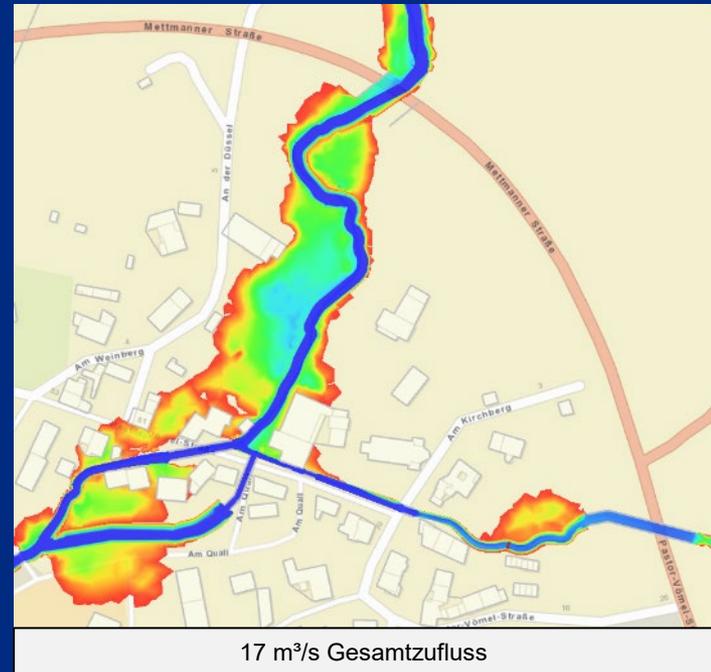
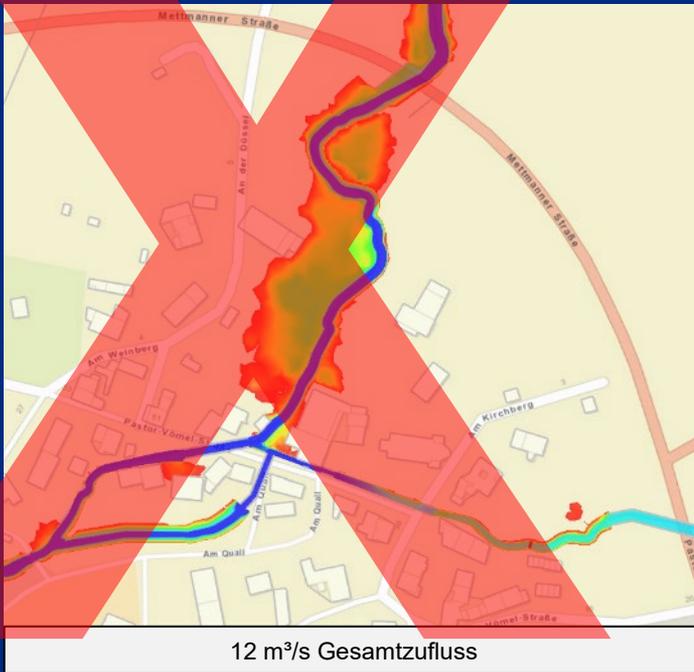


## 6. Rückhaltung

- zwei Schutzziele wurden (für die weitere Betrachtung) abgestimmt:

1. *schadensfrei bei 12 m<sup>3</sup>/s*

2. *moderate Schäden bei 17 m<sup>3</sup>/s*



## 6. Rückhaltung

- zwei Schutzziele wurden (für die weitere Betrachtung) abgestimmt:

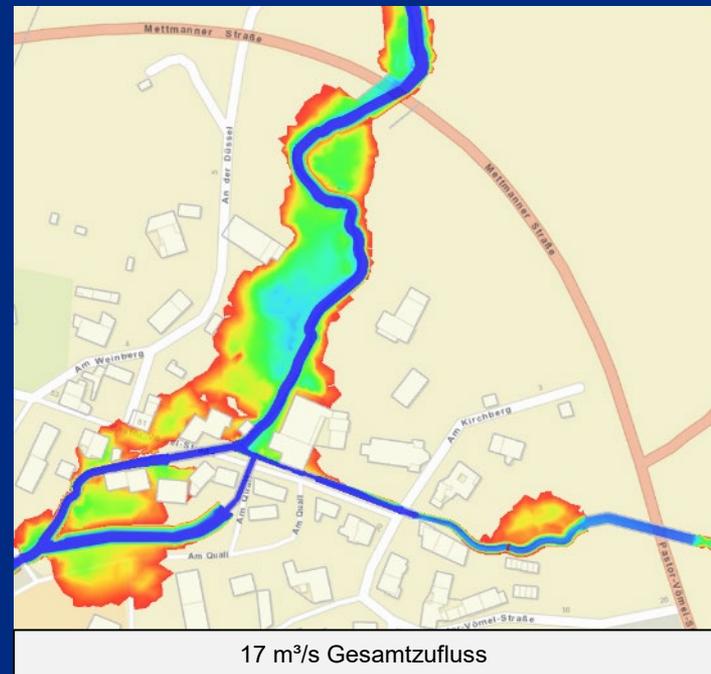
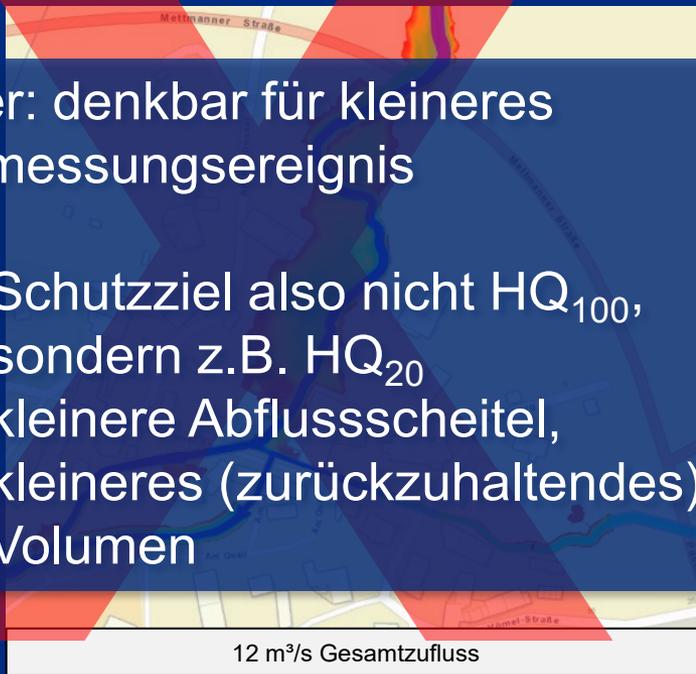
1. *schadensfrei bei 12 m<sup>3</sup>/s*

2. *moderate Schäden bei 17 m<sup>3</sup>/s*

aber: denkbar für kleineres Bemessungsereignis

- Schutzziel also nicht HQ<sub>100</sub>, sondern z.B. HQ<sub>20</sub>

➔ kleinere Abflussscheitel, kleineres (zurückzuhaltendes) Volumen



## 6. Rückhaltung

Schutzziel: 17 m<sup>3</sup>/s

Düsel:

- maximal mögliche Drosselabflussmenge: 13,23 m<sup>3</sup>/s
- (mit allen Beckenstandorten)

Kleine Düssel:

- erf. Drosselabgabe Kleine Düssel:  $(17 \text{ m}^3/\text{s} - 13,23 \text{ m}^3/\text{s}) = 3,77 \text{ m}^3/\text{s}$
- dafür erforderliches Beckenvolumen: 77.300 m<sup>3</sup> (vorhanden 137.600 m<sup>3</sup>)



## 6. Rückhaltung

Abflussreduzierung also theoretisch möglich, aber ....

- Rückhaltebecken sind aufwendig in Betrieb und Unterhaltung
- insgesamt mindestens 6 Rückhaltebecken
- die Drosselwassermengen sind für die einzelnen Becken sehr gering
- ➔ kleine Öffnungen, hohe Verlegungsgefahr
- Kombination von Rückhaltebecken ist betrieblich aufwendig (Abstimmung der Drosselmengen aufeinander)
- ➔ sehr hohe Anforderung an einen Betriebsplan
- betrieblich aufwendig = kostenintensiv



## 6. Rückhaltung

zu klärende Fragen zur Umsetzung

- Investitionskosten
- Unterhaltungskosten
- Ermittlung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses
- Flächenverfügbarkeit / Entschädigung der Flächeneigentümer bei Einstau
- Bau in Schutzgebieten
- erforderliche Infrastruktur



# Inhalt

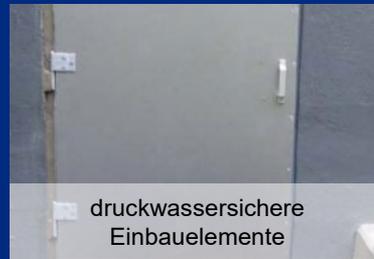
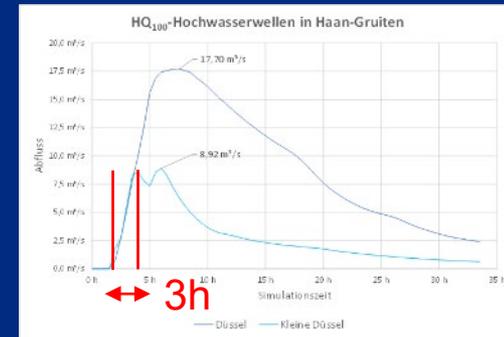
1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



# 7. Objektschutzmaßnahmen

## Objektschutzmaßnahmen

- Wellenanstieg < 3 h – sehr geringe Vorwarnzeit
- dauerhafte Schutzmaßnahmen oder automatische Systeme eignen sich am Besten



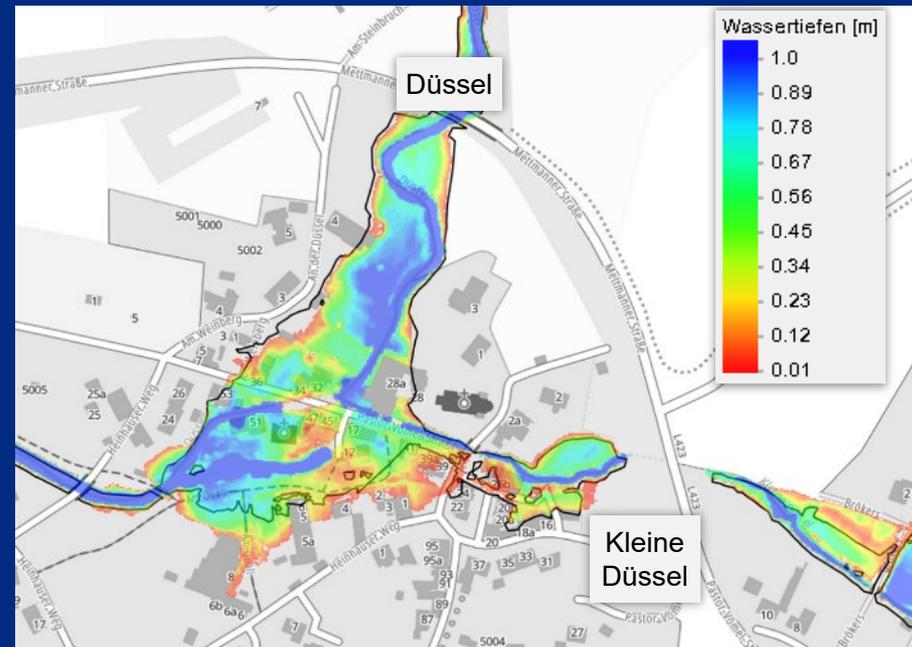
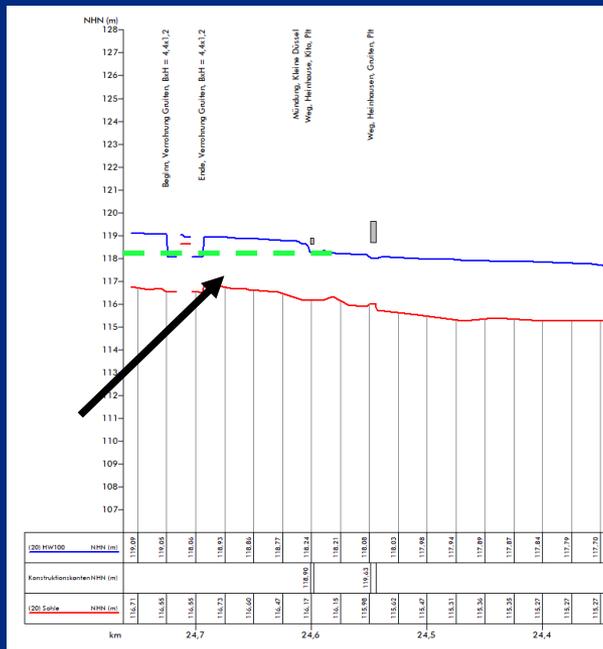
# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



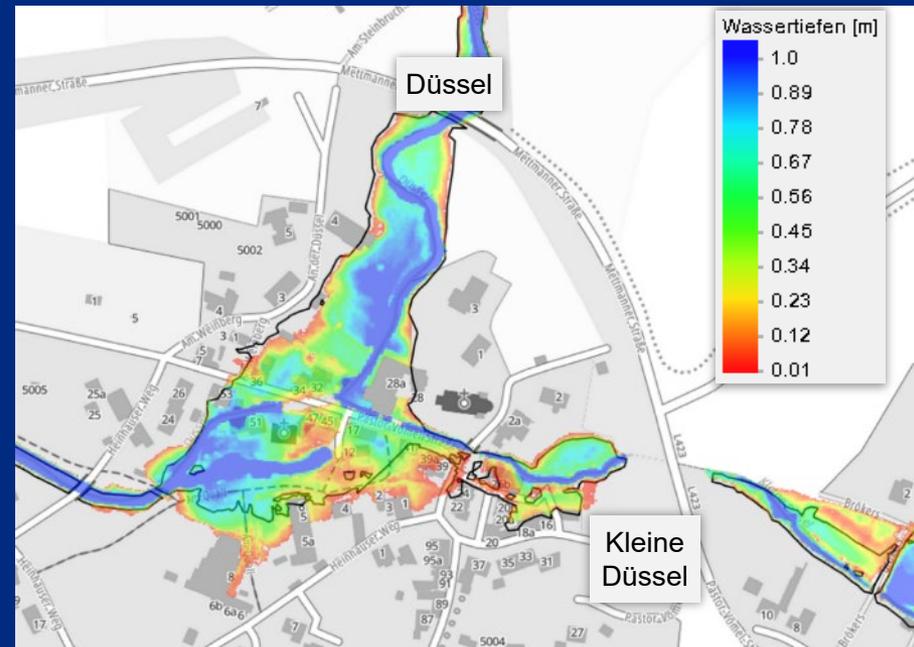
# 8. Alternative Schutzmaßnahmen

- Aufweitung der vorhandenen Durchlässe nicht zielführend (hoher Unterwasserstand, nur geringe Steigerung der Leistungsfähigkeit möglich)



## 8. Alternative Schutzmaßnahmen

- Schutz über Sicherheitslinien (HW-Schutzmauern) schwierig, da Überschwemmungsflächen großflächig sind und nur eine geringe Leistungsfähigkeit der Durchlässe vorhanden ist (und diese nicht maßgebend erhöht werden kann)



# Inhalt

1. Veranlassung
2. Ausgangssituation
3. Hydraulikmodell / N-A-Modell
4. Überschwemmungsfläche (Neuberechnung)
5. Leistungsfähigkeit
6. Rückhaltung
7. Objektschutzmaßnahmen
8. Alternative Schutzmaßnahmen
9. Fazit



## 9. Fazit

- hohe Hochwasserbetroffenheit in Gruiten-Dorf
- Schutz möglich für  $HQ_{100}$  durch den Bau von (mindestens) 6 Hochwasserrückhaltebecken in Verbindung mit zusätzlichen (Objekt-) Schutzmaßnahmen
  - hohe Investitionskosten
  - aufwendig aus betrieblicher Sicht – hohe Betriebskosten
  - Kosten-Nutzen-Berechnung
  - Klärung von Eigentumsfragen, Bau in Schutzgebieten
- andere Schutzmaßnahmen (z.B. Linienschutz) nicht möglich, außer (bereits umgesetzter) Objektschutz (kurze Vorwarnzeiten)





Hochwasser 1965 [Kommunalarchiv Lippstadt]

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sönnichsen&Weinert

Schwarzer Weg 8

32423 Minden

0571-45226

[www.soe-ing.de](http://www.soe-ing.de)

[post@soe-ing.de](mailto:post@soe-ing.de)