



KREATIVE INGENIEURLEISTUNGEN FÜR EINE INTAKTE UMWELT

HYDRAULISCHER NACHWEIS HOCHWASSERLEITWAND REMAGEN-KRIPP

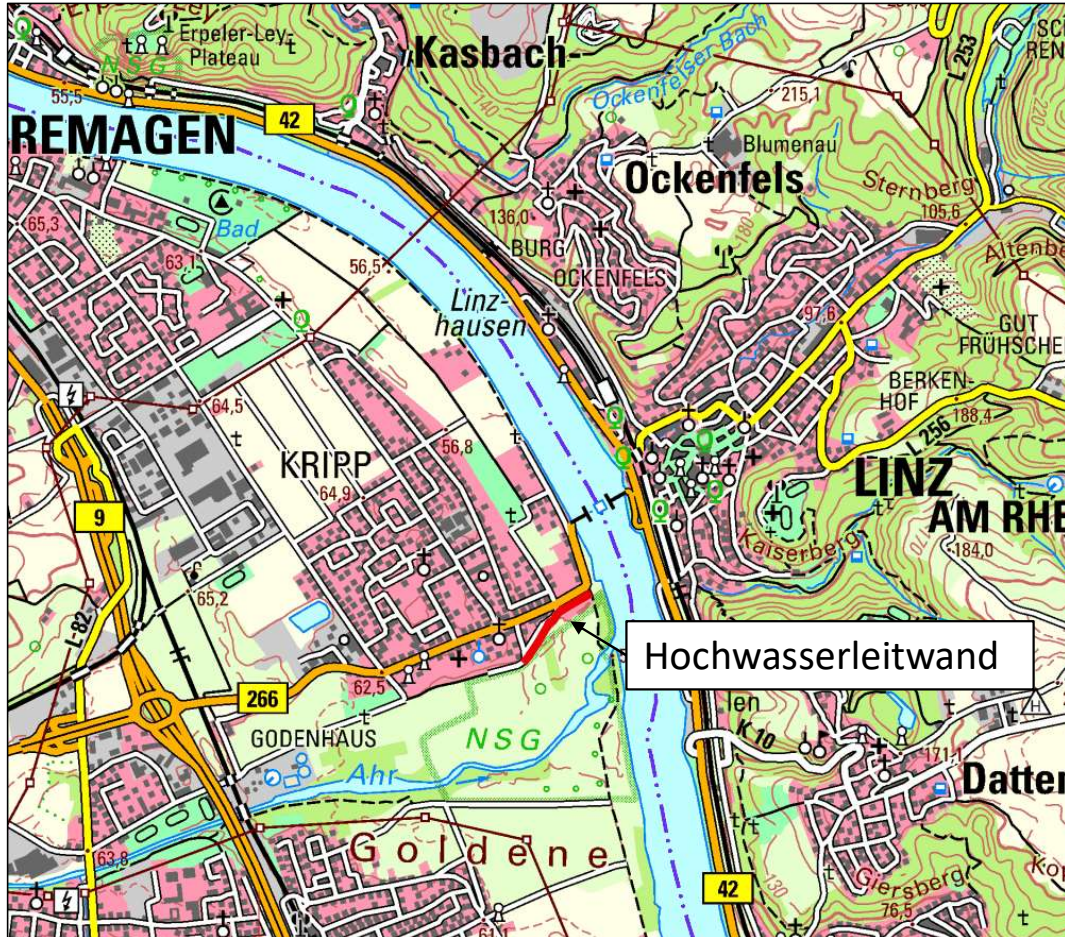


INHALT

1. Veranlassung
2. Bestandssituation und Modellerstellung
3. Referenzzustand
4. Variantenuntersuchungen
 1. Variante 1: rheinnahe Öffnung verschlossen
 2. Variante 2: rheinferne Öffnung verschlossen
 3. Variante 3: beide Öffnungen verschlossen
5. Auswirkungen auf Strömungsfeld Rhein
6. Ergebnisse



VERANLASSUNG

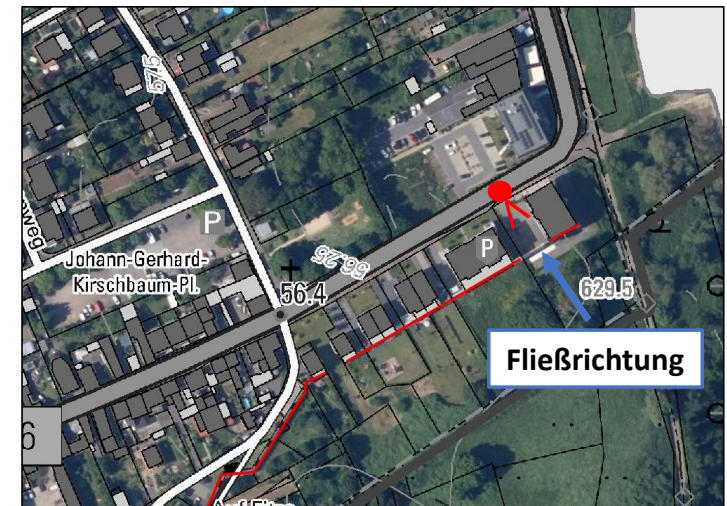
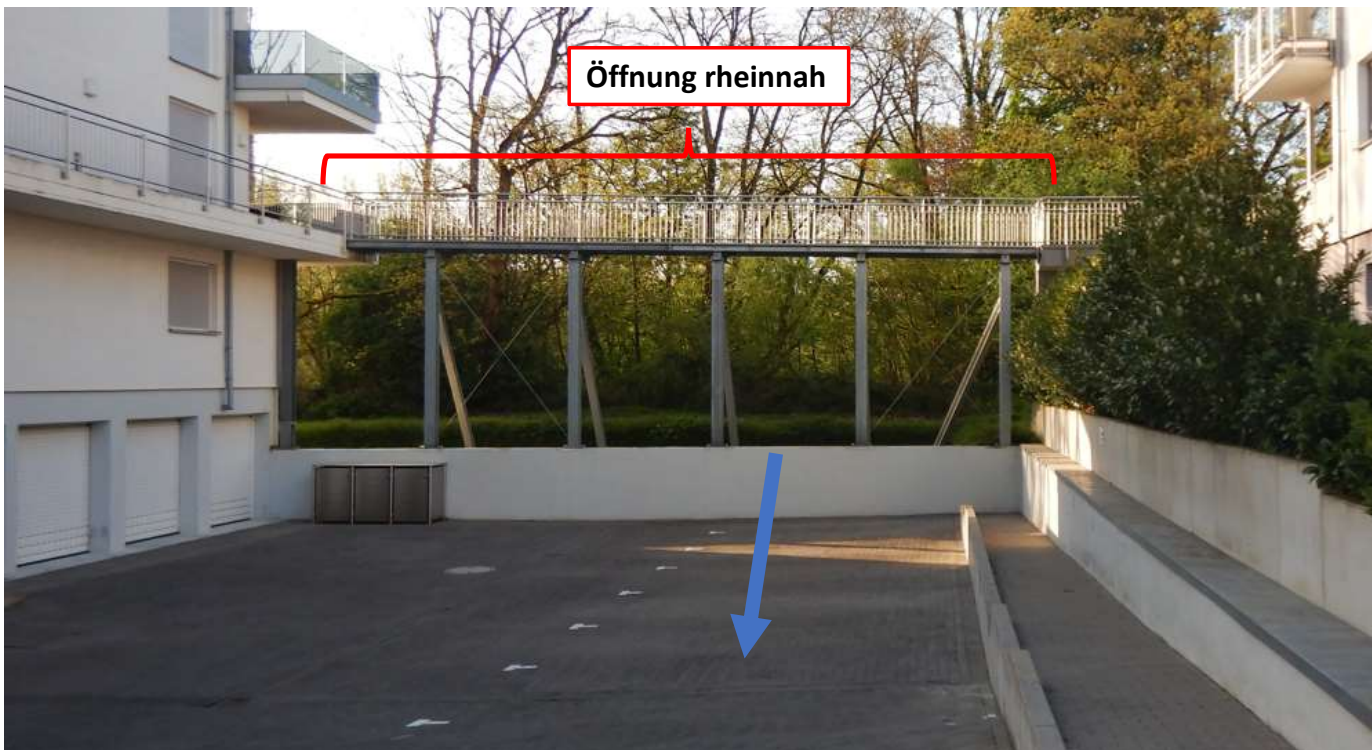


- Schutz der Ortslage vor dynamischen Einflüssen aus Rhein- und Ahrhochwasser
- Vorhandene Hochwasserleitwand im Stadtteil Kripp teilerrichtet
- Bestandssituation:
Durchströmung noch an zwei permanenten Öffnungen

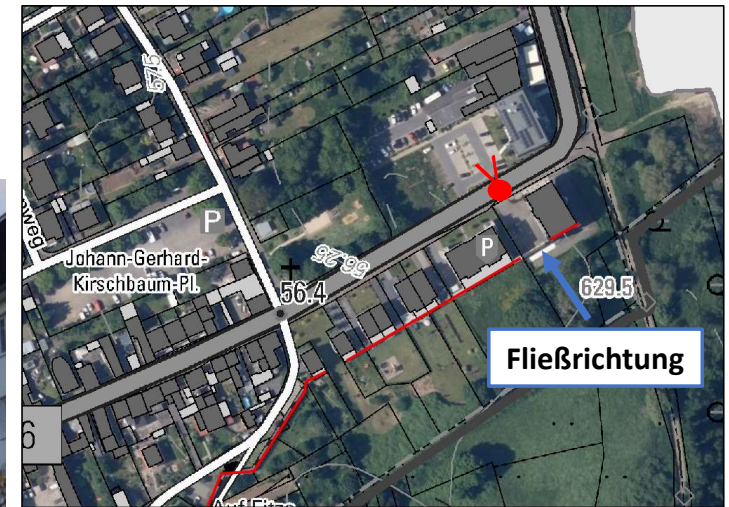
➔ **Ziel:**
Untersuchung der hydrodynamischen Auswirkungen durch Schließung einer oder beider Öffnungen im Vergleich zur Bestandssituation

➔ **Vorgehensweise:**
Gegenüberstellung Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten der Varianten und Untersuchung des Schadenspotentials

BESTANDSSITUATION-RHEINNAHE ÖFFNUNG



BESTANDSSITUATION-RHEINNAHE ÖFFNUNG



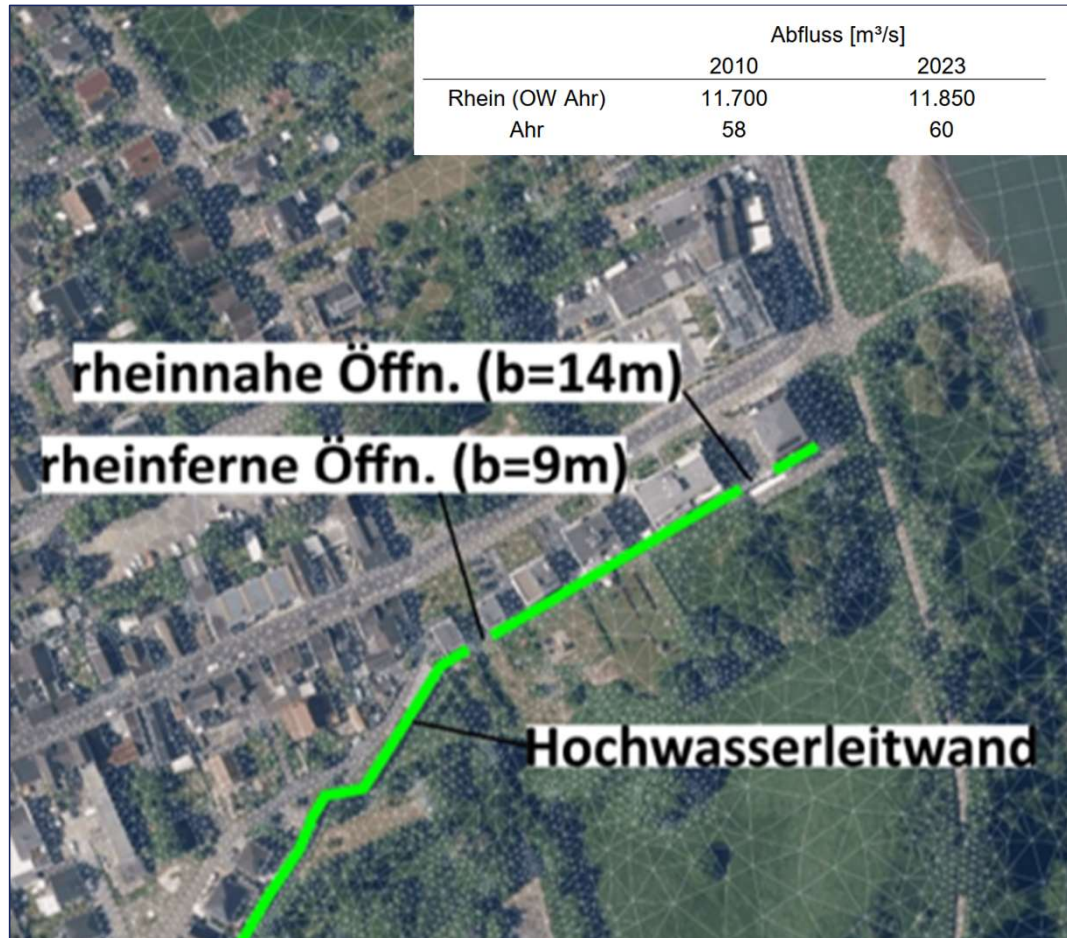
BESTANDSSITUATION-RHEINFERNE ÖFFNUNG



BESTANDSSITUATION-RHEINFERNE ÖFFNUNG



BESTANDSSITUATION UND MODELLERSTELLUNG



- **Untersuchung für HQ₁₀₀**
- Anpassung Abflusswerte für Rhein und Ahr
- Integration detaillierte Landnutzung Gebiet
- Einarbeitung Gebäude als nicht durchströmbare Objekte
- Einarbeitung Gewässerprofil Ahr auf Daten nach Flutkatastrophe Juli 2021
- Einpflegung der Öffnungen der Hochwasserleitwand
- **Öffnungsweiten 9 und 14m**
- Verbesserte Ergebnisqualität durch Verwendung zweier Modelle

REFERENZZUSTAND

Vollständige Durchströmung beider Öffnungen

- Durchströmung der Hochwasserleitwand in beiden Bereichen permanent möglich
- Ergebnisse des Referenzzustandes dienen als Grundlage zur Bewertung der Variantenuntersuchung



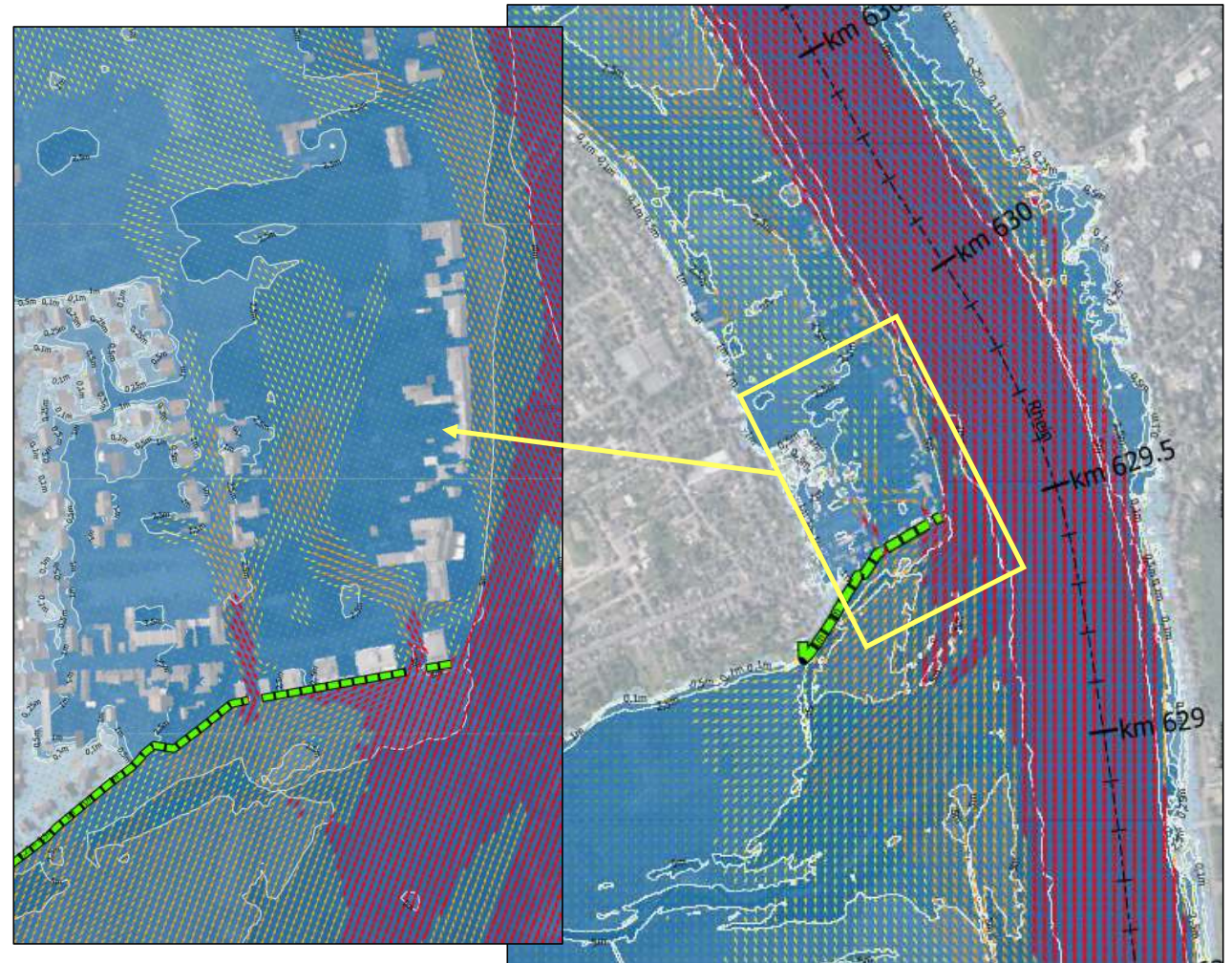
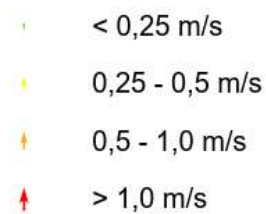
REFERENZZUSTAND - Wassertiefen

- Wassertiefen bis zu:
 - 3,5 m rheinfern
 - 5,0 m rheinnah
- 2,5 m im Bereich nord-östlich hinter der Hochwasserleitwand

Wassertiefe [m]



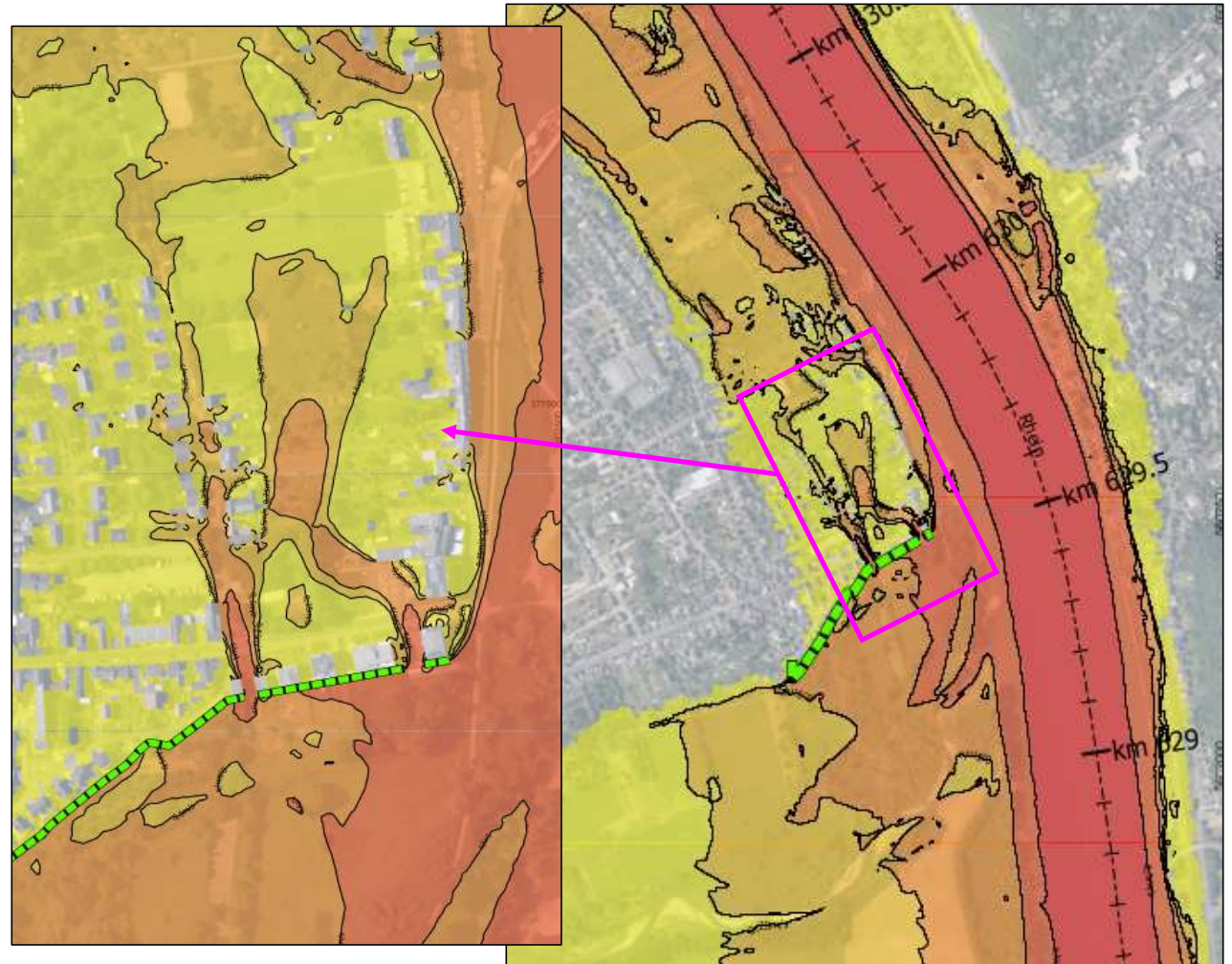
Magnitude



REFERENZZUSTAND - FLIEßGESCHWINDIGKEITEN

- Strömungsgeschwindigkeiten beider Öffnungen bis zu 2,5 m/s
- Ausbildung von zwei Strömungsfahnen mit gesteigerten Fließgeschwindigkeiten innerhalb des Siedlungsgebietes

Fließgeschwindigkeit [m/s]



REFERENZZUSTAND - STURZGEFAHR

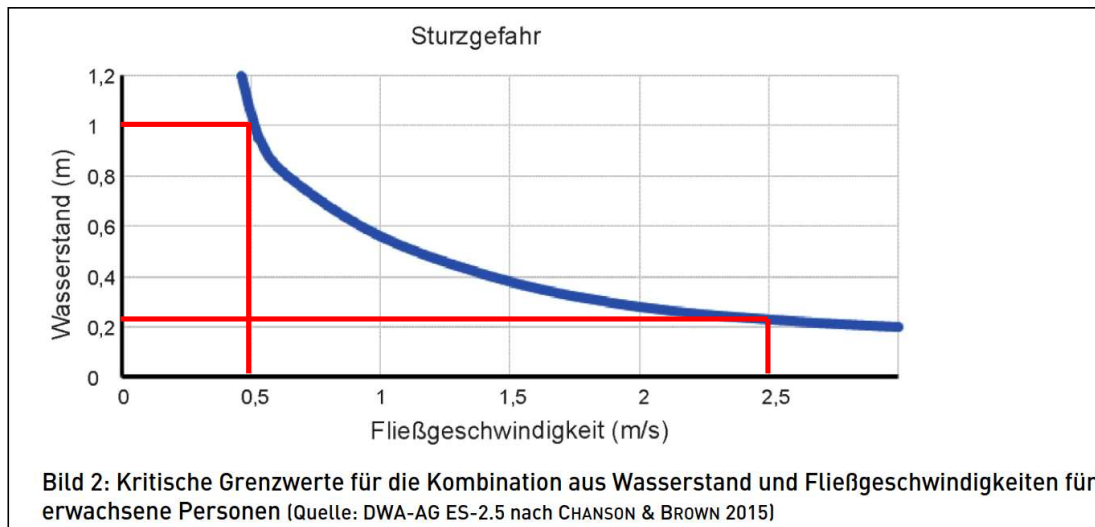
Öffnungen: Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 2,5 m/s

➡ **Sturzgefahr ab** Wassertiefe von knapp über **20 cm** (vorhanden 3 und 5 m)

Strömungsfahnen: Geschwindigkeiten von 0,5 m/s

➡ **Sturzgefahr ab** Wassertiefe von **1 m** (vorhanden bis zu 2,5 m)

Fließgeschwindigkeit [m/s]



VARIANTE 1

Verschluss der rheinnahen Öffnung

- Durchströmung der Hochwasserleitwand lediglich im rheinfernem Bereich möglich



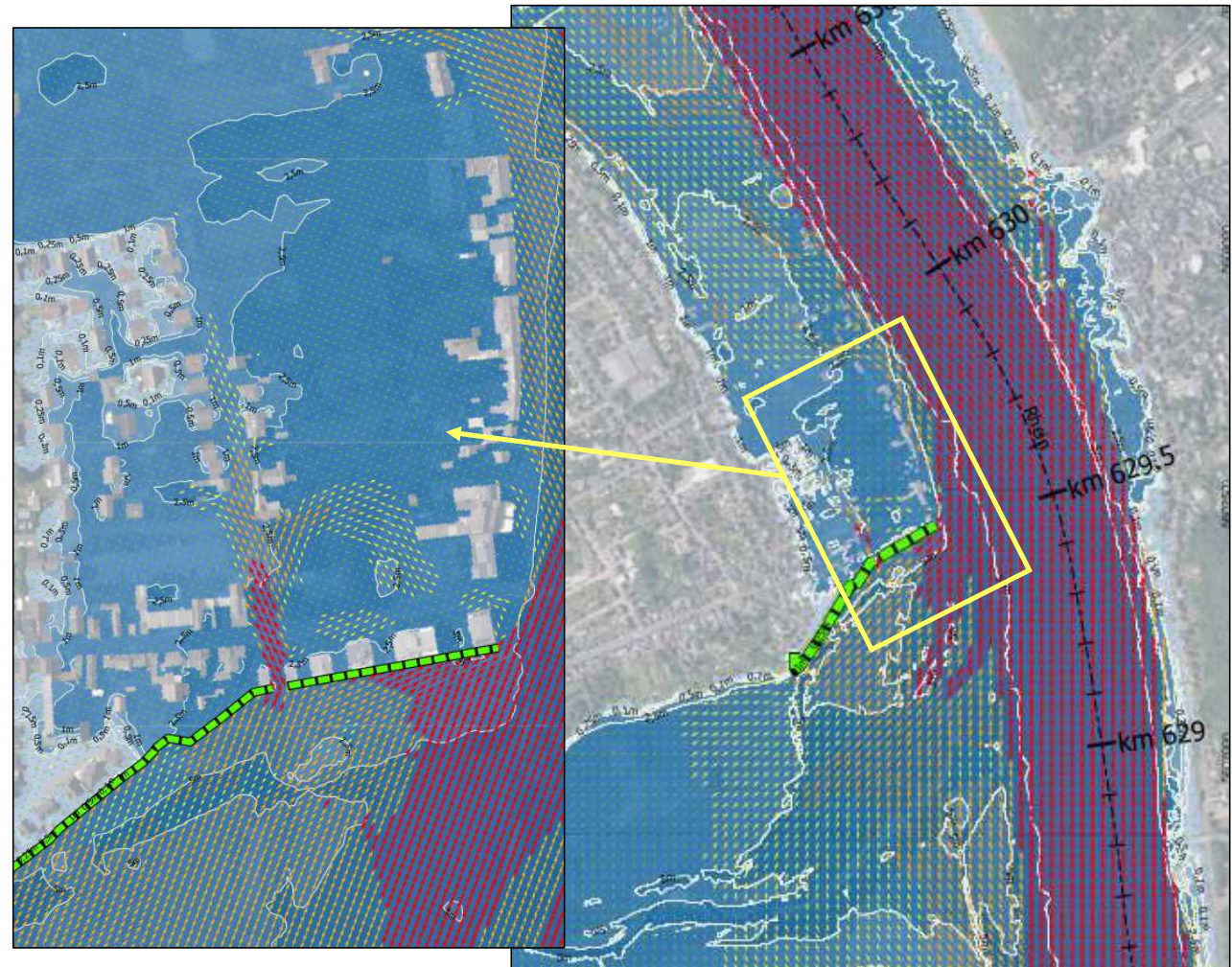
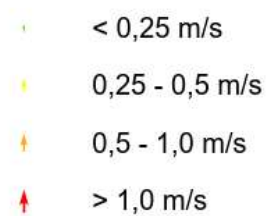
VARIANTE 1 - WASSERTIEFEN

- Senkung Wasserstand im Ortsteil Kripp um 2 cm
- Hebung der Wassertiefe durch Aufstau vor der Hochwasserleitwand

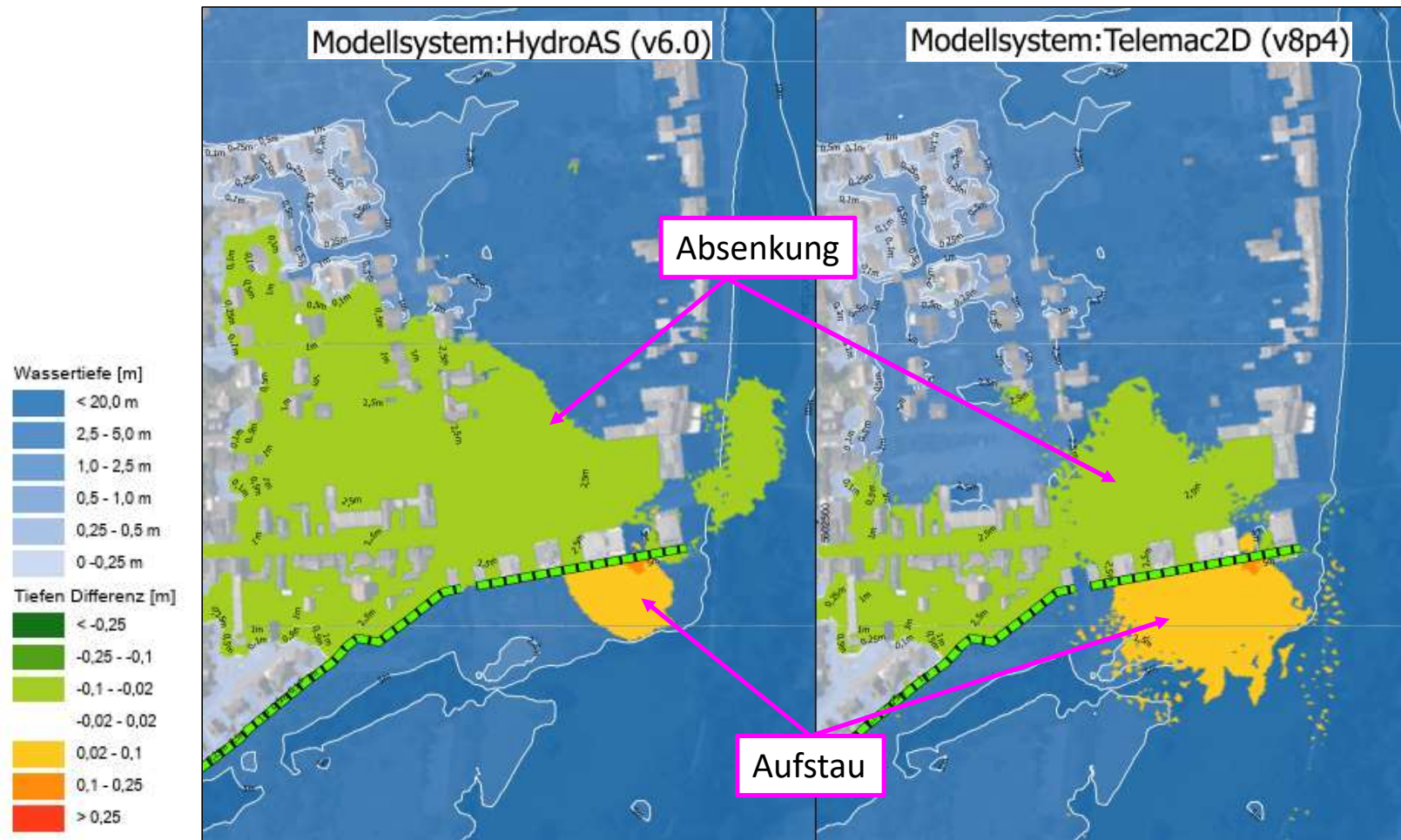
Wassertiefe [m]



Magnitude



VARIANTE 1 – WASSERSTANDDIFFERENZ ZUM REFERENZZUSTAND



VARIANTE 2

Verschluss der rheinernen Öffnung

- Durchströmung der Hochwasserleitwand lediglich im rheinnahen Bereich möglich



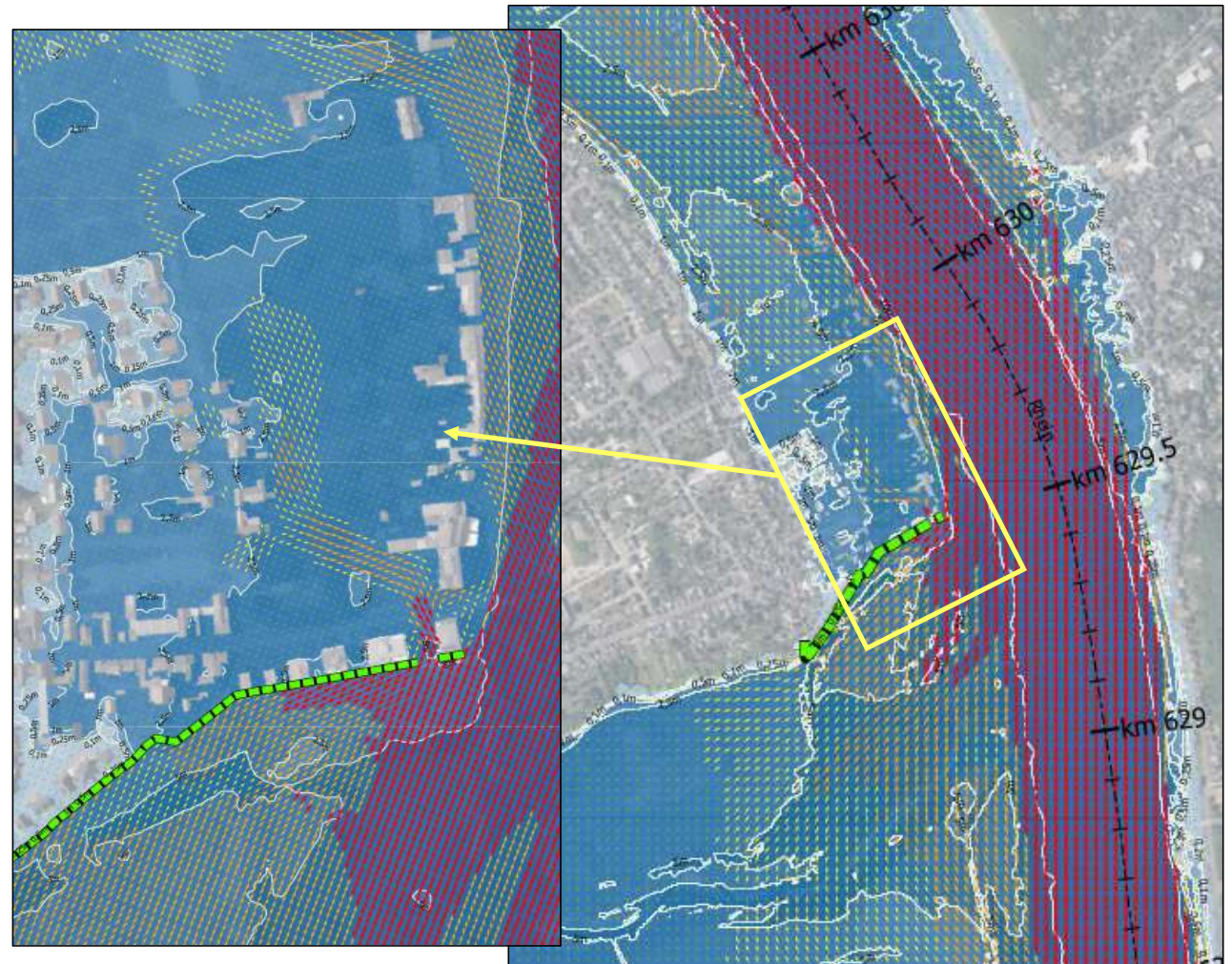
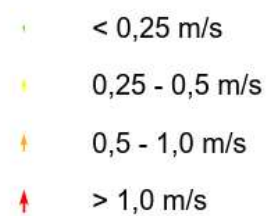
VARIANTE 2 - WASSERTIEFEN

- Im Vergleich zum Referenzzustand hinsichtlich Fließtiefen kaum Unterschiede zu verzeichnen

Wassertiefe [m]



Magnitude



VARIANTE 2 - FLIEßGESCHWINDIGKEITEN

- **Veränderung der Abflussfahne**
- Beschränkung der räumlichen Ausdehnung
- **Fließgeschwindigkeiten verbleiben hoch (bis zu 2,5 m/s)**
- Verlauf Abflussfahne über PKW-Stellplätze hinter RheinVilla Arte und Grundstücke zwischen Sandweg und B266

Fließgeschwindigkeit [m/s]



VARIANTE 3

Verschluss beider Öffnungen

- Durchströmung der Hochwasserleitwand in beiden Bereichen durch Schließung der Öffnungen ausgeschlossen



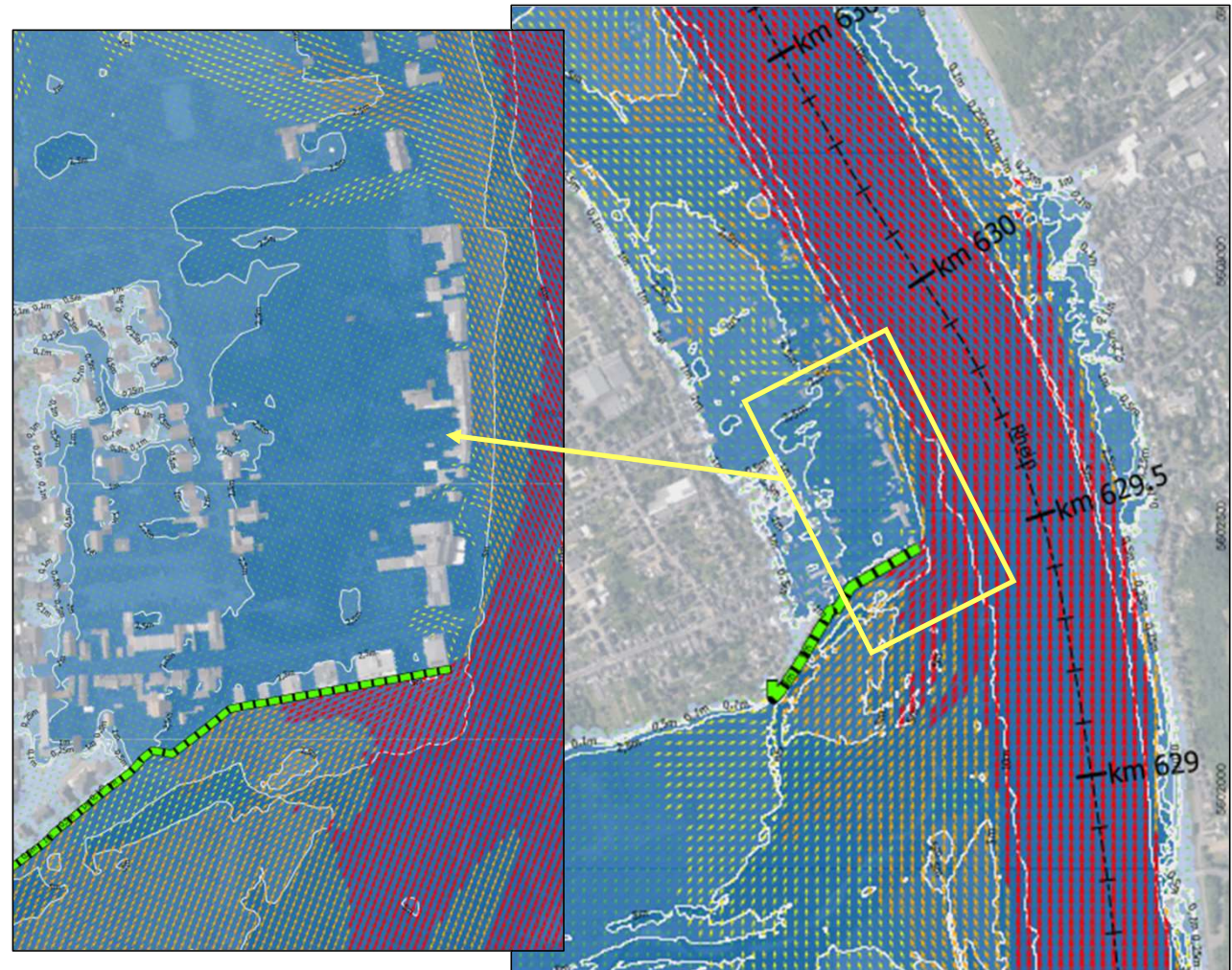
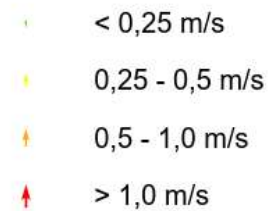
VARIANTE 3 - WASSERTIEFEN

- Erzielung der maximalen Schutzwirkung für den Ortsteil Kripp
- Hohe Wassertiefen verbleiben aufgrund von Ausuferungen des Rheins
- Innerhalb der Ortschaft flächendeckende Absenkung
- Aufstau oberhalb Hochwasserleitwand bis zu 10 cm

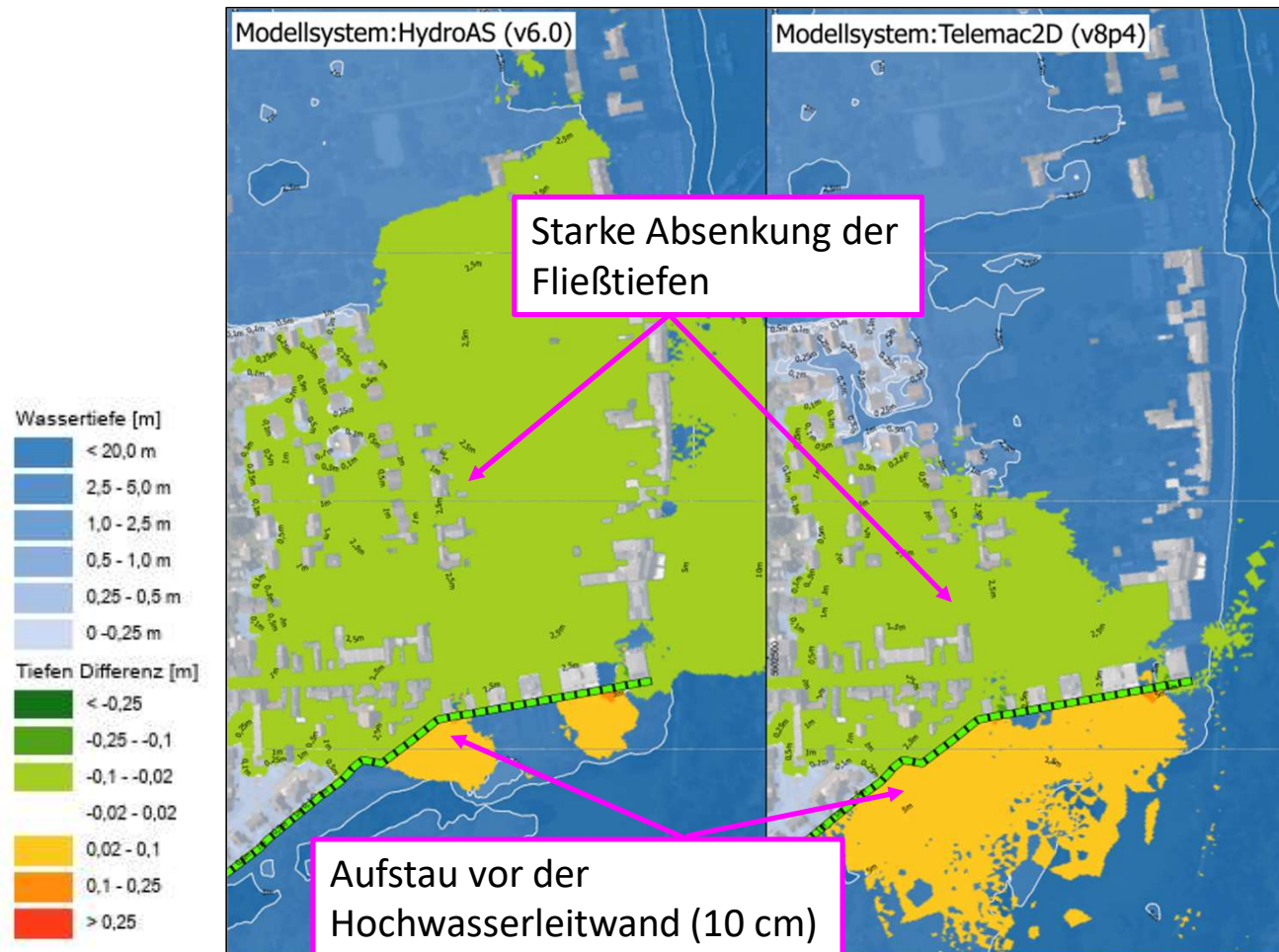
Wassertiefe [m]



Magnitude



VARIANTE 3 – WASSERSTANDDIFFERENZ ZUM REFERENZZUSTAND



VARIANTE 3 - FLIEßGESCHWINDIGKEITEN

- Sinkende Strömungsbelastung innerhalb Ortslage
- Flächendeckende Absenkung um 25 cm/s
- Innerorts keine Strömungsfahnen vorhanden
- Sehr geringes Schadenspotential der angrenzenden Bebauung
- Größte Gefährdungsminderung zum Referenzzustand

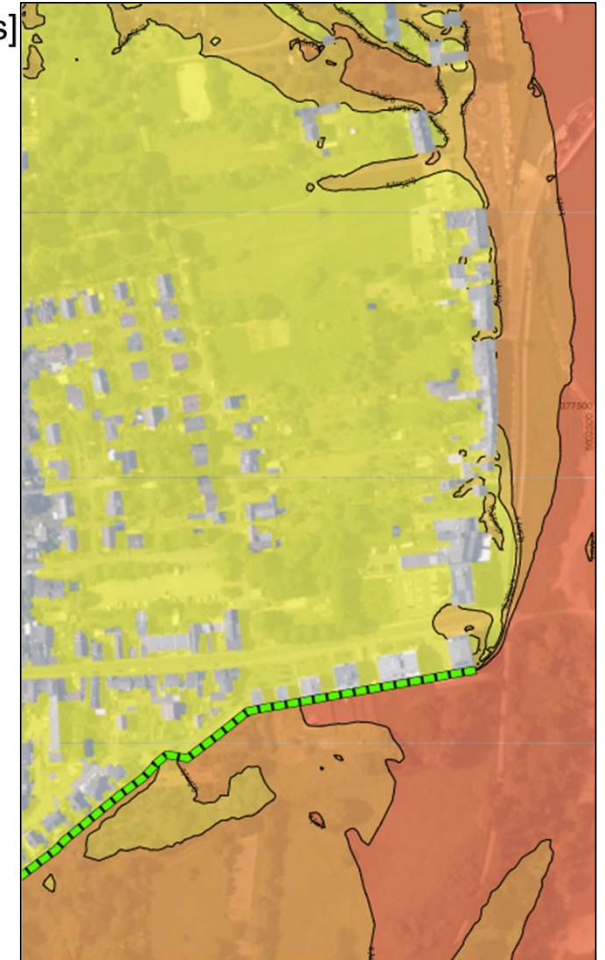
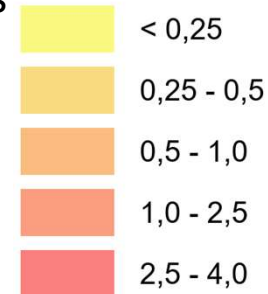
Fließgeschwindigkeit [m/s]



VARIANTE 3 - STURZGEFAHR

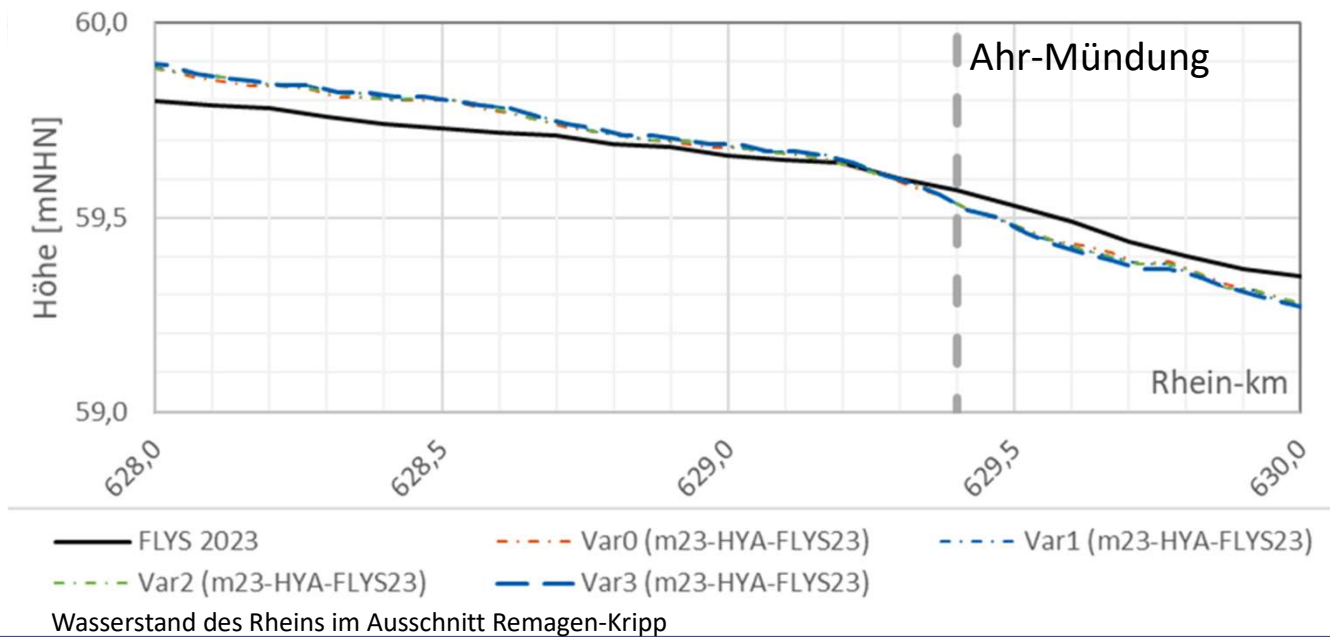
- Reduktion Fließgeschwindigkeit innerorts auf $< 0,25$ m/s
- Wasserstände verbleiben hoch
(Gefährdung über 75 cm vorhanden)

Fließgeschwindigkeit [m/s]



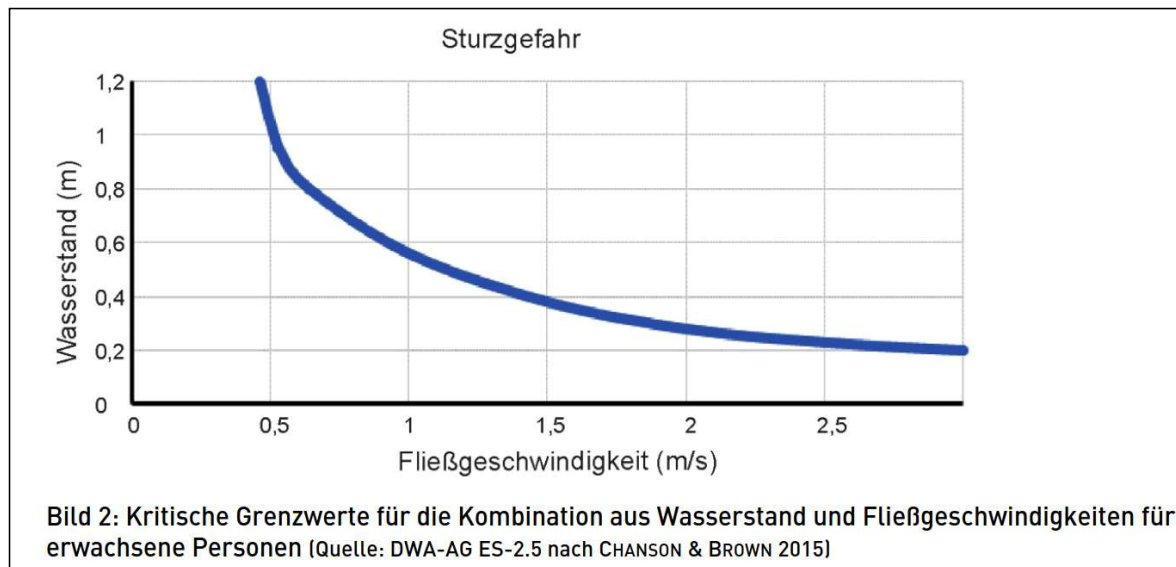
AUSWIRKUNGEN AUF STRÖMUNGSFELD RHEIN

- **Keine signifikanten Veränderungen im Rheinstrom** durch eine der untersuchten Varianten
- Lokale Änderungen der Wasserspiegellagen im Bereich der Hochwasserleitwand
 - Auf wenige Zentimeter in der Höhe und wenige 100 m² in der Fläche begrenzt
- Stärkster Anstieg des Wasserspiegels bei Variante 3 (vollständiger Verschluss beider Öffnungen). Ist aber bereits Gegenstand der vorliegenden Genehmigung.
- Auswirkungen



ERGEBNISSE

- Bei unverschlossenen Öffnungen entstehen Strömungsfahnen mit erhöhten Fließgeschwindigkeiten. In diesen Strömungsfahnen besteht ein erhöhtes Schadenspotential durch hydrodynamische Belastungen von baulichen Anlagen, Erosion und Eintrag von Treibgut. Im Nahbereich zur Leitwand, eine erhebliche Gefahr bei HW-bezogenen Tätigkeiten in und auf dem Wasser.



ERGEBNISSE

- Bei unverschlossenen Öffnungen entstehen Strömungsfahnen mit erhöhten Fließgeschwindigkeiten. In diesen Strömungsfahnen besteht ein erhöhtes Schadenspotential durch hydrodynamische Belastungen von baulichen Anlagen, Erosion und Eintrag von Treibgut. Im Nahbereich zur Leitwand, eine erhebliche Gefahr bei HW-bezogenen Tätigkeiten in und auf dem Wasser.
- Stützkonstruktionen des Rettungssteiges können durch Treibgutanprall, bzw. hängen bleibendes Treibgut unplanmäßig belastet werden.
- Bei Verschluss beider Öffnungen weitgehend stehendes Wasser im Bereich der Bebauung
- Maximale Änderung der Wasserstände um +/- 5 cm
- Geringfügige übergreifende Auswirkungen auf Rhein

➔ **Empfehlung: maximale Schutzwirkung wird erst bei Verschluss beider Öffnungen erzielt**

