

# Herzlich Willkommen

## Zukunftssichere Kanalnetze

Überflutungsvorsorge als Bestandteil der generellen Entwässerungsplanung

Katharina Thielking



# Gliederung

---

- Überflutungsprüfung bei der Erstellung eines Generalentwässerungsplanes
- Überflutungsberechnungen bei Maßnahmenplanung
- Beispiele aus der Praxis
  - Borchersweg
  - Klein Mexiko
  - (Busestraße)

# Überflutungsprüfung bei der Erstellung eines GEPs



# Bremer Kanalnetz

## Flächengröße Ae,k

6.000 ha trennentwässert  
4.200 ha mischentwässert  
10.200 ha Summe

## Kanalnetz

2.300 km Kanalnetz:  
669 km MW-Kanäle  
791 km SW-Kanäle  
713 km NW-Kanäle

## Regenspeichervolumen

270.000 m<sup>3</sup> Speichervolumen im  
Kanalnetz, Regenüberlaufbecken und  
Regenrückhaltebecken

## Abwasserwerke

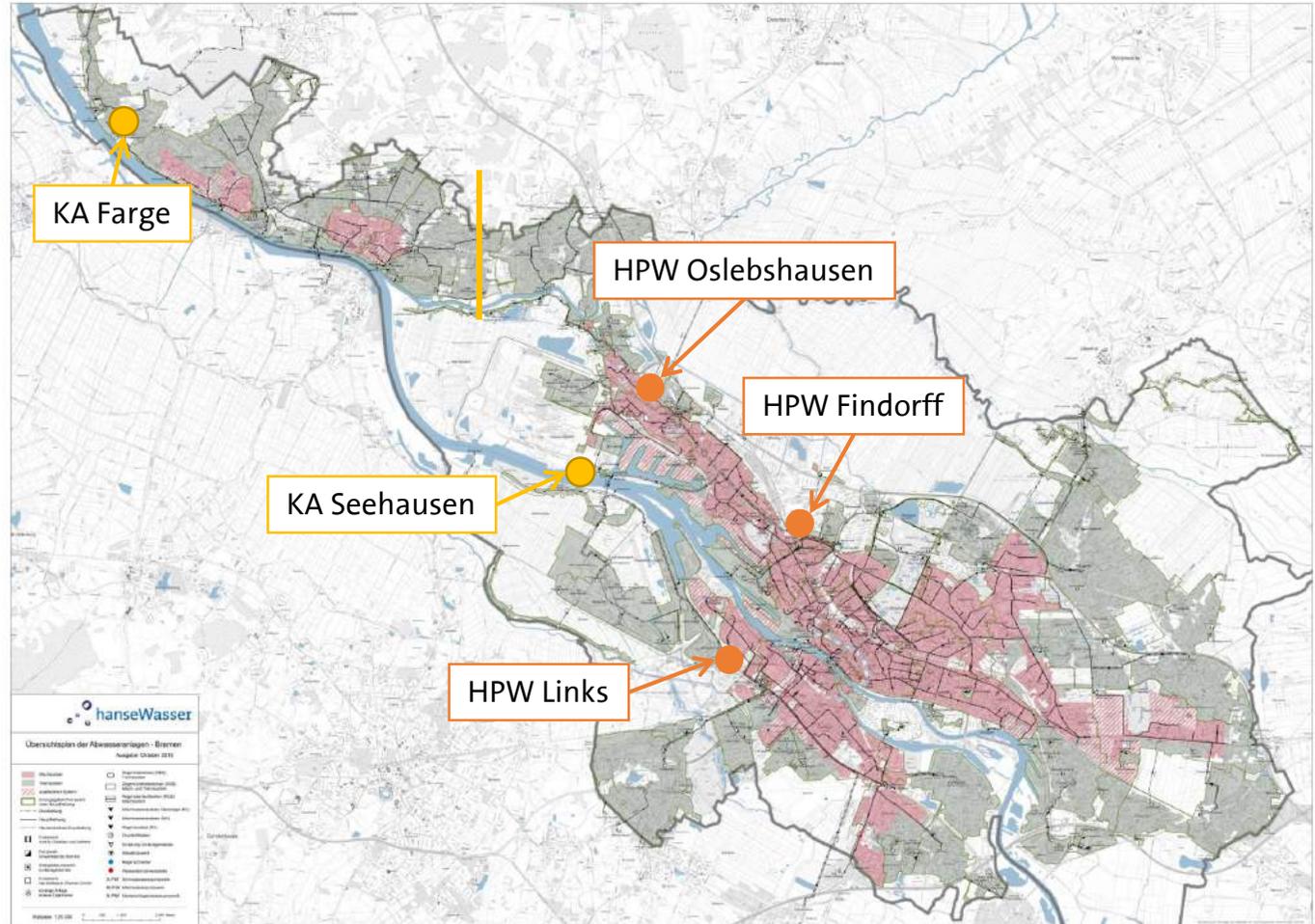
200 Pumpwerke, Regenbecken, sonstige  
Anlagen  
KA Seehausen 1.000.000 EW  
KA Farge 160.000 EW

## Inspektion

230 km Kanal-TV-Inspektion pro Jahr  
Kanalinformationssystem

## Reinigung

700 km Kanalreinigung pro Jahr  
Betriebsinformationssystem



# Einordnung GEP und Überflutungsberechnungen

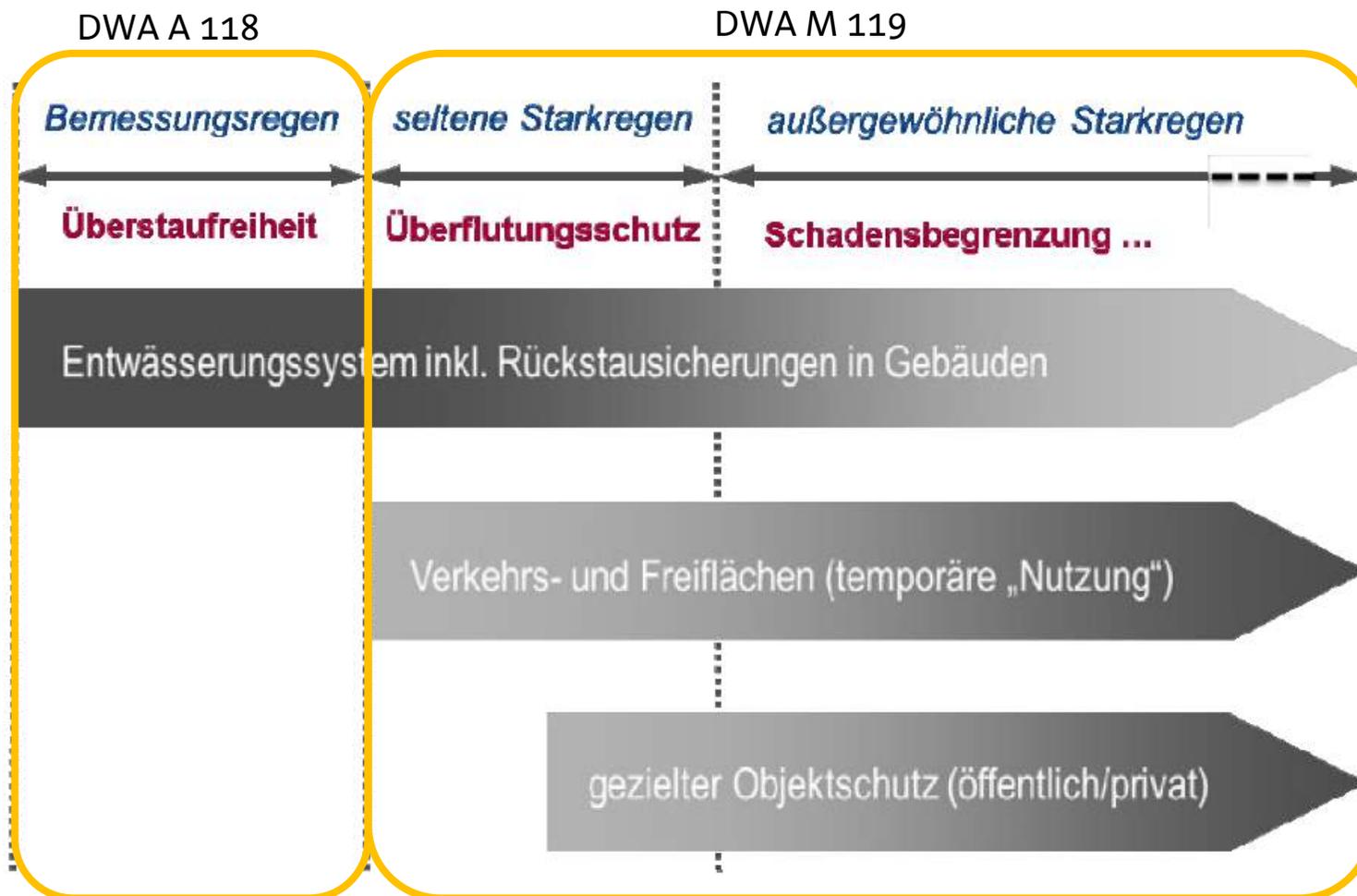


Bild 2: Überflutungsschutz und Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe  
(Quelle: DWA 2008)

# Überflutungsberechnungen

## DWA-Regelwerk

### Merkblatt DWA-M 119

Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen

November 2016

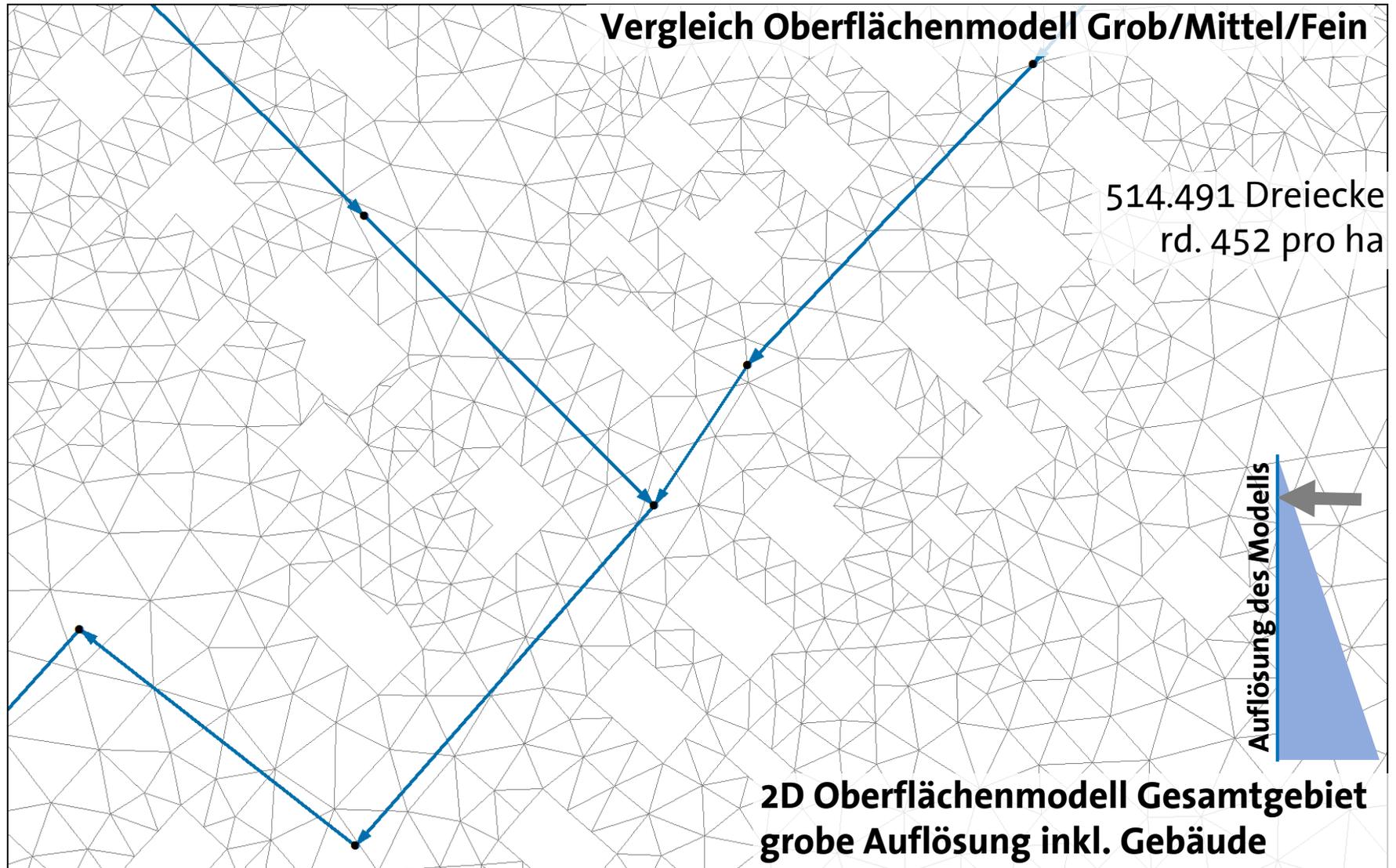
#### Vorhanden:

- 1D/2D-Berechnungen in einigen Trenngebieten
- 2D-Simulation des Oberflächenabflusses stadtgebietsweit (Raster 5x5m)
- Ausbreitung des Überstaus auf der 2D-Oberfläche in den Mischgebieten

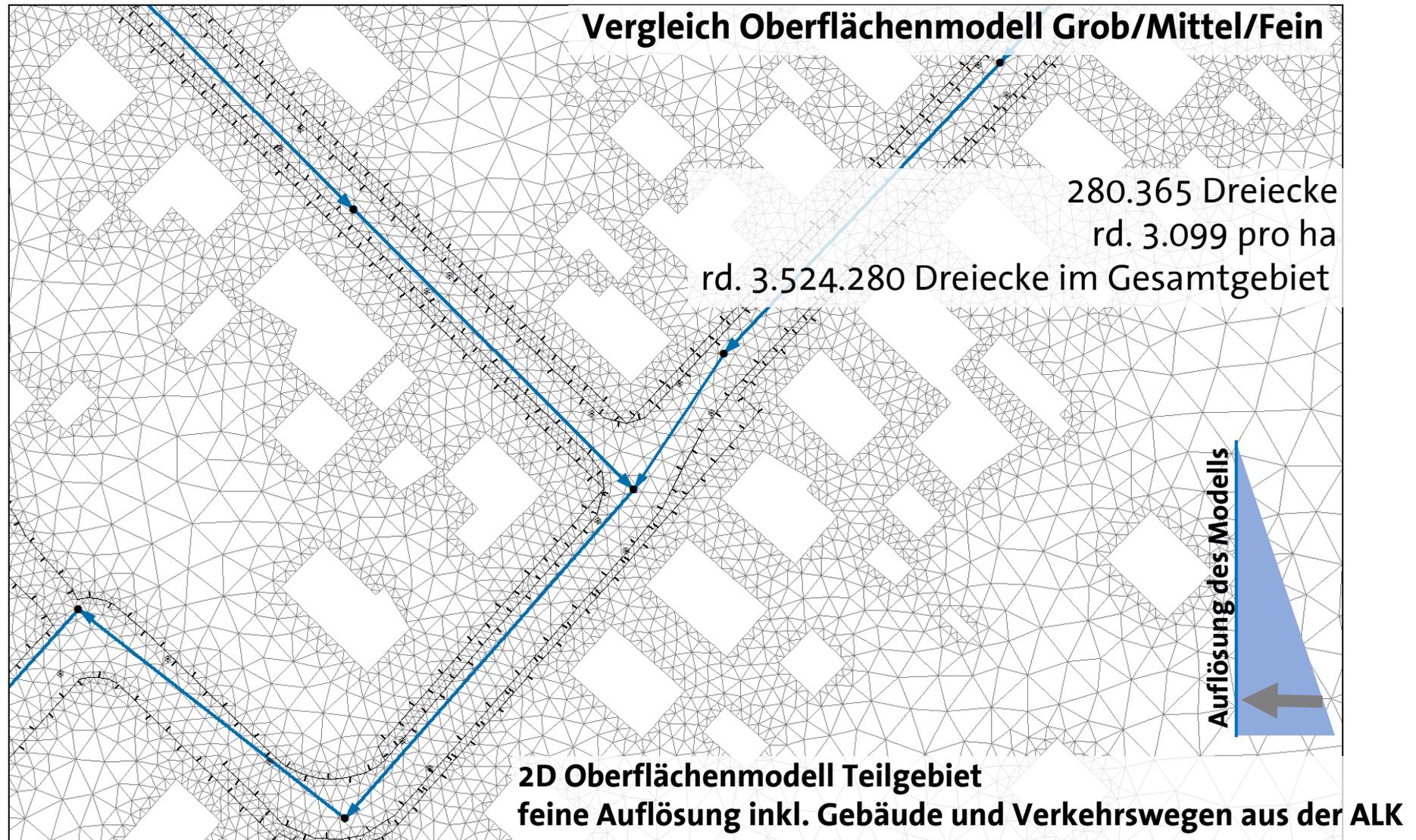
↑  
Detaillierungsgrad  
↓

<b>Hydraulische Analyse Entwässerungssystem</b>
– Ergebnisse Generalentwässerungsplanung
– Auswertung Überstauberechnung
<b>Topografische Analyse Oberfläche</b>
– Kartenauswertung Topografie, Infrastruktur etc.
– GIS-Analyse Fließwege und Senken
<b>Vereinfachte Überflutungsberechnung</b>
– Statische Volumenbetrachtung
– Straßenprofilmethode
<b>2D-Überflutungssimulation</b>
– 2D-Simulation des Oberflächenabflusses
– Gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation

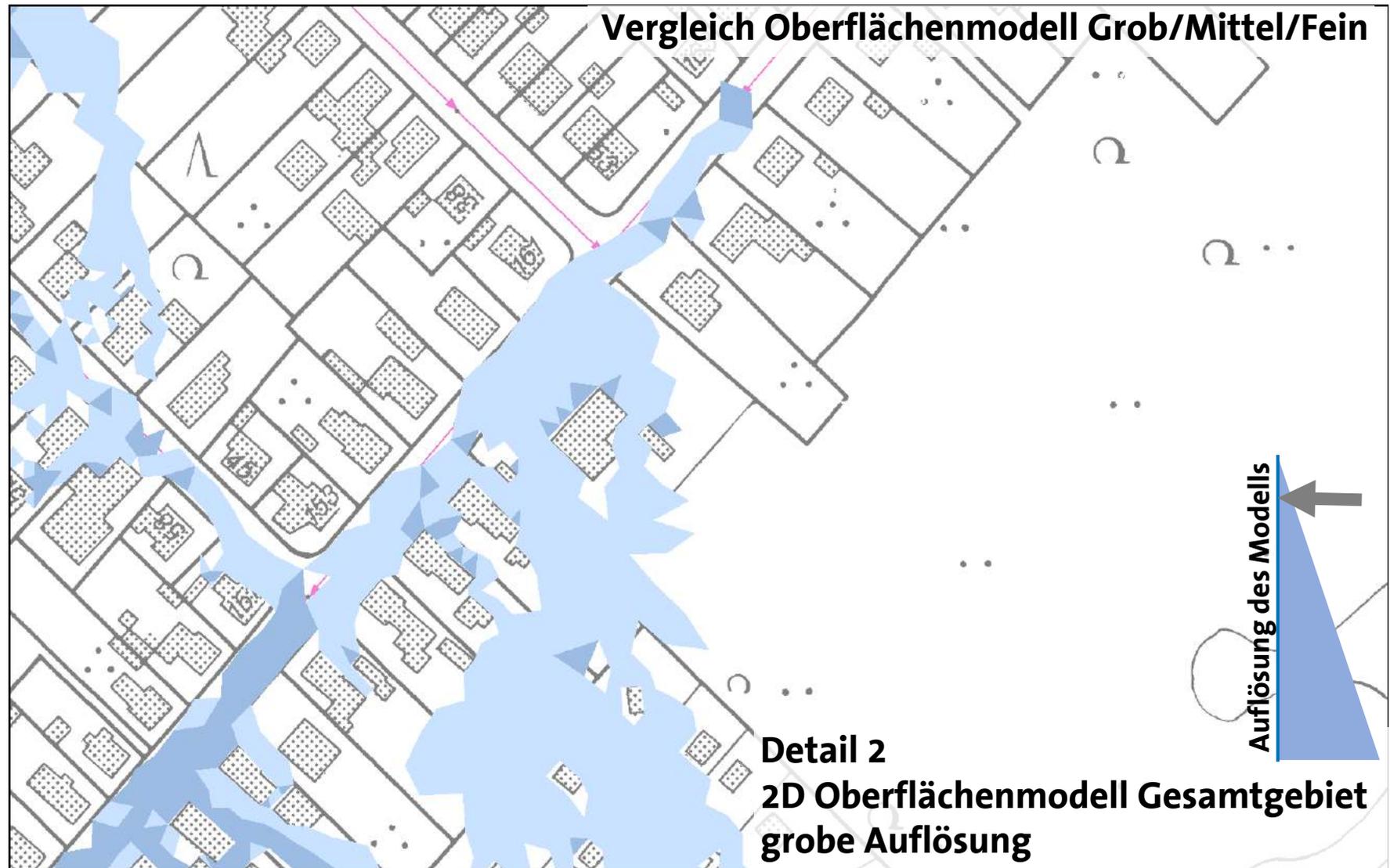
# GEP- Überflutungsgefahr



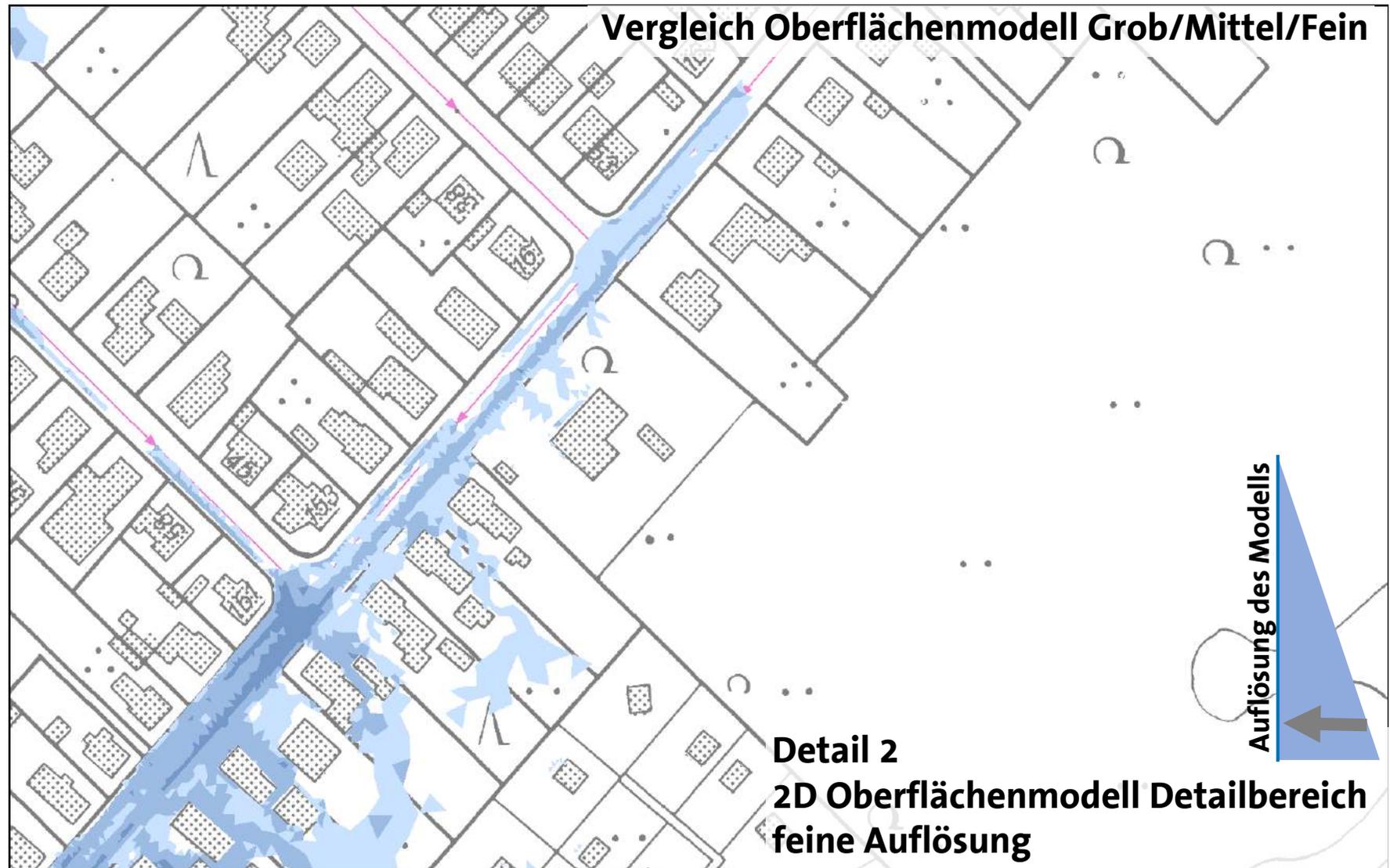
# GEP- Überflutungsgefahr



# GEP- Überflutungsgefahr



# GEP- Überflutungsgefahr



# GEP- Überflutungsgefahr

Genauigkeit der Ergebnisse

Anwendbarkeit am Gesamtgebiet



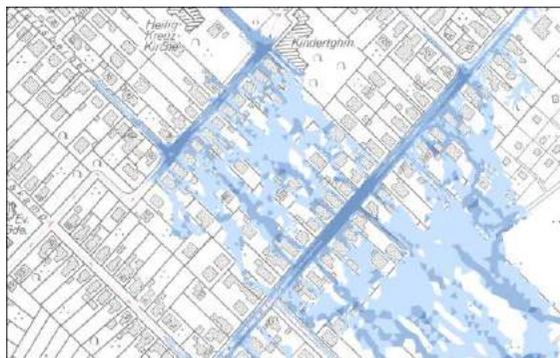
## grobe Auflösung

Mit geringem Berechnungsaufwand am Gesamtgebiet anwendbar



## mittlere Auflösung

An der technischen Leistungsfähigkeit liegender Berechnungsaufwand am Gesamtgebiet



## feine Auflösung mit Verkehrsflächen

Am Gesamtgebiet derzeit technisch nicht anwendbar

# Ergebnis des Vergleiches

---

- Große Projektgebiete (hier: 1.140 ha) sind in einem zusammenfassenden 1D2D-Modell berechenbar.
- Die maximal mögliche Auflösung des Modells erreicht die technische Anwendungsgrenze

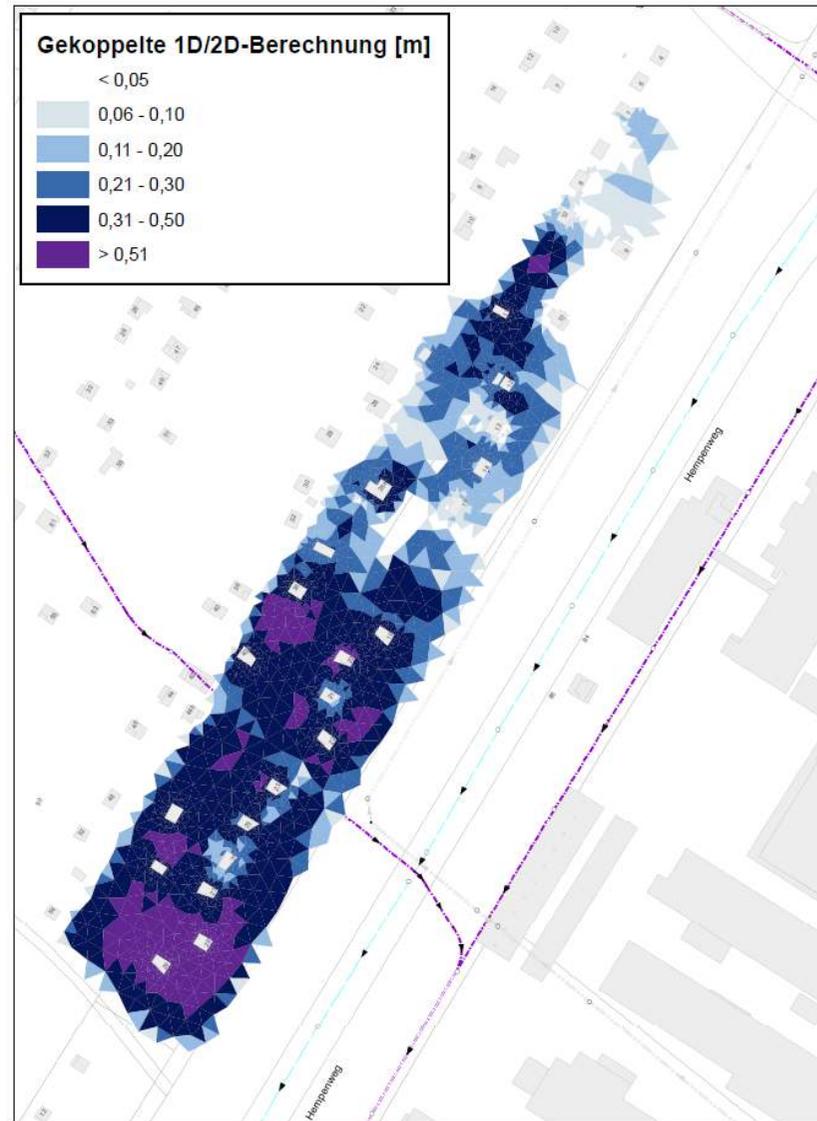
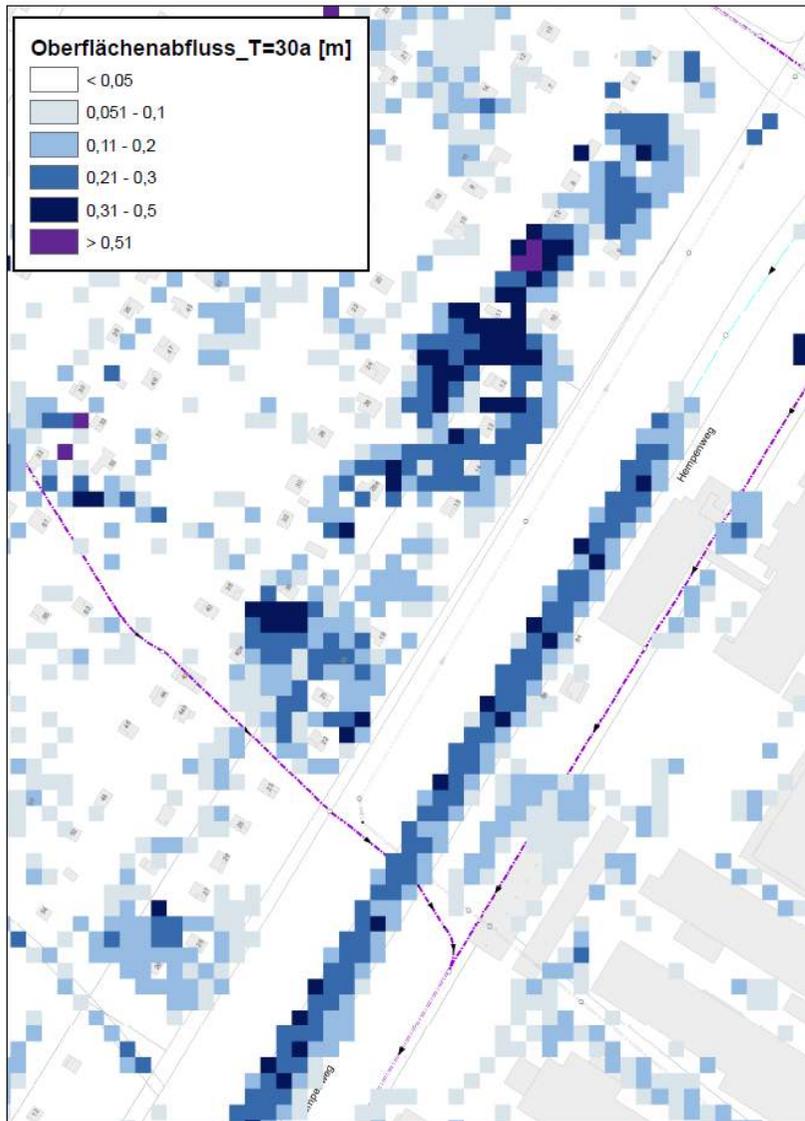
**Überflutungsschwerpunkte werden aufgezeigt !**

# Einflussparameter Überflutungsberechnungen

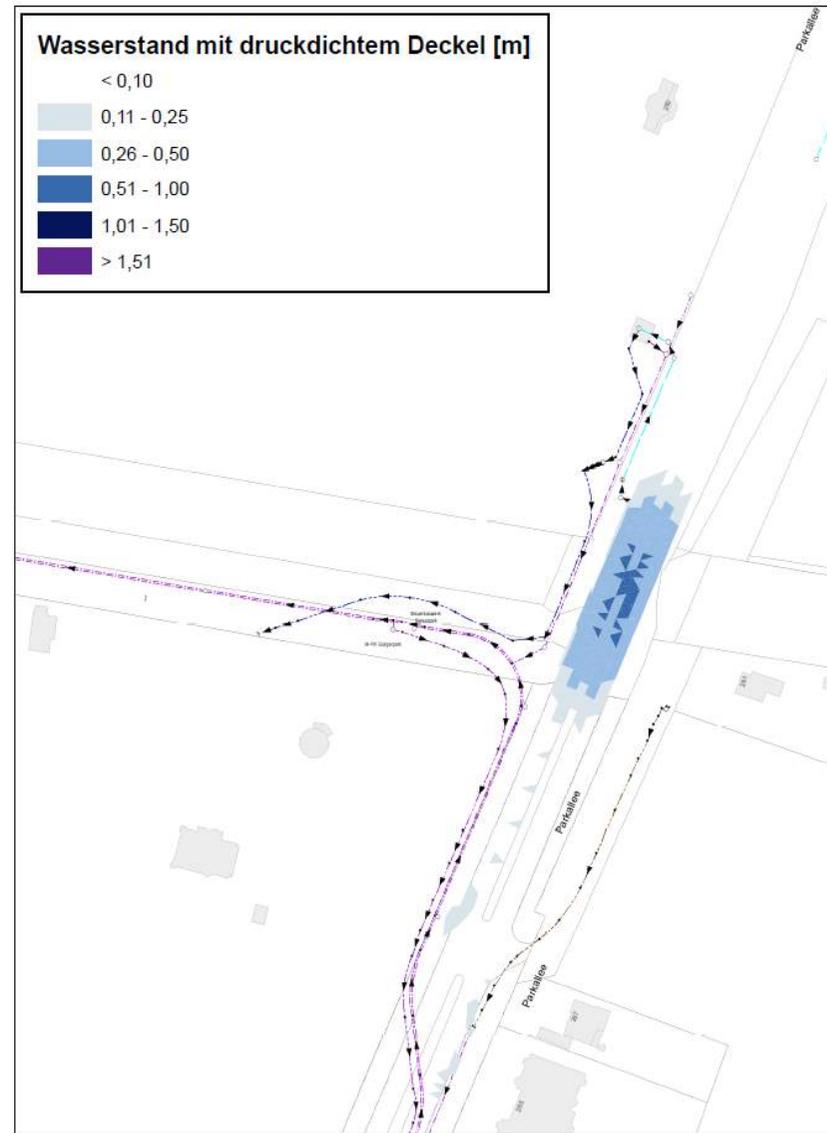
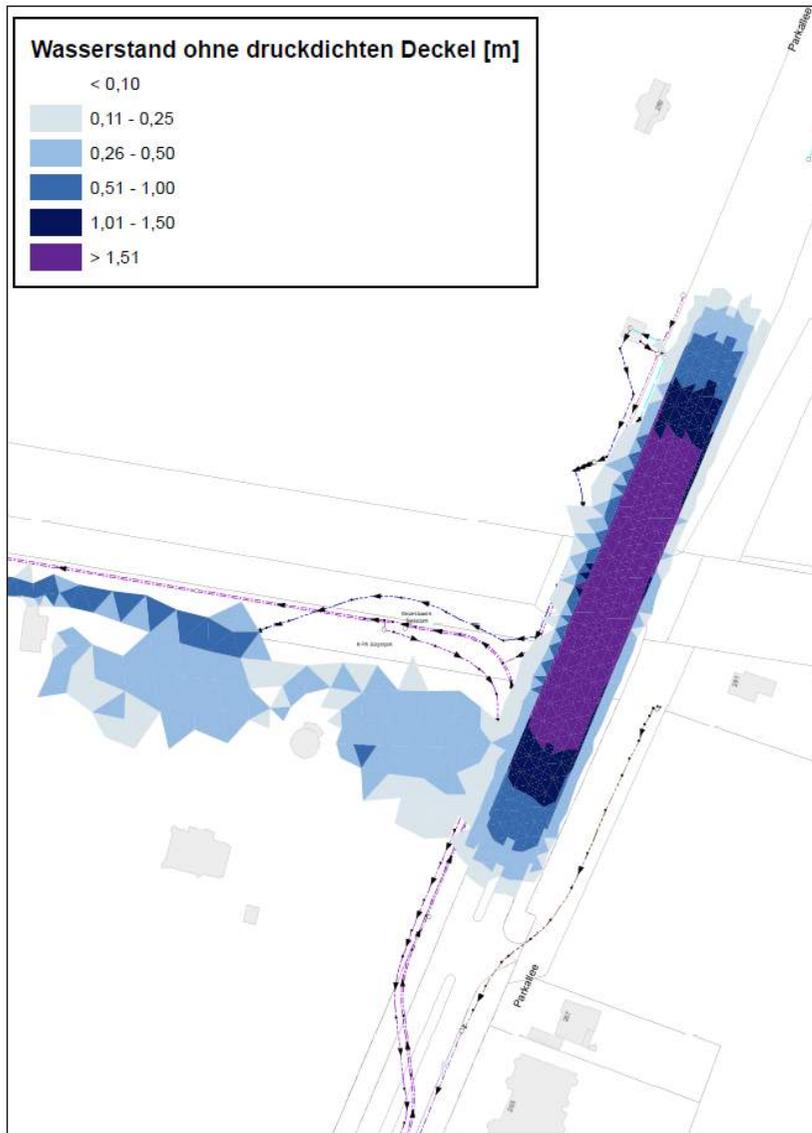
---

- Netz
- Betriebliche Erfahrungen
- Verkehrswege als Bruchkanten
- Hausdurchfahrten/Mauern
- Abflussbildung
- Grundstücksentwässerung

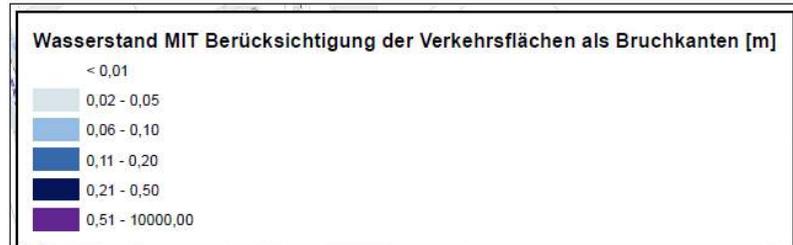
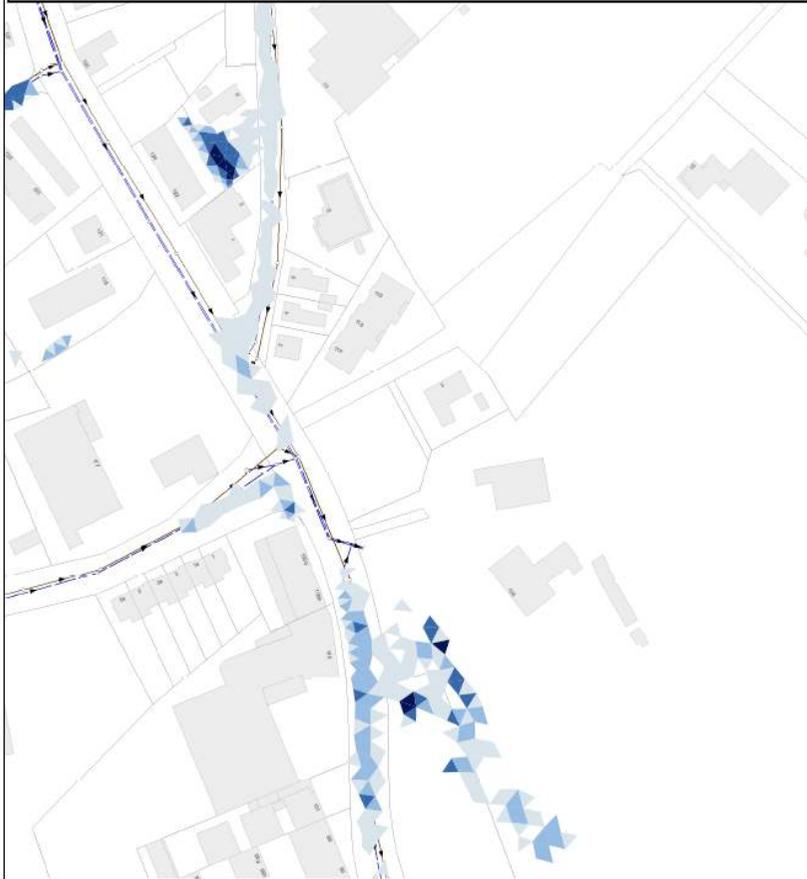
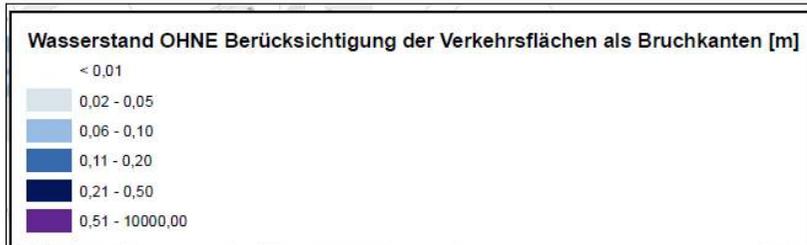
# Einflussparameter: Netz



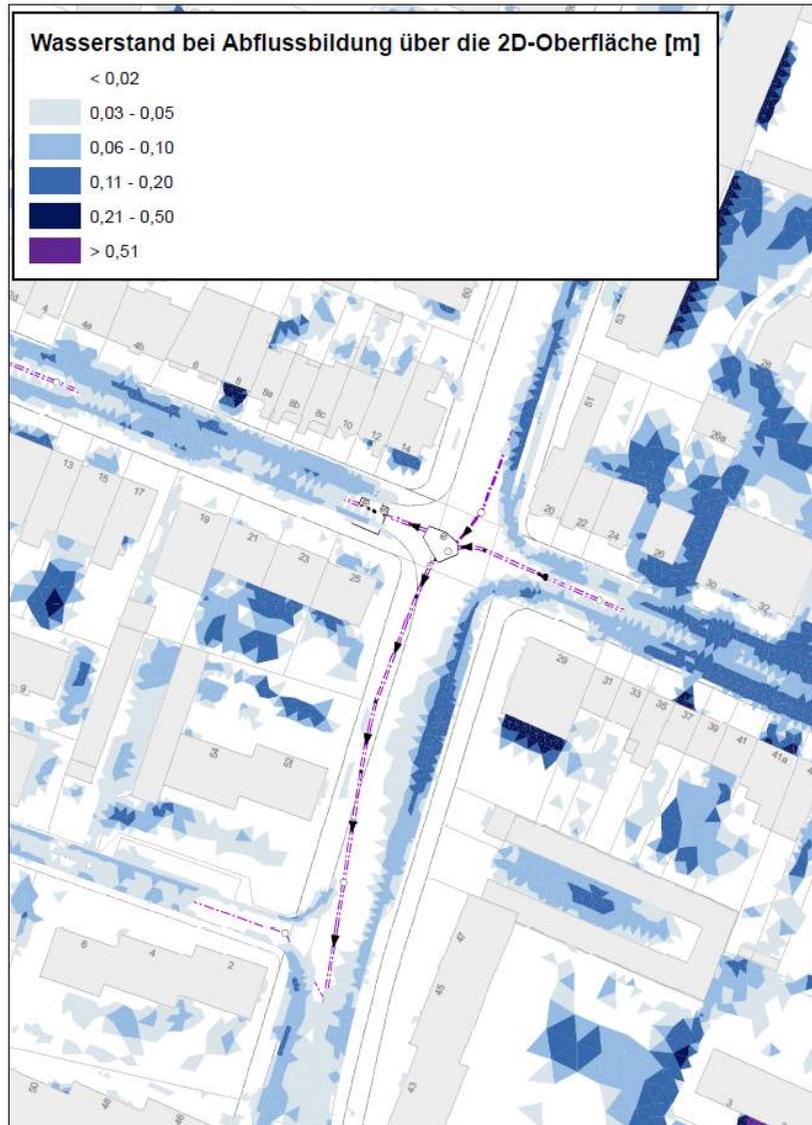
# Einflussparameter: Betriebliche Erfahrungen



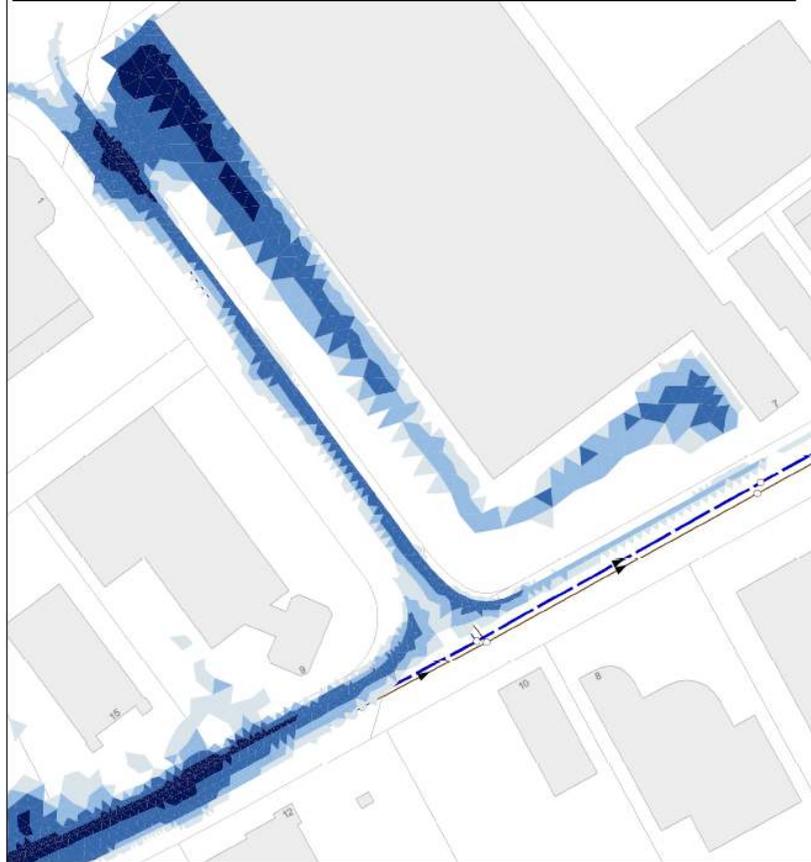
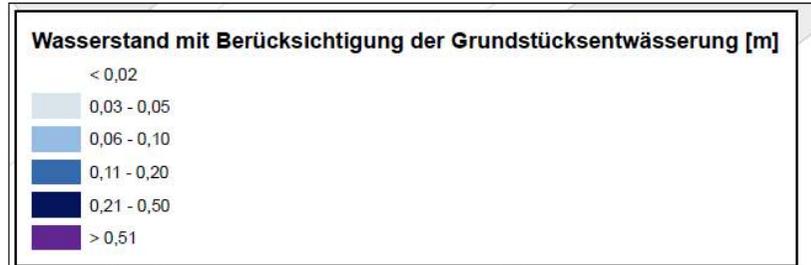
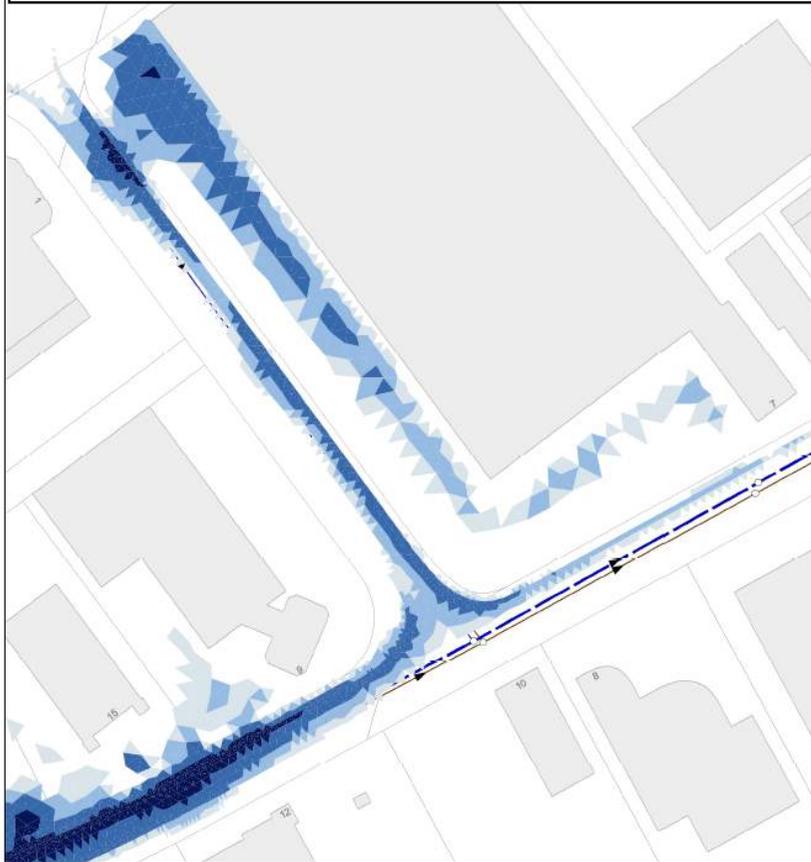
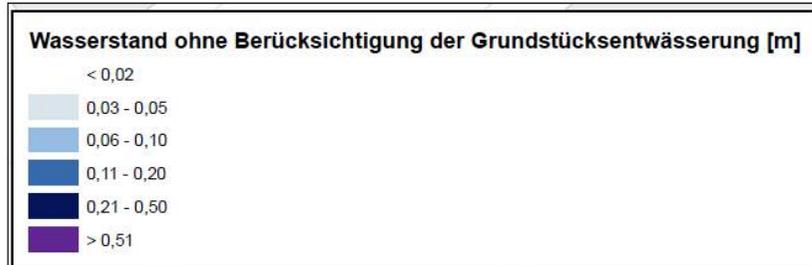
# Einflussparameter: Verkehrswege als Bruchkanten



# Einflussparameter: Abflussbildungsansatz

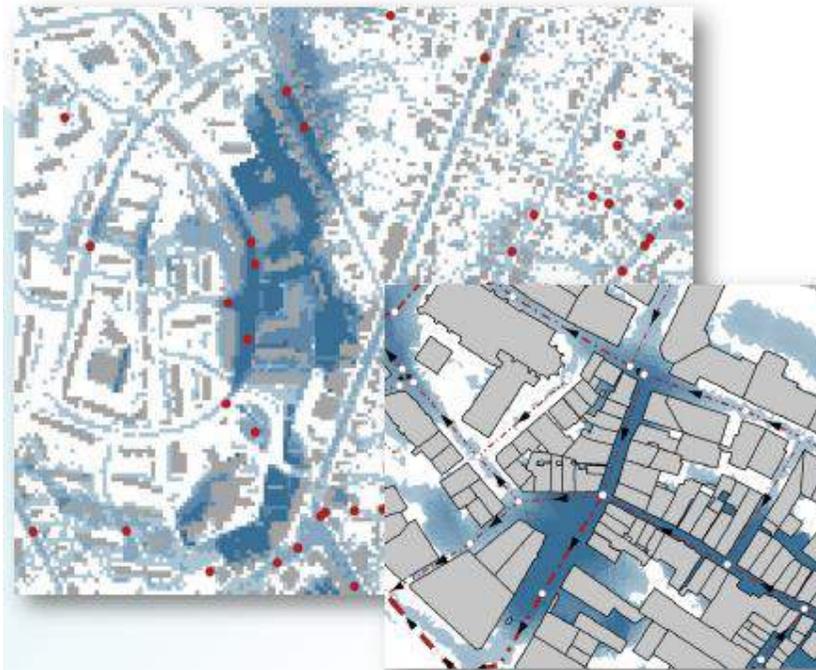


# Einflussparameter: Grundstücksentwässerungen



# Praxisleitfaden

Ermittlung von Überflutungsgefahren mit vereinfachten  
und detaillierten hydrodynamischen Modellen



Der Praxisleitfaden wurde im Rahmen des Forschungsprojekts KLASII „Entwicklung einer neuen Methodik zur vereinfachten, stadtgebietsweiten Überflutungsprüfung nach Vorgaben des technischen Regelwerks und GIS-basierte Darstellung der Analyseergebnisse zur Berücksichtigung bei kommunalen Planungsprozessen im Rahmen eines zu entwickelnden Auskunftssystems“ erstellt ([www.klas-bremen.de](http://www.klas-bremen.de)).

Gefördert wurde das Projekt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) unter dem Aktenzeichen AZ32372/01 von 2015 bis 2017.



ungekoppelte Berechnung

gekoppelte Berechnung

Abflussbildung über

Kanalnetzmodell (UnK)

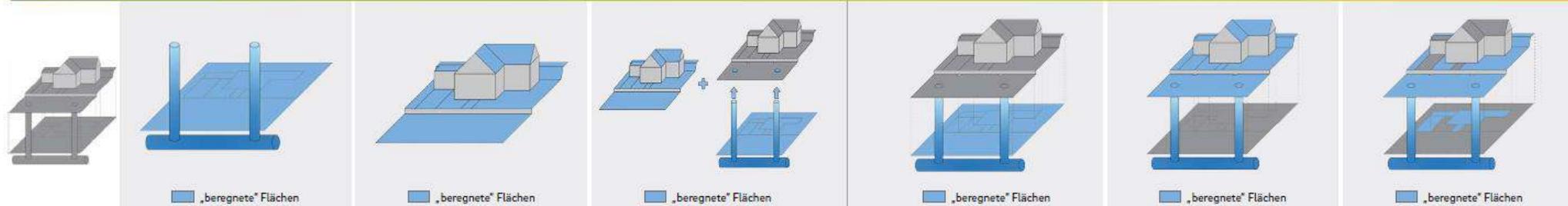
Oberflächenmodell (UnO)

kombinierte Methode

Kanalnetzmodell (GeK)

Oberflächenmodell (GeO)

Kanalnetz- und Oberflächenmodell (GeKO)



Zeichenerklärung

- Haltung
- Schacht mit Überstau
- Schacht ohne Überstau
- Wasserstand ü. GOK
- gering
- hoch



	Kanalnetzmodell (UnK)	Oberflächenmodell (UnO)	kombinierte Methode	Kanalnetzmodell (GeK)	Oberflächenmodell (GeO)	Kanalnetz- und Oberflächenmodell (GeKO)
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände im Kanal</li> <li>→ Überstauvolumina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände auf der Oberfläche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände auf der Oberfläche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände im Kanal und auf der Oberfläche</li> <li>→ Überstauvolumina (beeinflusst durch Oberflächenabflüsse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände im Kanal und auf der Oberfläche</li> <li>→ Überstauvolumina (beeinflusst durch Oberflächenabflüsse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände im Kanal und auf der Oberfläche</li> <li>→ Überstauvolumina (beeinflusst durch Oberflächenabflüsse)</li> </ul>
<b>Hinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Überstauendes Wasser wird virtuell zwischengespeichert, bis wieder genügend Abflusskapazität im Kanalnetz vorhanden ist</li> <li>→ Da alle berechneten Direktabflüsse in das Kanalnetz eingeleitet werden, wird der Abfluss im Kanal tendenziell überschätzt</li> <li>→ Die Abschätzung der Wasserstände auf der Oberfläche ist nur auf Grundlage der ermittelten Überstauvolumina möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ In Bereichen, in denen das Kanalnetz Auswirkungen auf die Überflutungsvorgänge hat (z.B. durch Überstau oder Aufnahme von Wasser und Ableitung), wird die Überflutungsgefahr ggf. unter- oder überschätzt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Die abschließende Auswertung (Überlagerung) der Berechnungsergebnisse führt tendenziell zu einer Überschätzung der Oberflächenabflüsse</li> <li>→ Zudem sollten die Hinweise zu UnK und UnO beachtet werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Da alle berechneten Direktabflüsse in das Kanalnetz eingeleitet werden, wird der Abfluss im Kanal tendenziell überschätzt</li> <li>→ Überflutungen resultieren nur aus überstauendem Wasser. Überflutungen, die allein auf oberflächige Direktabflüsse zurückzuführen sind, werden nicht abgebildet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Da alle Direktabflüsse über das Oberflächenmodell berechnet werden, werden die Abflüsse auf der Oberfläche tendenziell über- und die Abflüsse im Kanalnetz tendenziell unterschätzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aufgrund des flächendifferenzierten Ansatzes zur Abflussabbildung kommt dieser Ansatz den realen Verhältnissen am nächsten</li> </ul>
<b>Anwendung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Dimensionierung von Kanalnetzen (Generalplanung)</li> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen nicht möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen, falls keine Informationen zum Kanalnetz bzw. zum Überstauverhalten vorliegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen, falls das Einzugsgebiet für eine gekoppelte Berechnung zu groß ist, aber Informationen zum Überstauverhalten vorliegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen für mittlere bis kleine Einzugsgebiete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen für mittlere bis kleine Einzugsgebiete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Abbildung von Überflutungsprozessen für mittlere bis kleine Einzugsgebiete</li> </ul>

# Überflutungsberechnungen bei Maßnahmenplanungen



# Überflutungsberechnungen bei Maßnahmenplanungen

---

Ausgangssituation: Kanalabschnitt soll saniert werden

⇒ Stadtgebietsweite Gefährdungskarten werden herangezogen

1. Keine Überflutungsgefahr → Ermittlung des erforderlichen Kanaldurchmessers

2. Überflutungsgefahr vorhanden → Weitergehende Betrachtungen

- 1D2D-Simulationen
- Kann der Kanal die Überflutungsgefahr minimieren?
- Information und Einbeziehung des Straßenbulasträgers
- Information und Einbeziehung weiterer Institutionen

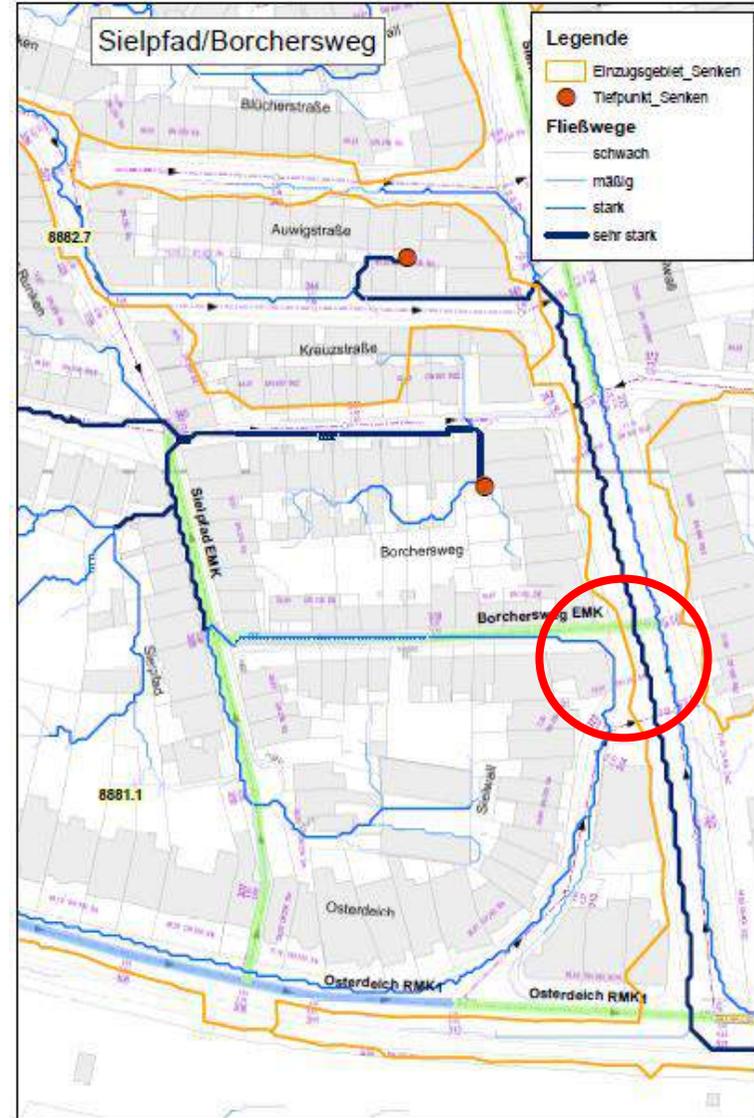
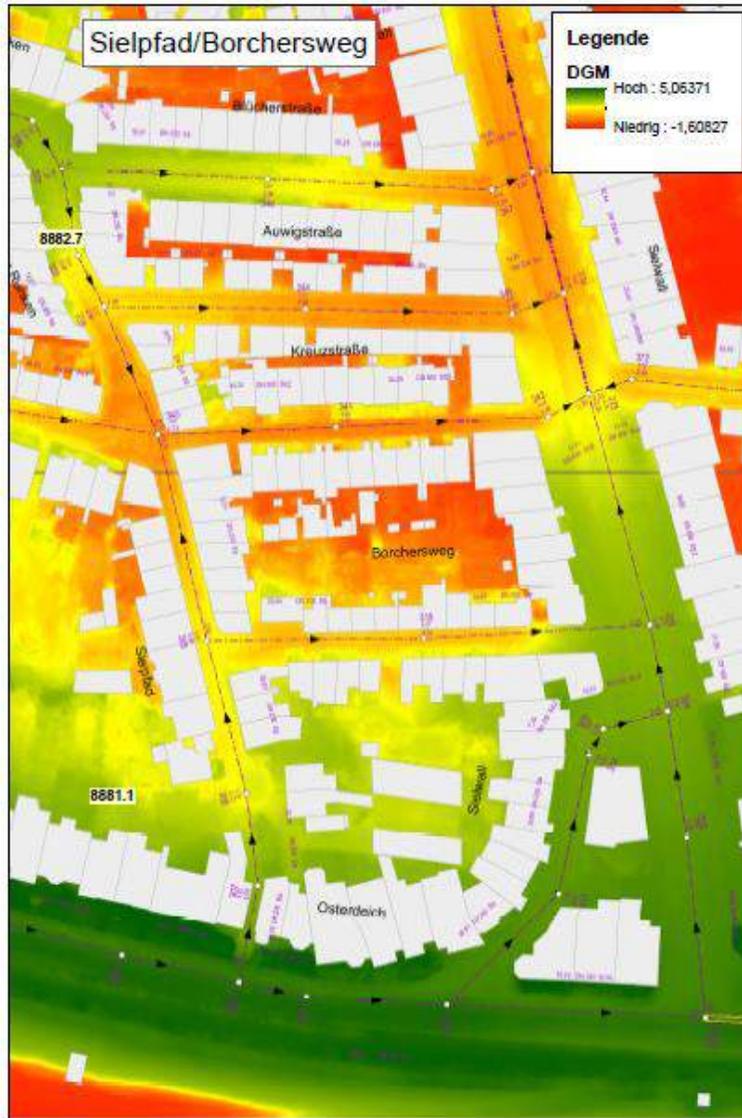
Aktuell noch einzelfallbezogenes Vorgehen

---

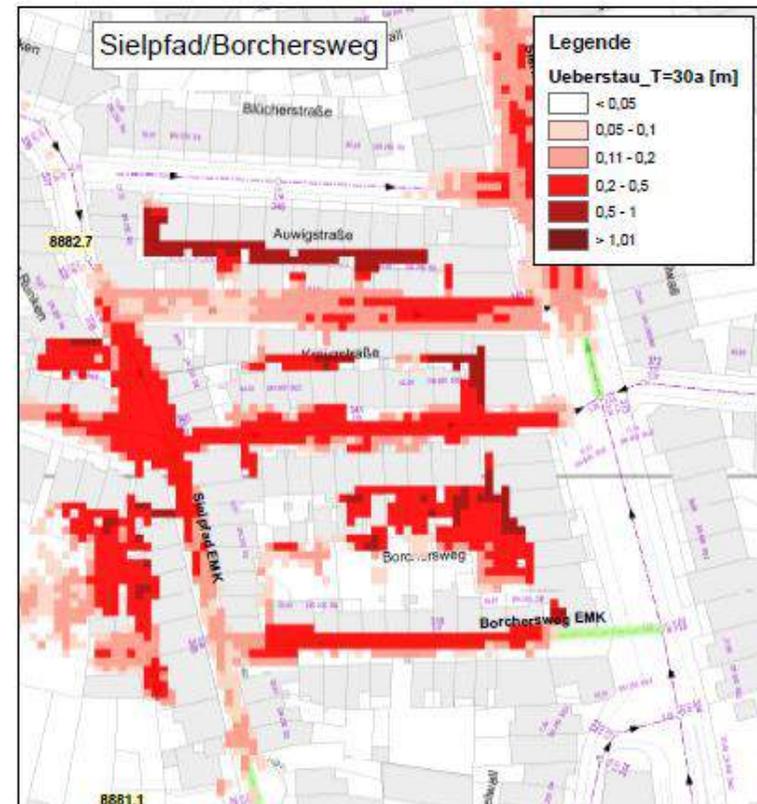
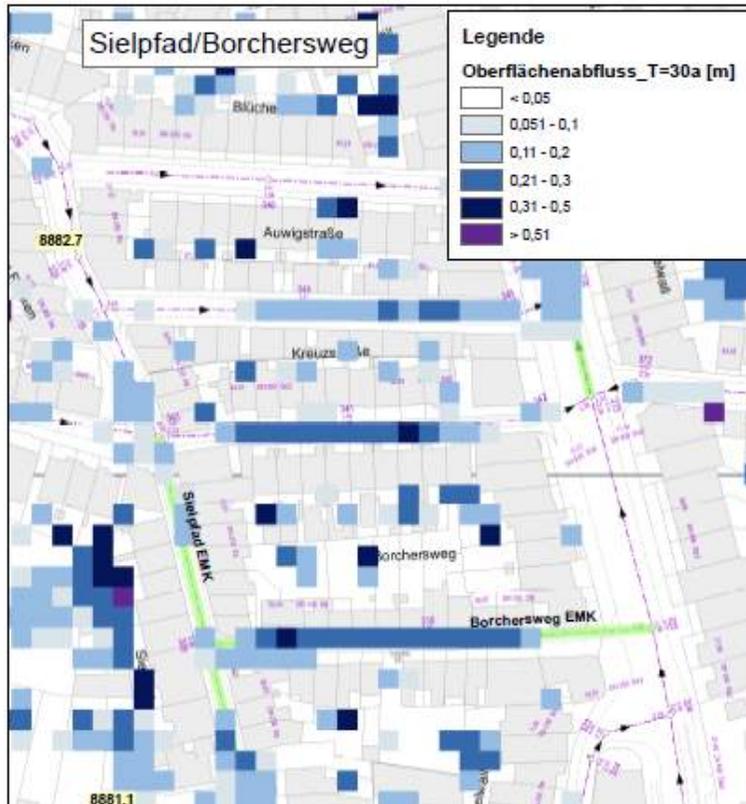
# Borchersweg



# Überflutungsprüfung bei Maßnahmenplanung



# Überflutungsprüfung bei Maßnahmenplanung



Überflutungsfahr vorhanden → weitergehende Betrachtungen



# Borchersweg



# Borchersweg



# Borchersweg



# Borchersweg



# Borchersweg



# Randbedingungen Borchersweg

---

- Enge Straße mit Breite zwischen 3,1 bis 4,2 m
- Hauseingänge münden z.T. sohlgleich auf der Straße
- Wenig Gestaltungsspielraum
- Aufpflasterung zum Sielwall ist sinnvoll
- Wasser von Hausecke soll Richtung Sielwall geleitet werden



# Stand der Anpassung an die Überflutungsgefahr im Borchersweg

---

- V-Profil mit Straßenabläufen in der Mitte
- Umgestaltung der Aufpflasterung zwischen Sielwall und Borchersweg durch eine Rinne (Breite 65 cm)
- Rinne lenkt Oberflächenabfluss Richtung Norden (Sielwall)
- Anordnung zweier Straßenabläufe in der Rinne
- Planung von hanseWasser und Straßenbaulastträger (ASV)
- Abschluss des Straßenbaus Anfang März

# Klein Mexiko





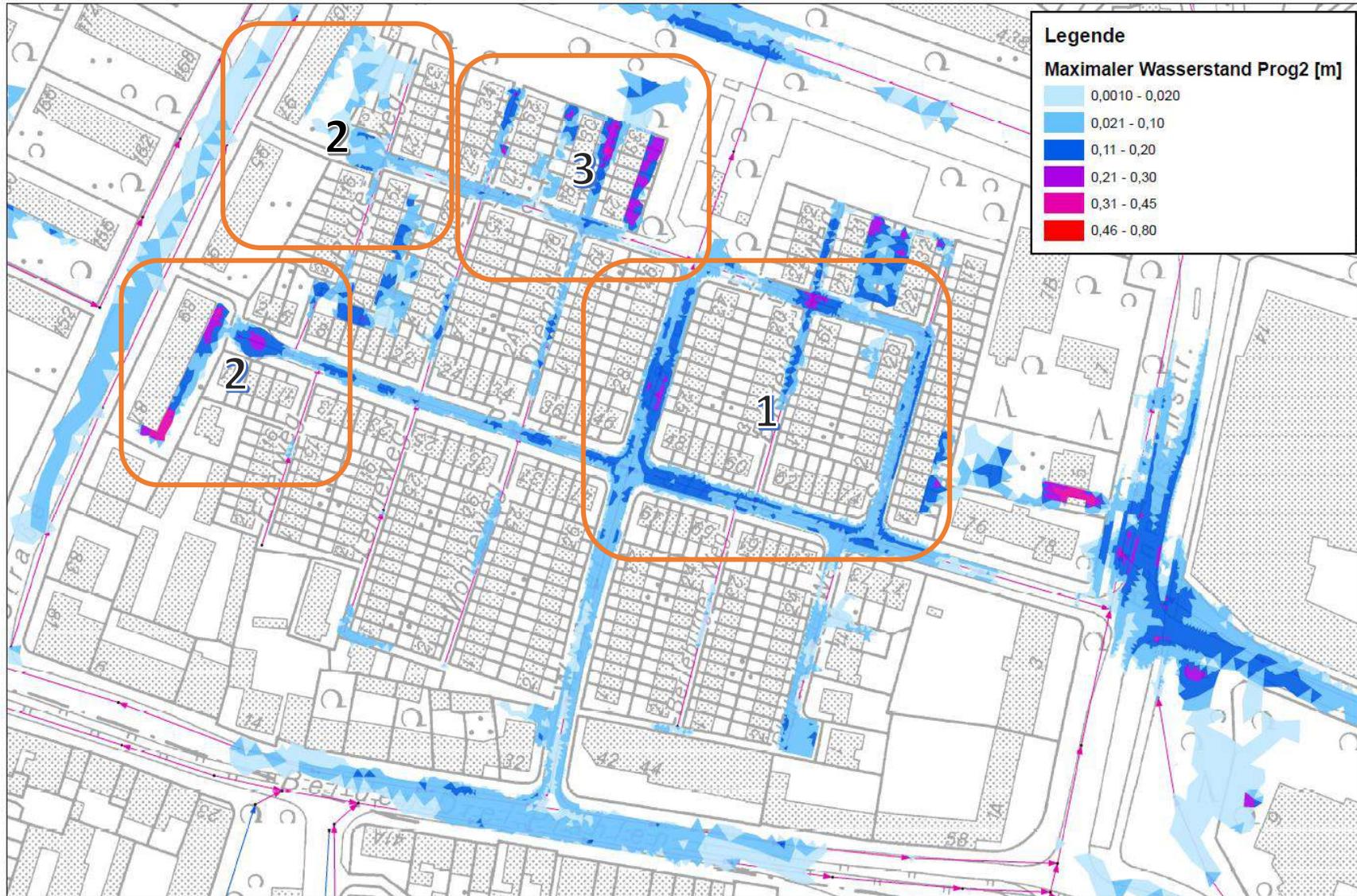
# Klein Mexiko - Beispielstraße



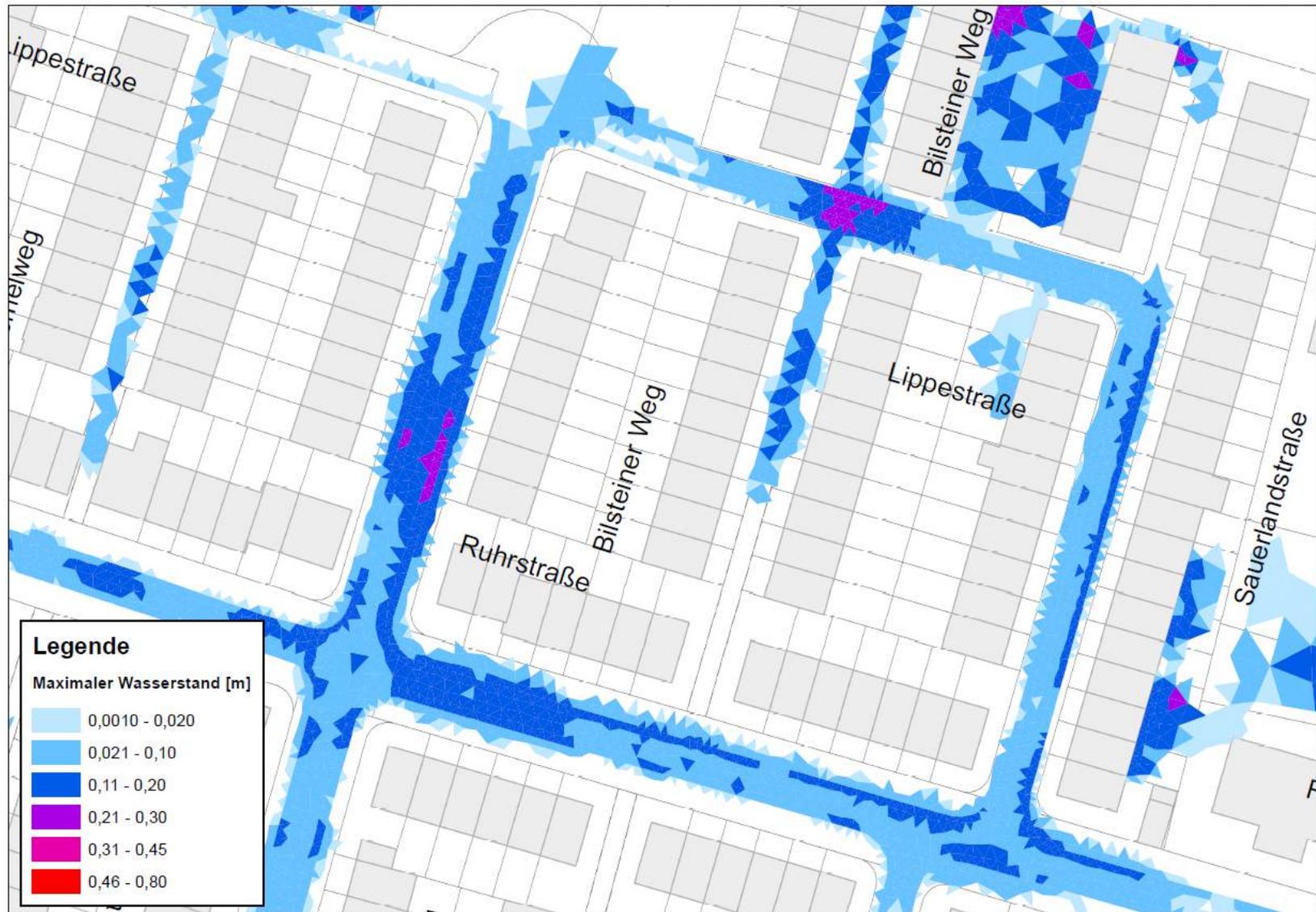
# Klein Mexiko - DGM



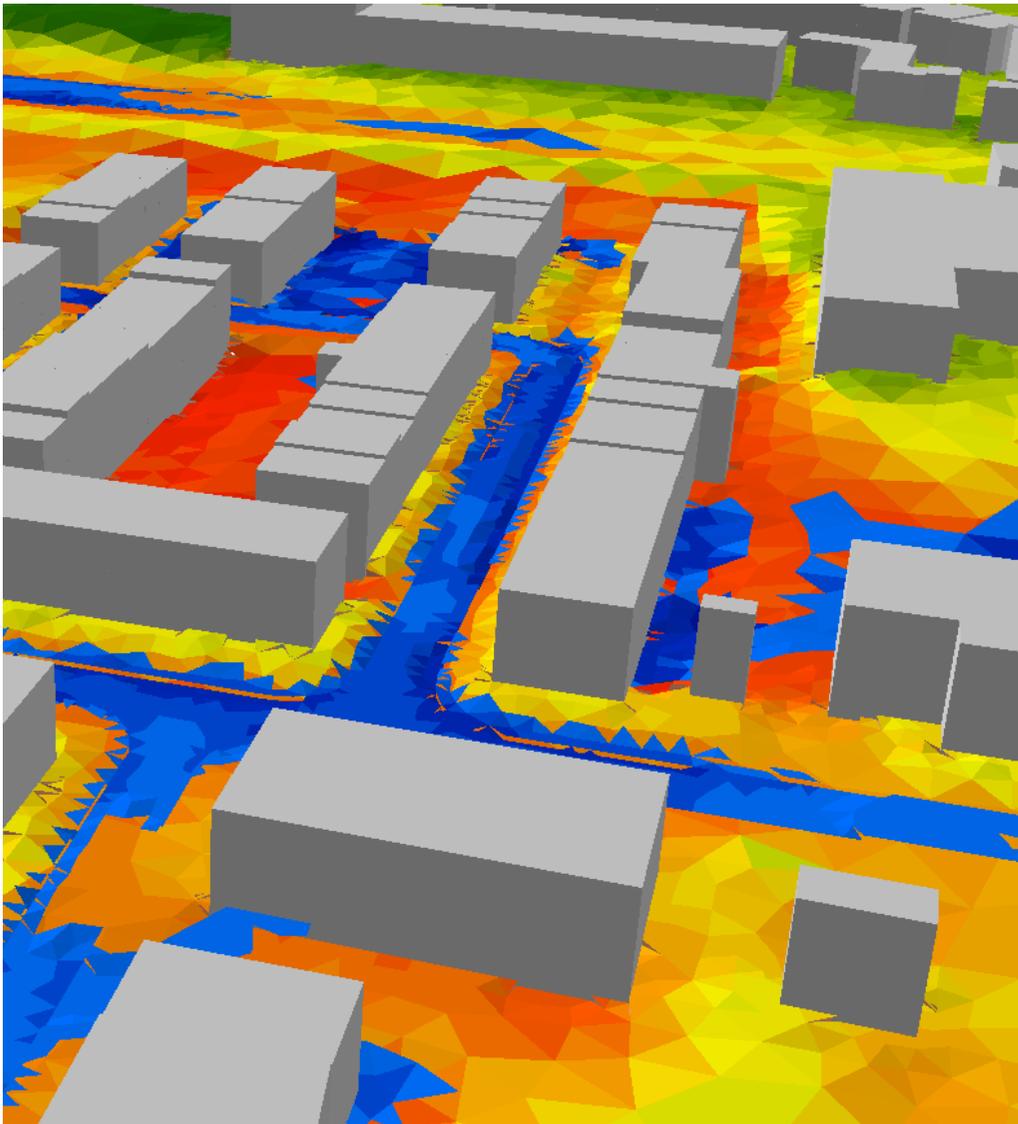
# Klein Mexiko - Gefährdungsanalyse



# 1. Sauerlandstraße



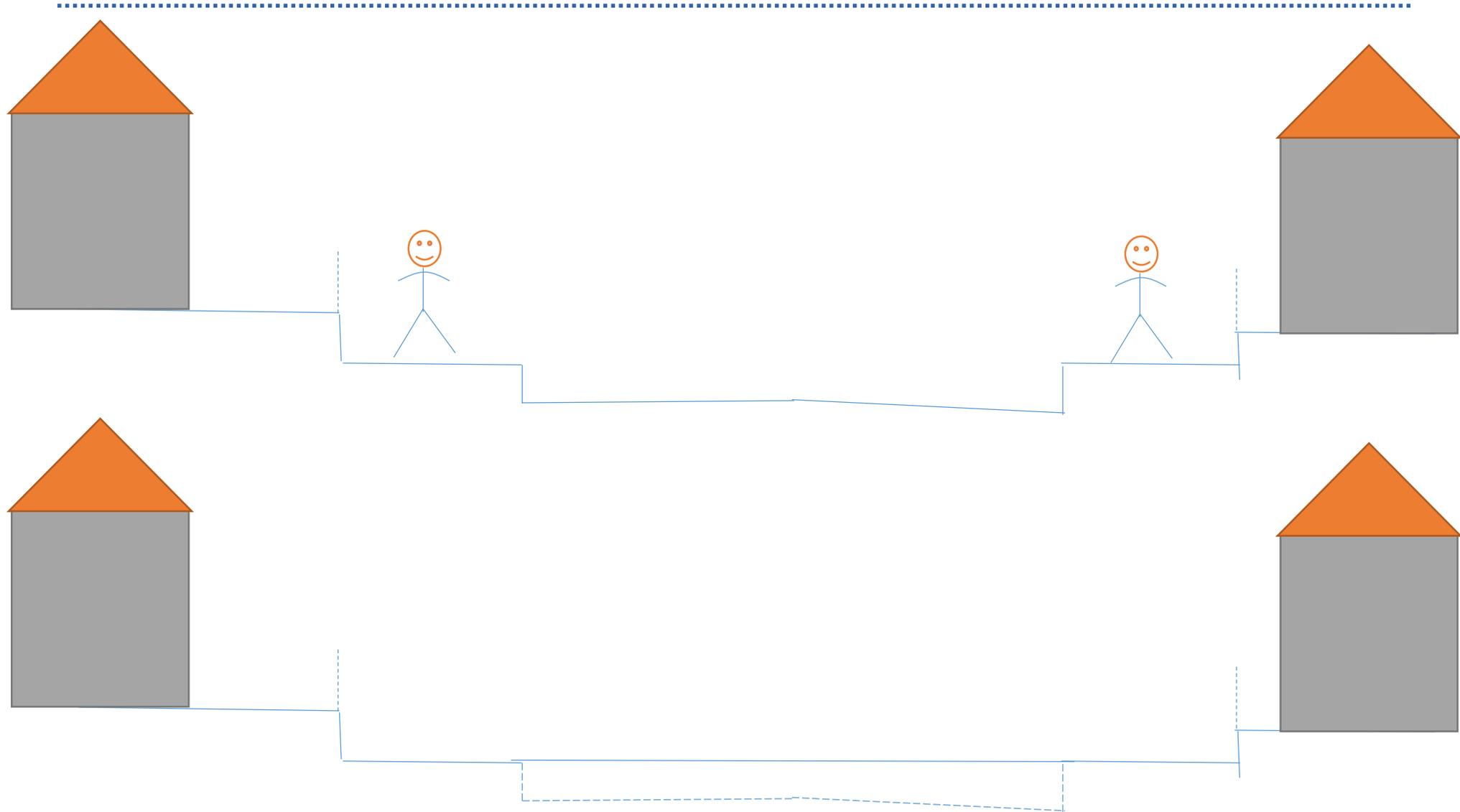
# Sauerlandstraße



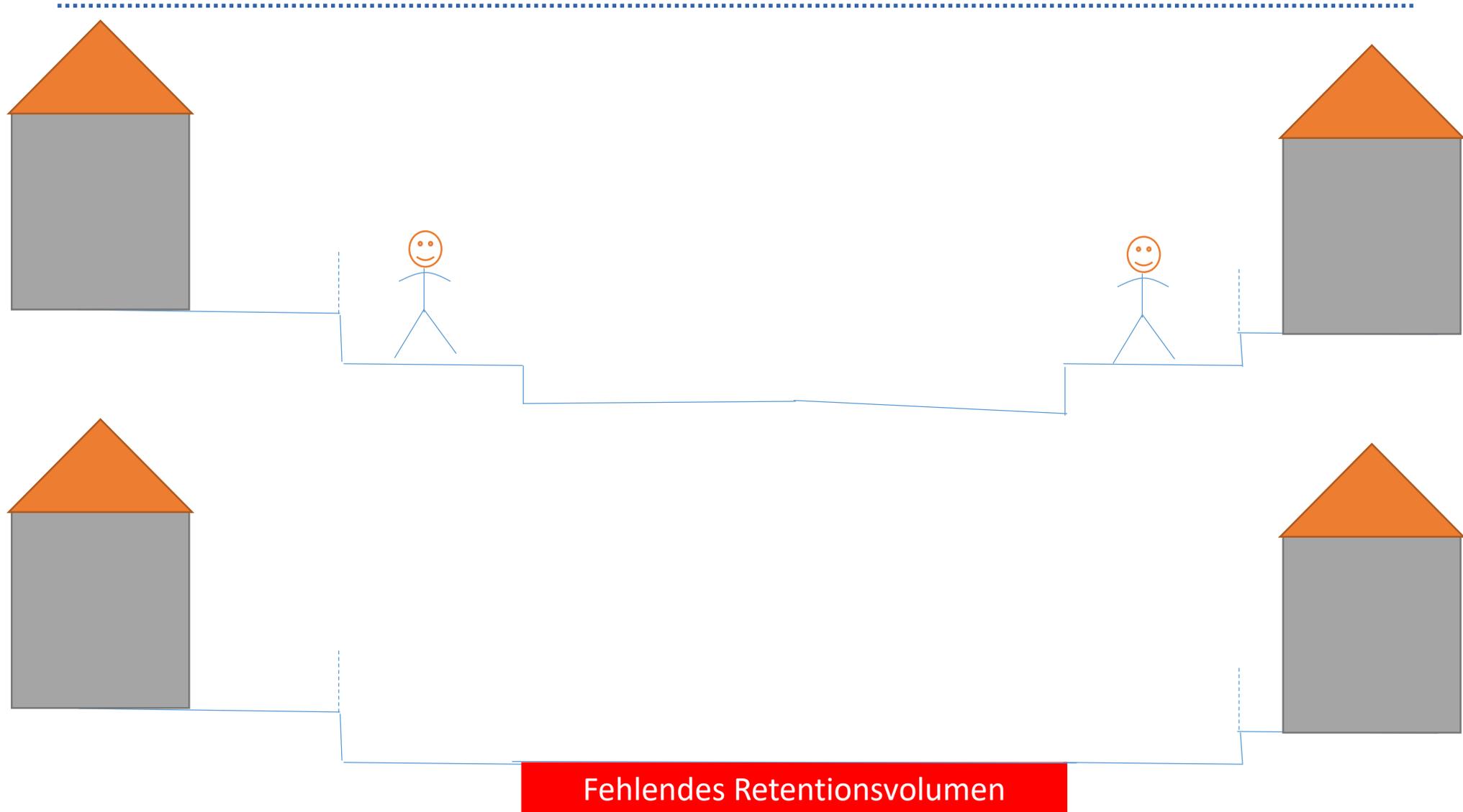
# Sauerlandstraße



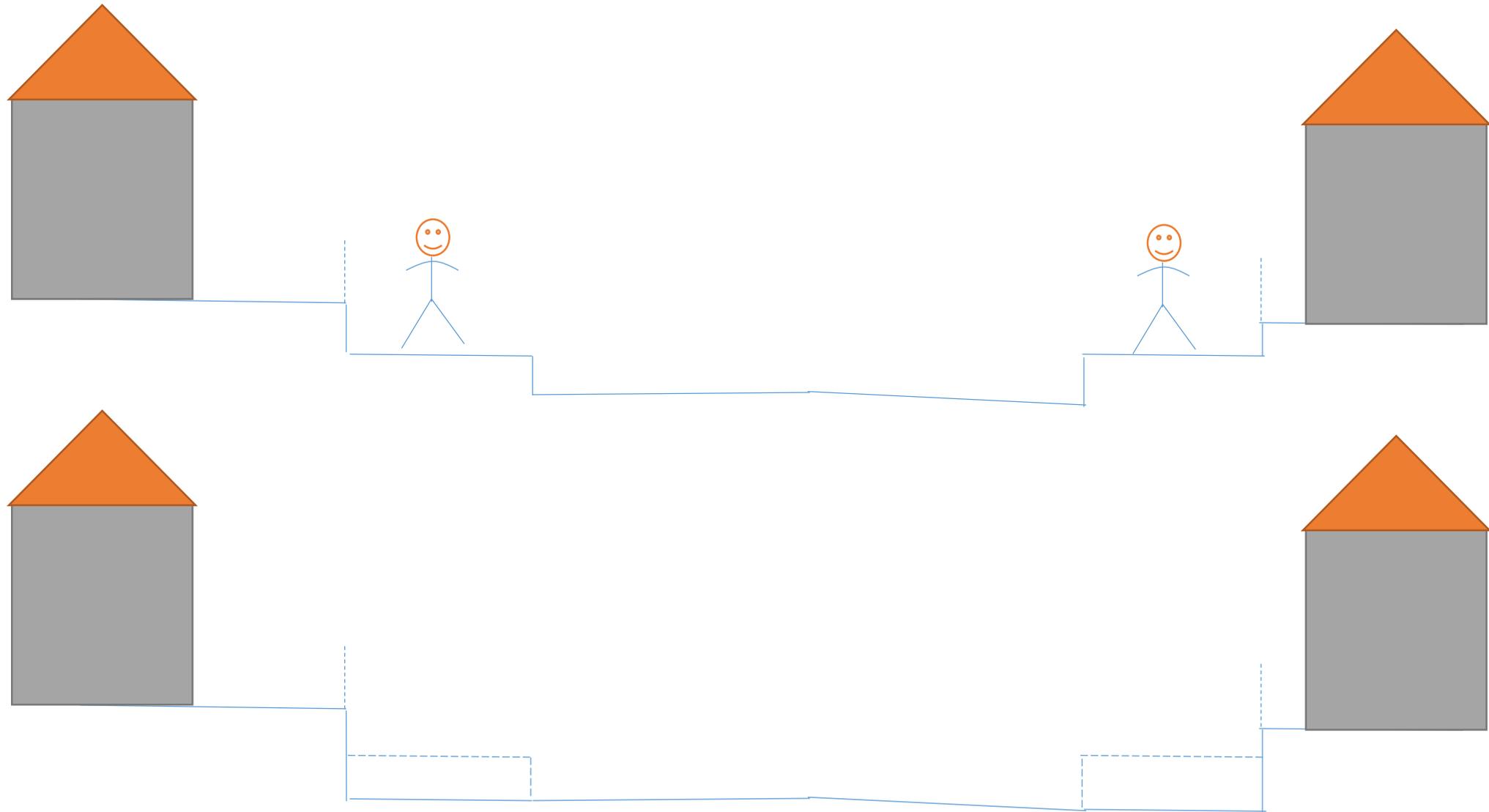
# Straße als Retentionsraum



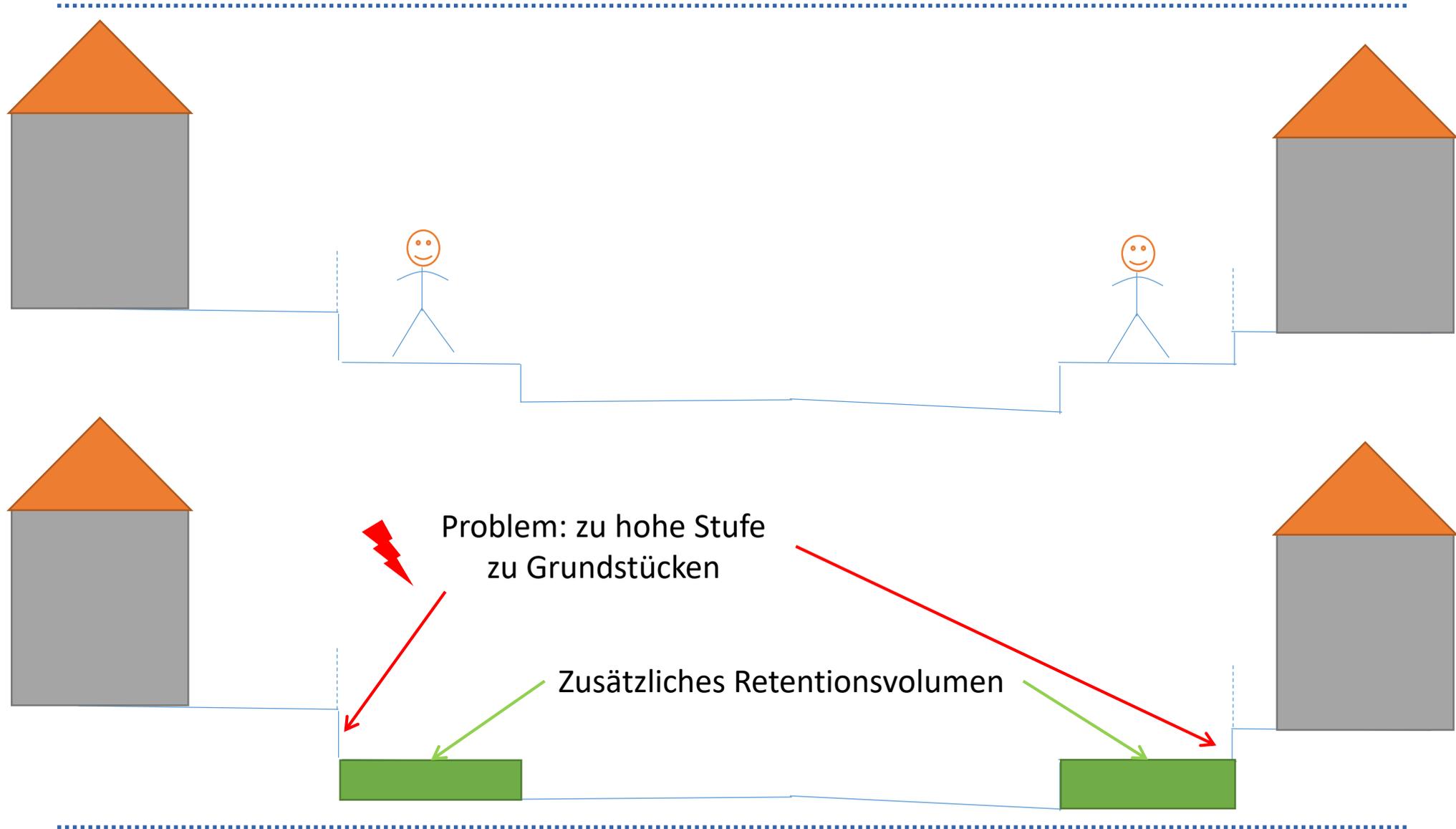
# Straße als Retentionsraum



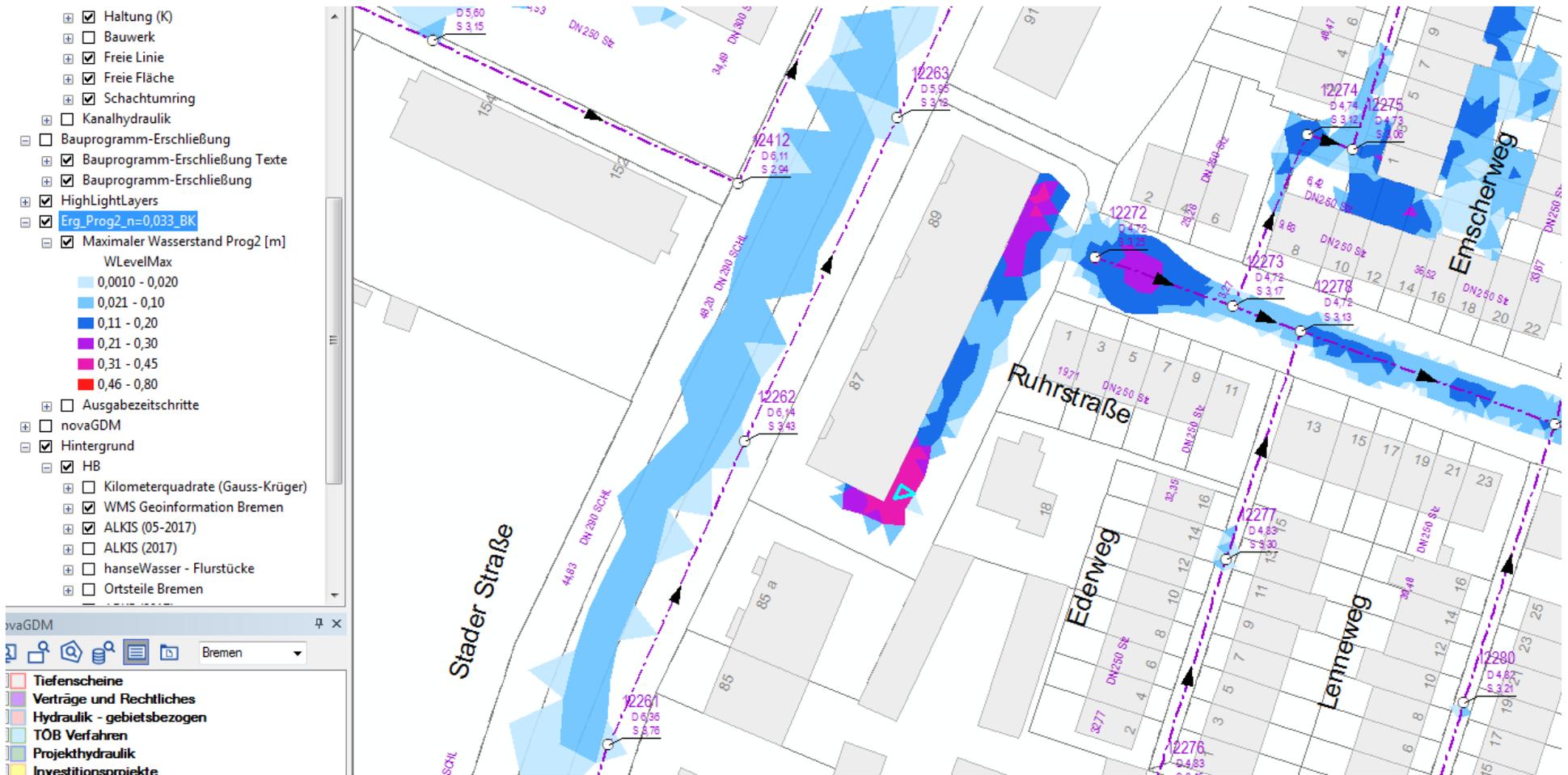
# Straße als Retentionsraum



# Straße als Retentionsraum



# 2. Wendekreise



# Wendekreis - Ruhrstraße



# Wendekreis - Ruhrstraße



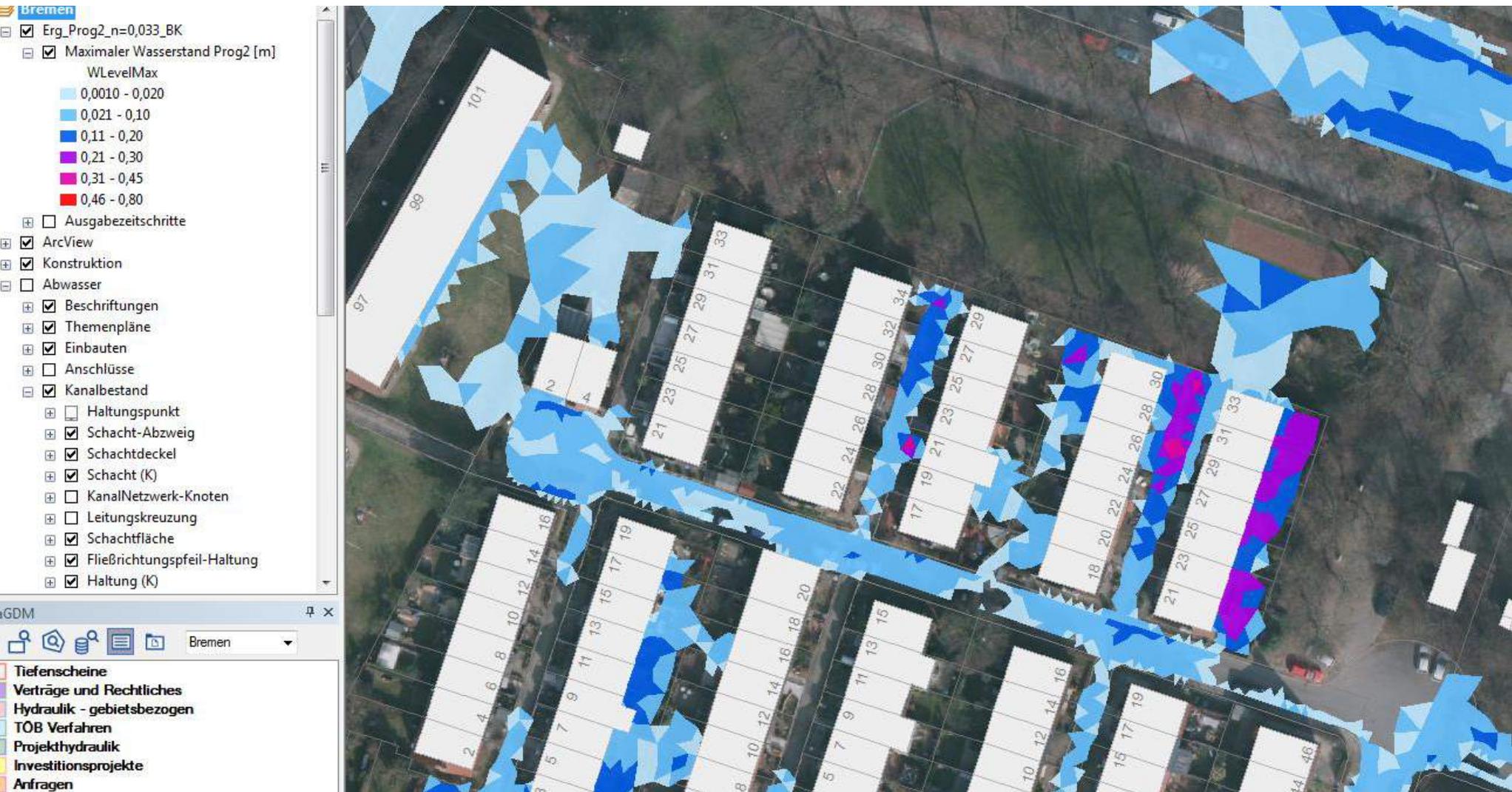
# Wendekreis - Ruhrstraße



# Wendekreis - Ruhrstraße



# 3. Stichwege ab Lippestraße



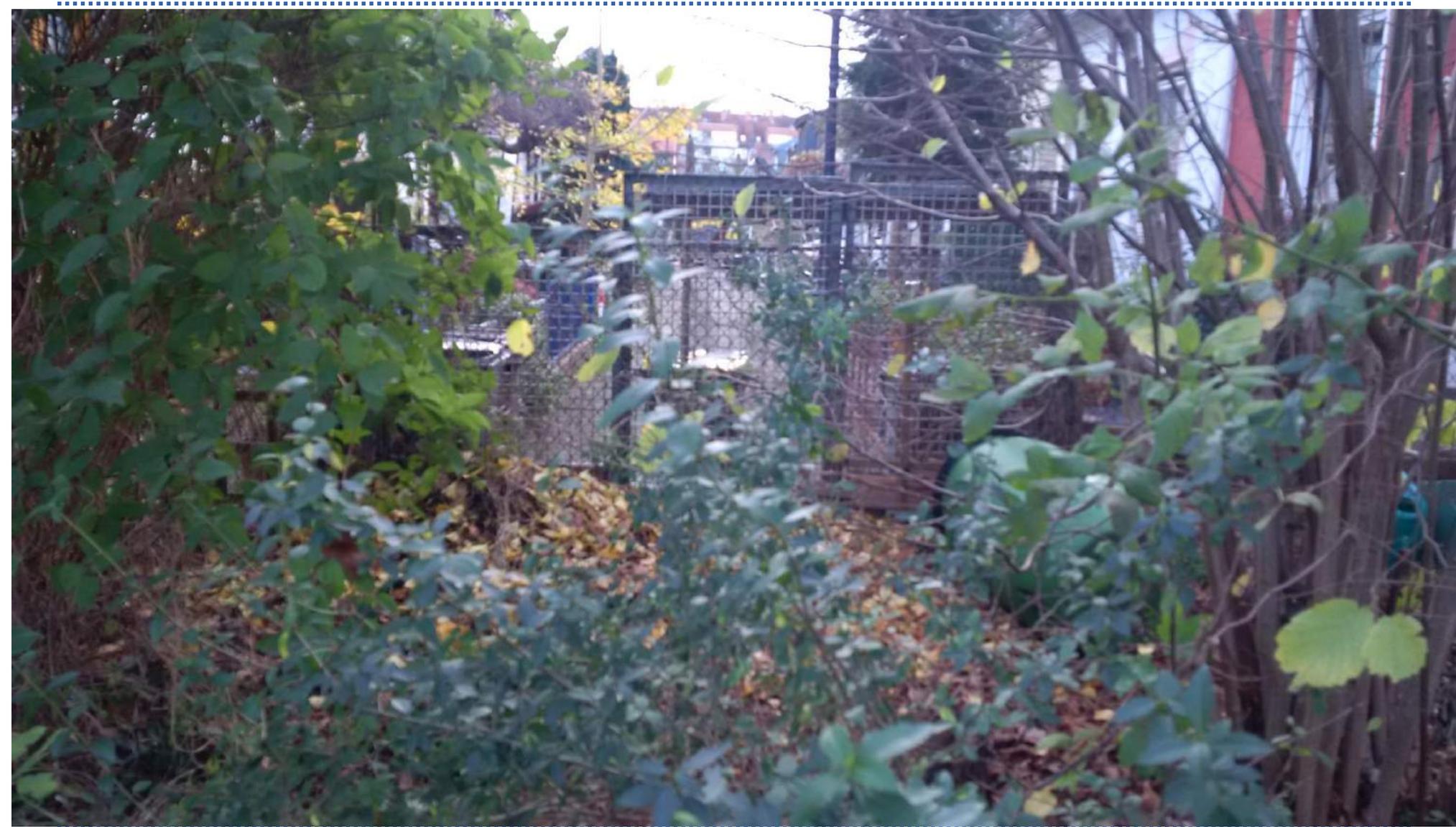
# Stichwege ab Lippestraße



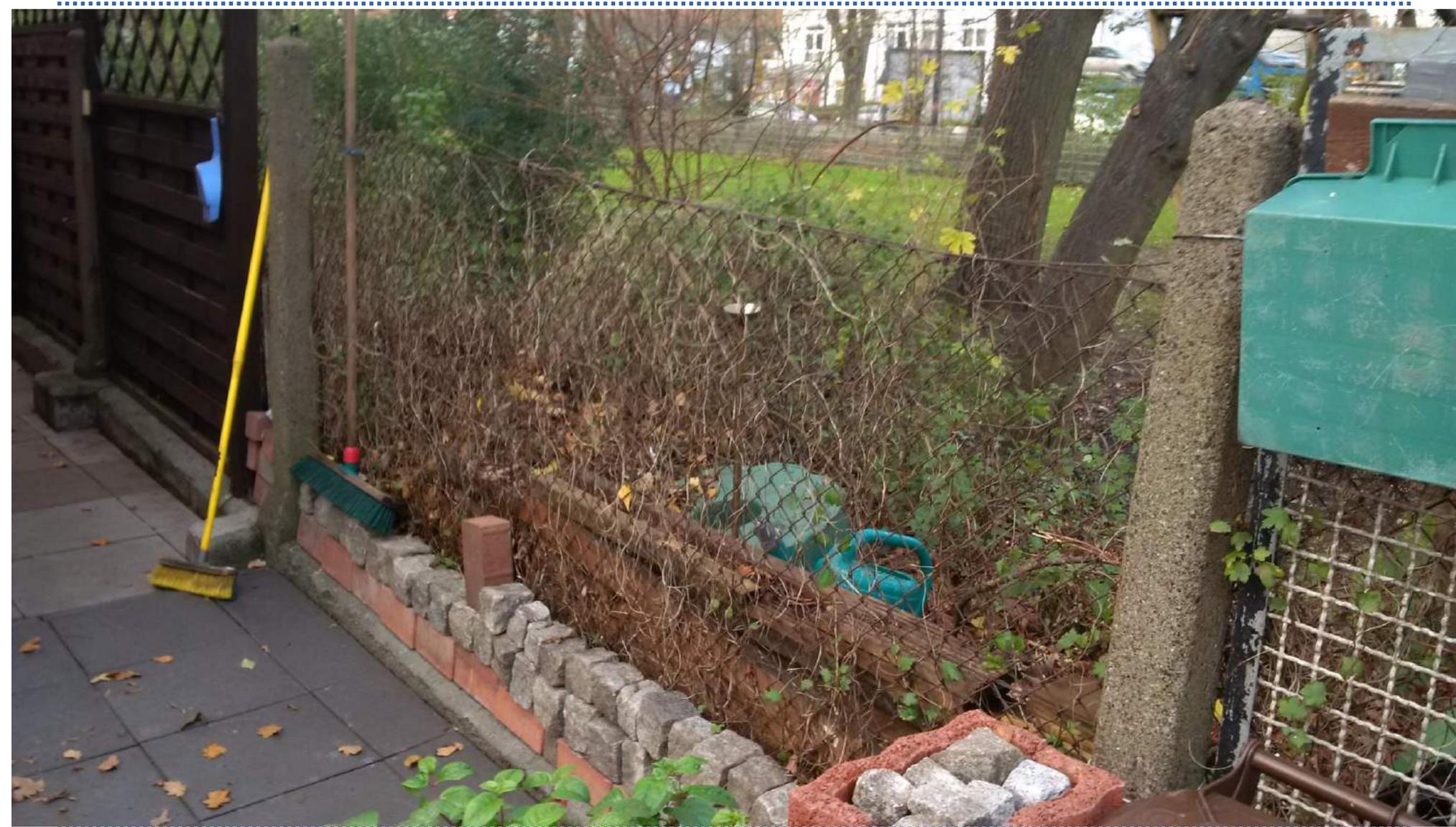
# Stichwege ab Lippestraße



# Stichwege ab Lippestraße



# Stichwege ab Lippestraße



# Stand Klein Mexiko

---

- Gefährdungsanalyse durchgeführt
- Ergebnisse dem Straßenbulasträger (ASV) vorgestellt
- Anwohnergerversammlung - hanseWasser und ASV
- Straßen werden mit Hochborden ausgeführt
- Anpassung des Hochbords an den Wendekreisen
- Mögliche Durchstiche zur Grünfläche an der Bismarckstraße?
  - kommunale Gemeinschaftsaufgabe
  - Einspeisung in AG KLAS (KLimaAnpassungsStrategie)

# Fazit

---

- Kritischer Blick auf Berechnungsergebnisse ist erforderlich
- Gute Grundlagen sind entscheidend für realitätsnahe Berechnungen
- Vielzahl an Berechnungsmethoden
- Vielzahl an Eingangsparametern
- Das Ziel definieren und die entsprechende Berechnung machen
- Immer beachten, wofür die Berechnung erstellt wurde

- Download unter:

hansewasser.de → Wir als Unternehmen →  
Downloadcenter → Broschüren und Faltposter

<https://www.hansewasser.de/wir-als-unternehmen/service/downloadcenter.html>



Der Praxisleitfaden wurde im Rahmen des Forschungsprojekts KLAS II „Entwicklung einer neuen Methodik zur vereinfachten, stadtgebietsweiten Überflutungsprüfung nach Vorgaben des technischen Regelwerks und GIS-basierte Darstellung der Analyseergebnisse zur Berücksichtigung bei kommunalen Planungsprozessen im Rahmen eines zu entwickelnden Auskunftssystems“ erstellt ([www.klas-bremen.de](http://www.klas-bremen.de)).

Gefördert wurde das Projekt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) unter dem Aktenzeichen AZ32372/01 von 2015 bis 2017.