

Umweltbetrieb der Stadt Bielefeld

Weser-Lutter, Hydraulik ´Integrale Lösung C´ (ILC) Überflutungsprüfung

PFI Planungsgemeinschaft GbR

Dr.-Ing. Reiner Boll
Dr.-Ing. Richard Rohlfing
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schaper

Karl-Imhoff-Weg 4
30165 Hannover

fon 0511 / 3 58 51-0
fax 0511 / 3 58 51-43

info@pfi.de
www.pfi.de

Inhalt

- Veranlassung und Aufgabenstellung
- Randbedingungen
- Grundlagen und Daten
- Software
- Allgemeines / Vorgehen Überflutungsprüfung
- Ermittlung gefährdete Bereiche (Gesamtmodell)
- Untersuchungen Teilgebiete (hot-spots)
- Bewertung der Ergebnisse / Plausibilität
- Weiteres Vorgehen

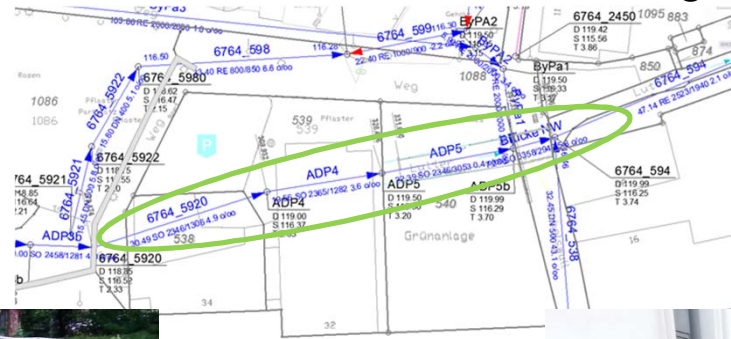


Veranlassung und Aufgabenstellung

- Hydraulische Berechnungen zur WL-Sanierung
- Festlegung auf die s.g. ´Integrale Lösung C´ (ILC)
- Wasserrechtliche Genehmigung mit der Auflage einer Überflutungsprüfung entsprechend technischem Regelwerk (DIN EN 752, DWA A 118)
- Aktualisierung Hydraulik mit Überführung der Kanalnetzmodelle (IST und SAN) in HYSTEM / EXTRAN 7 (HE7)
- Vorbereitung / Durchführung einer Überflutungsprüfung in 2 Stufen
 - Ermittlung der gefährdeten Bereiche (Grobbeurteilung)
 - Detailliertere Untersuchung für 3 Bereiche (´hot-spots´)

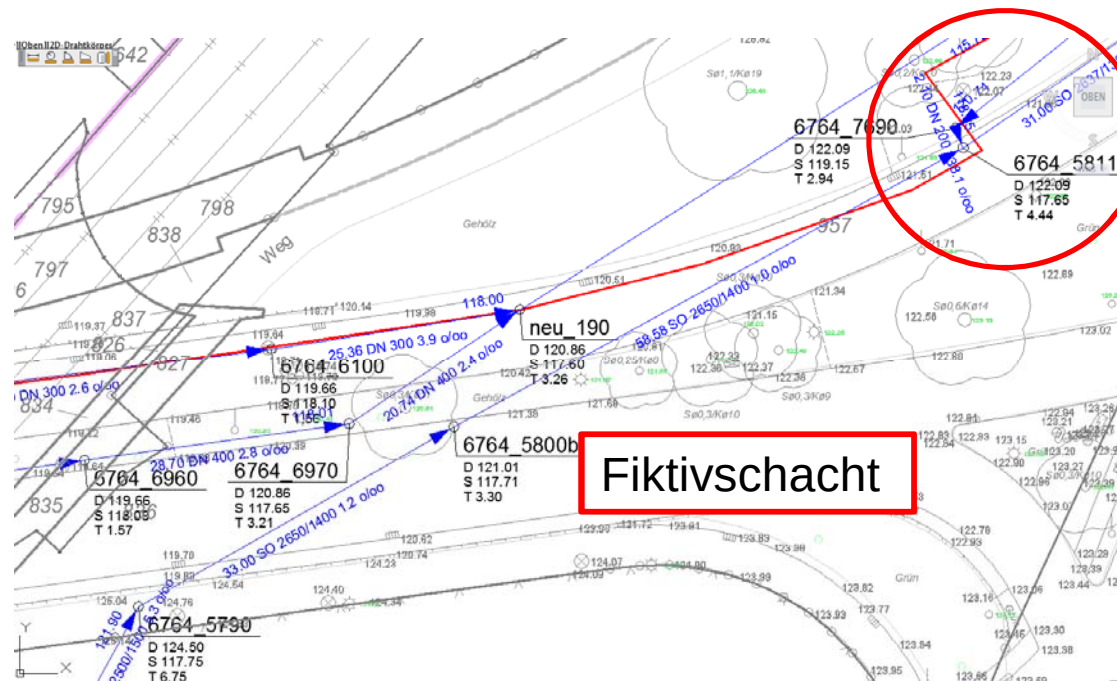
Randbedingungen

- Kanalnetzmodell der aktualisierten ILC (HE7)
- Abschnitt Kreuzstraße 32/34 Abbildung detaillierter



Randbedingungen

- Kanalnetzmodell der aktualisierten ILC (HE7)
- Abschnitt Johannistal zusätzliche Informationen



Fiktivschacht

$D_{alt} = 120,50$

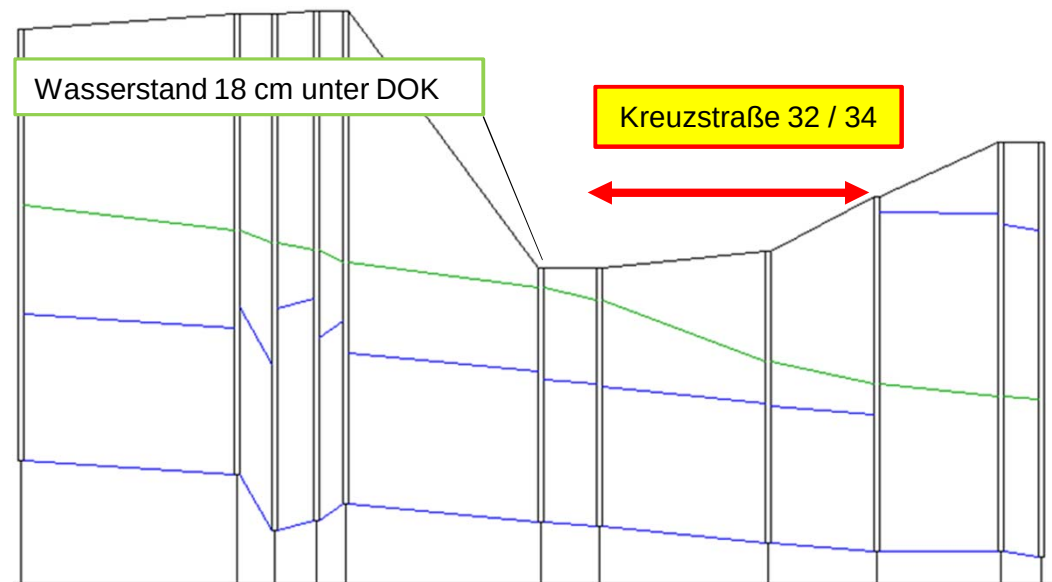
Fiktivschacht

Randbedingungen

- Kanalnetzmodell der aktualisierten ILC (HE7)
 - Berechnungen zur hydraulischen Bewertung Kreuzstr. 32/34
Bypass diverser DN bis ´kein Bypass`, Modellregen $n = 0,2 [1/a]$
 - Ergebnis: kein Bypass:
 - Kein Überstau Abschnitt Kreuzstraße 32/34
 - Wasserspiegel bis 18 cm unter DOK

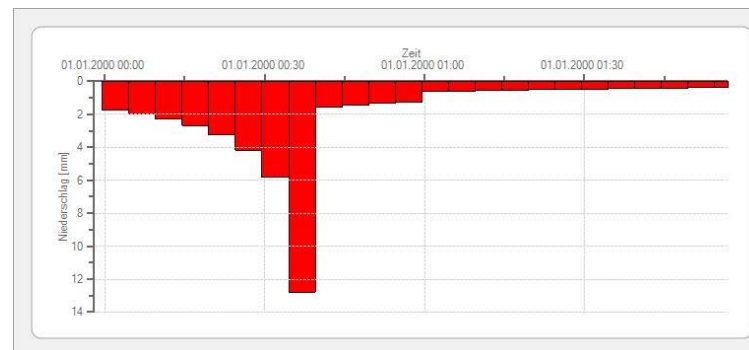
Randbedingungen

- Kanalnetzmodell der aktualisierten ILC (HE7)
 - Ergebnis: kein Bypass (Modellregen $n = 0,2 [1/a]$):
 - Kein Überstau Abschnitt Kreuzstraße 32/34
 - Wasserspiegel bis 18 cm unter DOK



Randbedingungen

- Rechnerische Belastung: Modellregen $T = 30a$, $D = 2h$



Grundlagen / Daten

- Laser – Scan – Daten dgm10 und dgm1 (bereinigt, für OFM)
- Kataster / Gebäude (Gebäude für 2D)
- Bordlinien / Stützwände (für Bruchkanten)
- Straßenabläufe (für Kopplung OFM / KM)
- Weitere Höhenaufnahmen / Vermessung

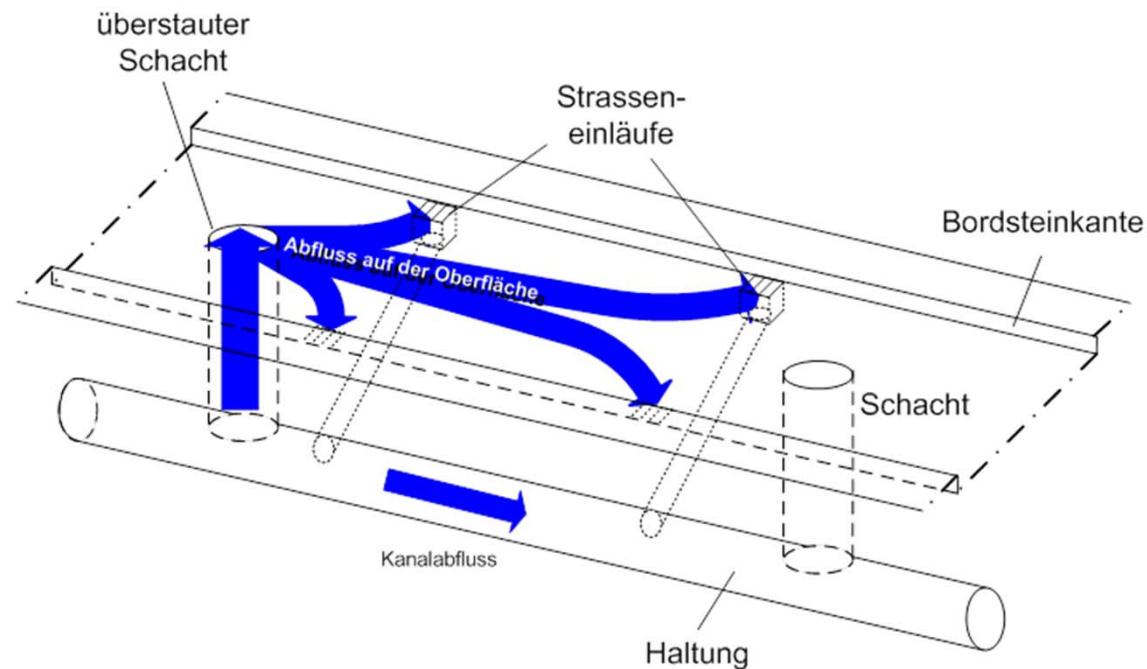
Software

- HYSTEM / EXTRAN 7 2D (itwh Hannover)
 - In Verbindung mit GIPS 7 (AutoCAD)

- FOG 7 (itwh Hannover)
 - Aufsatz zum Geoinformationssystem ArcGIS (ESRI)

Software

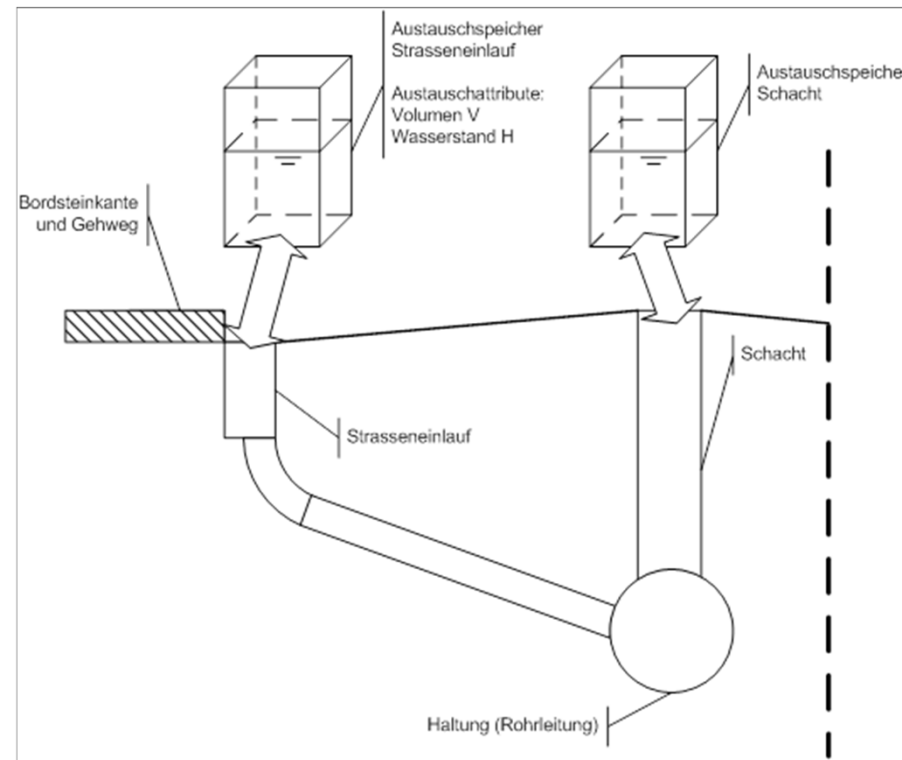
➤ Überstau und Interaktion mit dem Oberflächenabfluss



Quelle: itwh, Hannover

Software

➤ Kopplungskonzept



Quelle: itwh, Hannover

Allgemeines Überflutungsprüfung / Vorgehen

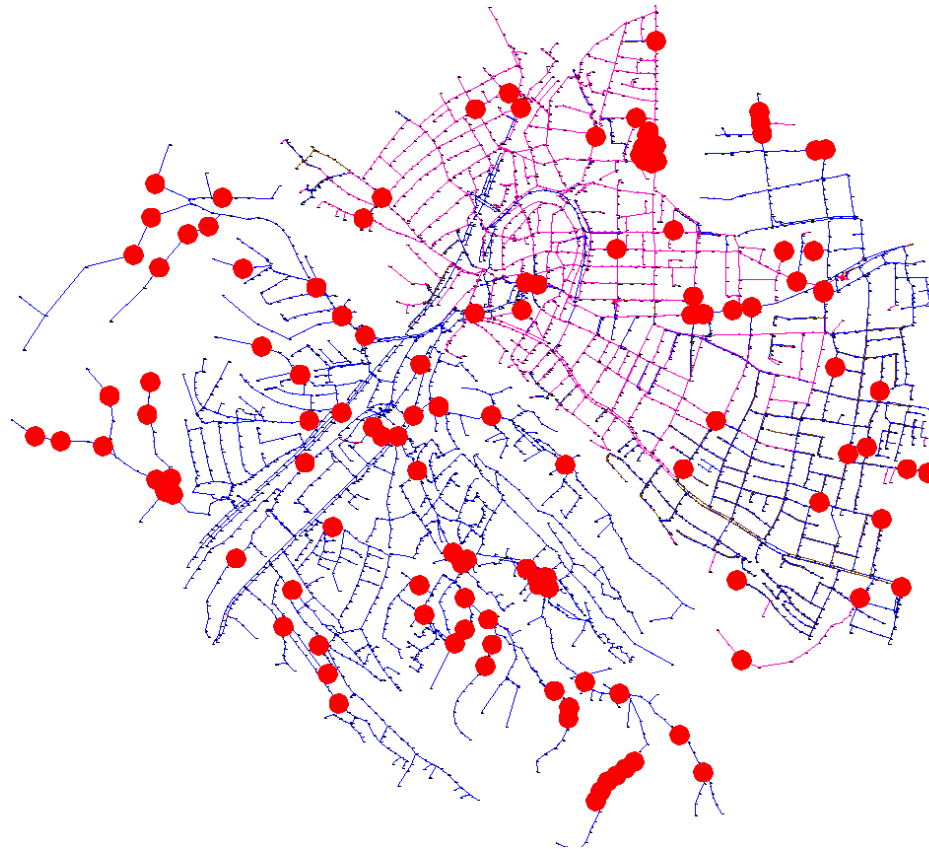
- Mehrstufiges Verfahren mit unterschiedlichem Aufwand
 - Grobuntersuchung / Ermittlung gefährdete Bereiche
 - Hot-spots = gefährdete Bereiche – Detailbetrachtung
 - Ermittlung des Überflutungsrisikos
 - Abschätzung möglicher Schäden
 - Risikoermittlung und –bewertung
 - *Auswahl und Simulation von (passiven) Überflutungsschutzvorkehrungen*
 - *Iterative Abstimmung der Maßnahmen mit den Beteiligten*

Allgemeines Überflutungsprüfung / Vorgehen

- Vorgehen bei der Bearbeitung
 - Abflusssimulation 1D Gesamtnetz ILC mit Modellregen $T = 30a$
 - Auswertung Überstauschächte / Überstaumengen

Allgemeines Überflutungsprüfung / Vorgehen

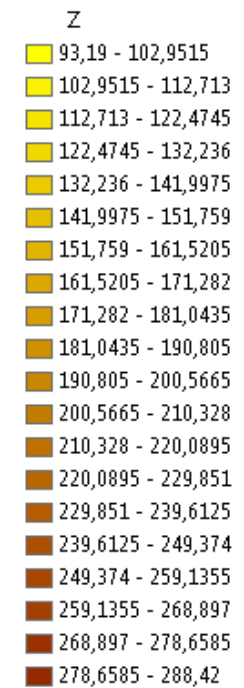
- Schächte mit Überstau > 100 m³ (1D, Mod.-Reg. T = 30a)



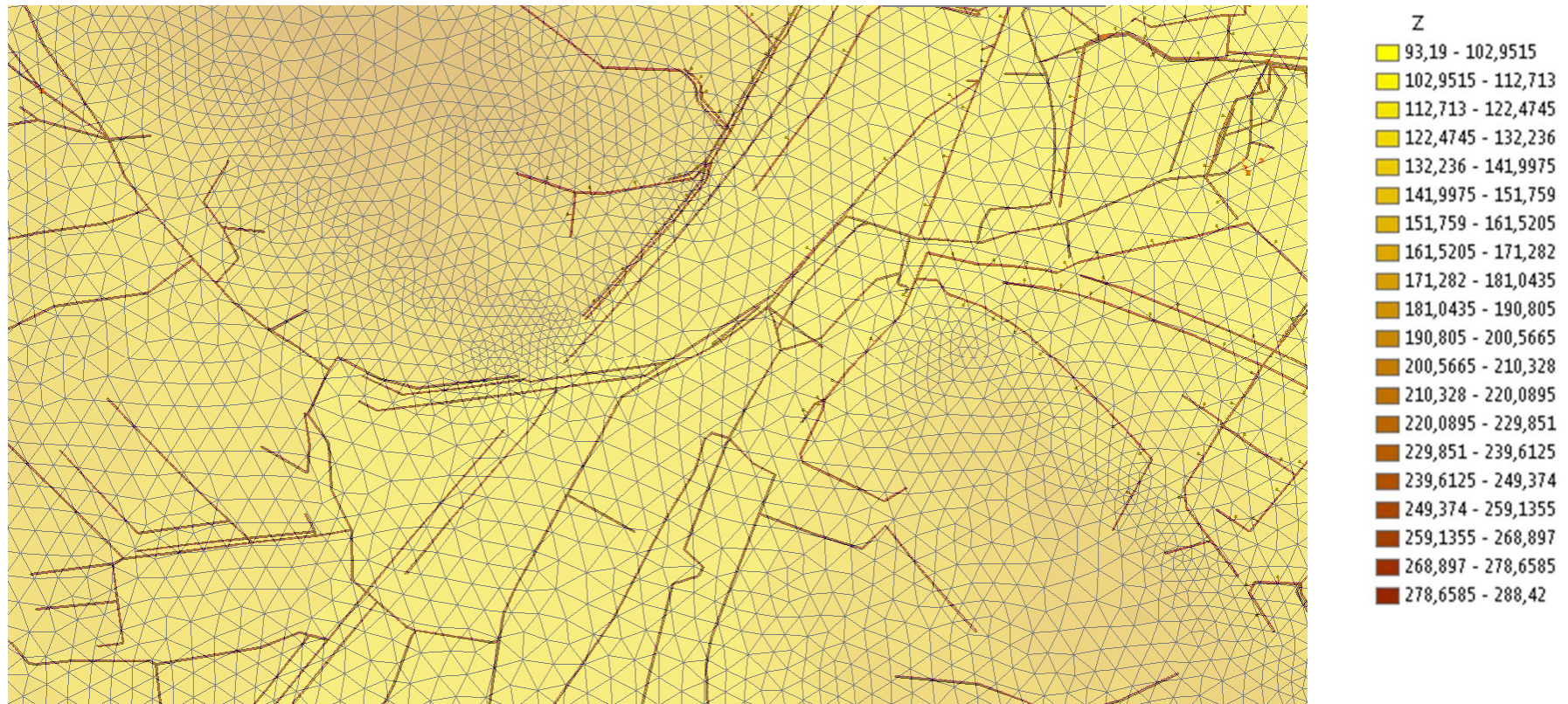
Ermittlung gefährdete Bereiche

- Einlesen Kanalnetzmodell in FOG
- Definition Modellgrenze für OFM
- Definition 2D-Bodenklassen
- Verwendung dgm10, Daten auf Modellgrenze zuschneiden
- Kanalschächte als Kopplungsschächte zuordnen
- Topologieprüfung 2x
- Oberflächenmodell erstellen (Zellgröße i.M. 250 m²)
- 2D-Simulation durchführen
- Wasserstände mit OFM darstellen

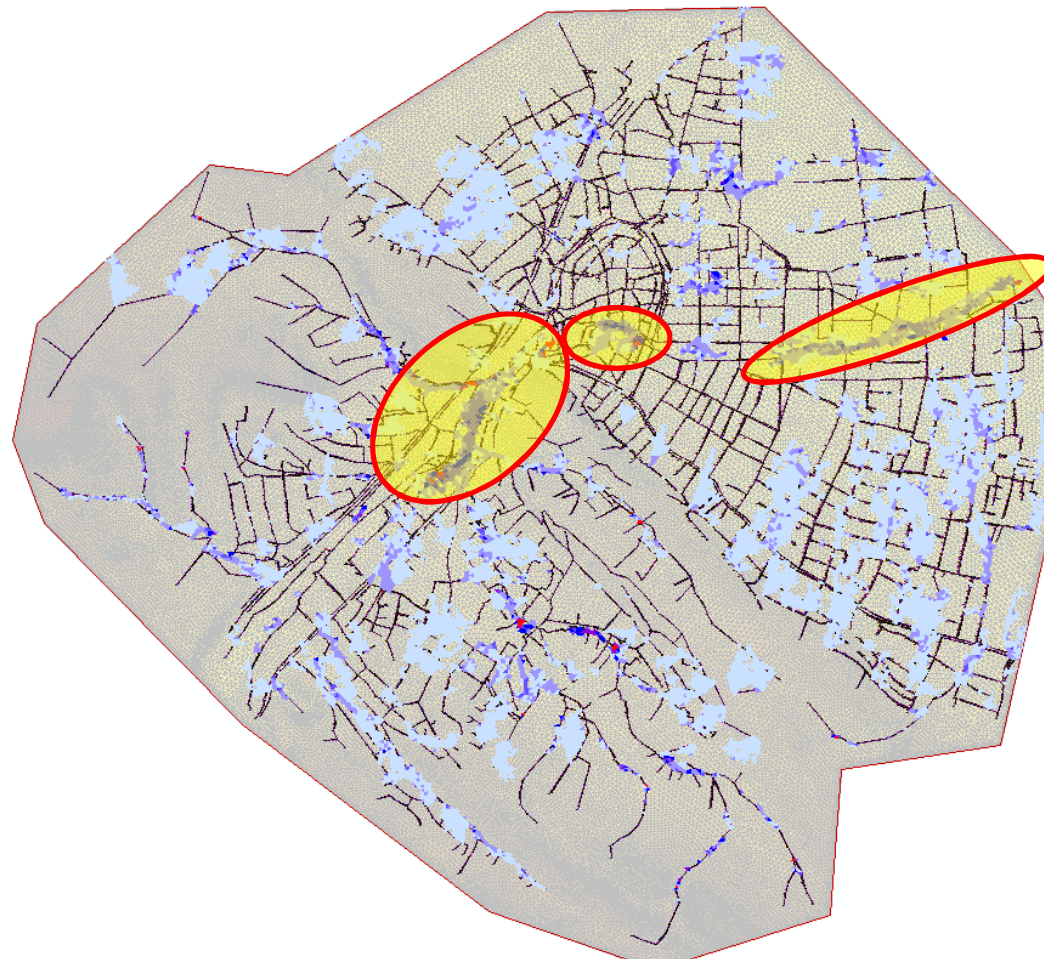
Ermittlung gefährdete Bereiche



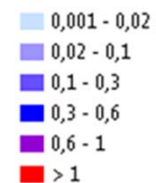
Ermittlung gefährdete Bereiche



Ermittlung gefährdete Bereiche

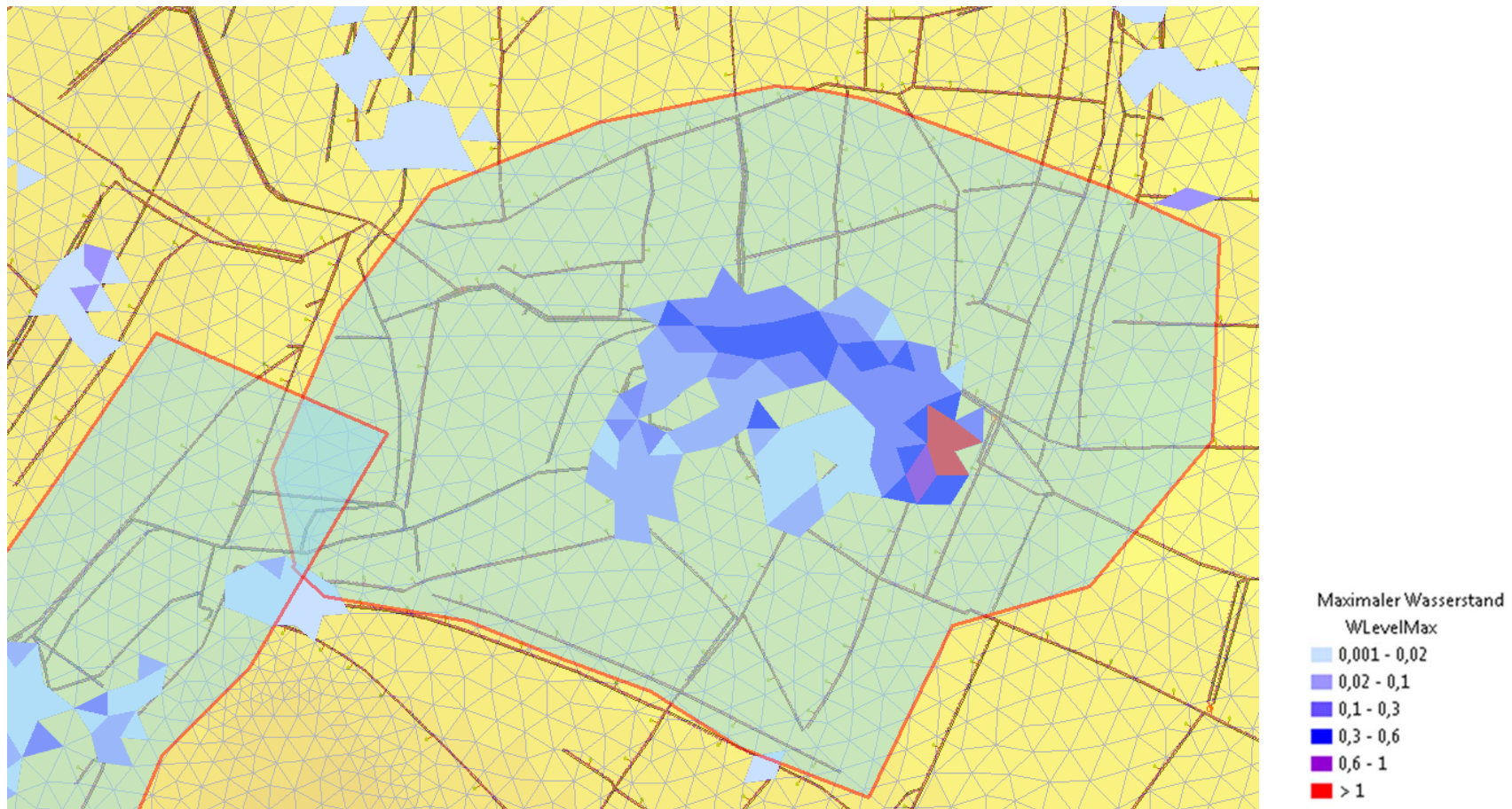


Maximaler Wasserstand
WLevelMax

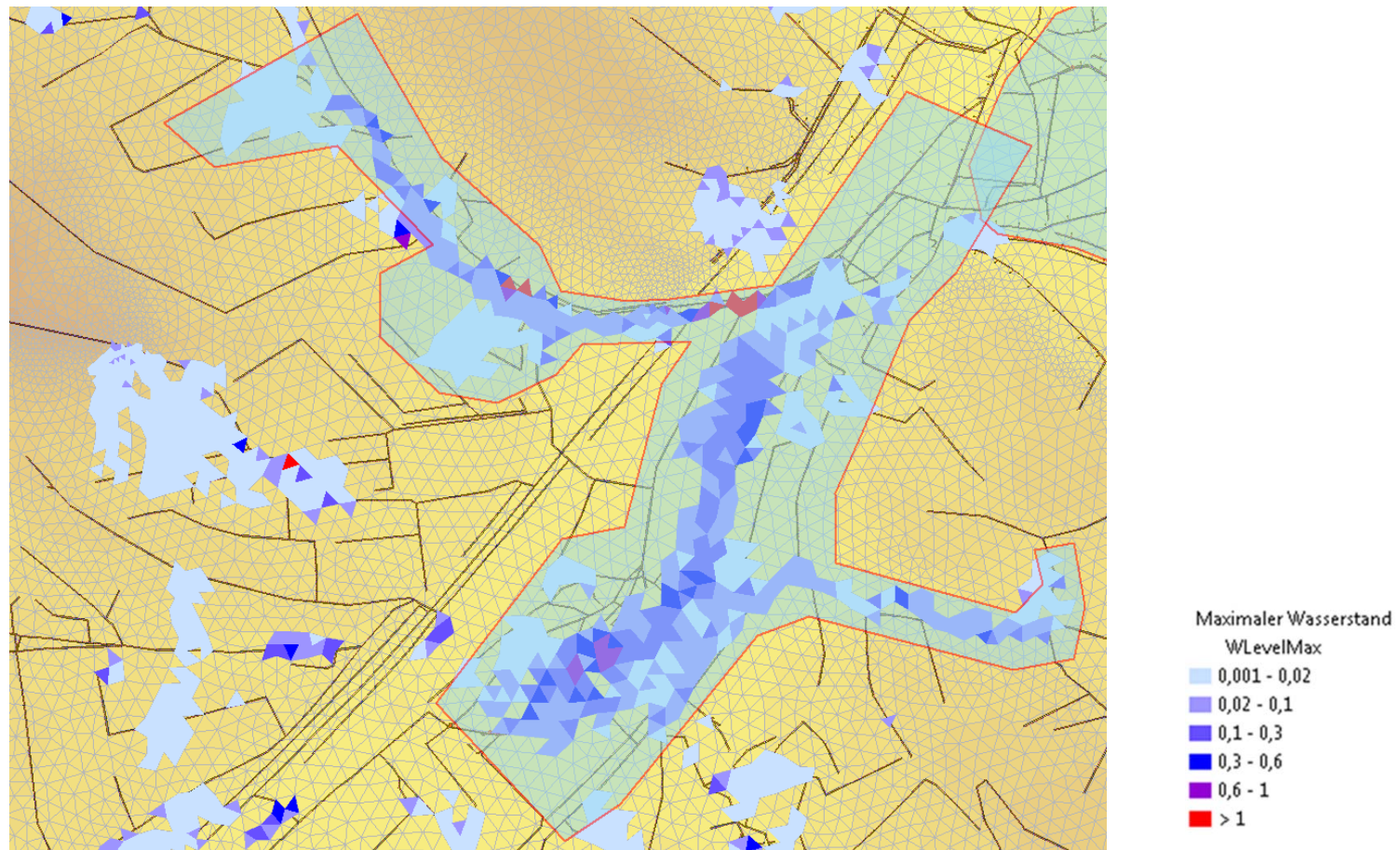


anmi-ges-02-05.16.Ink

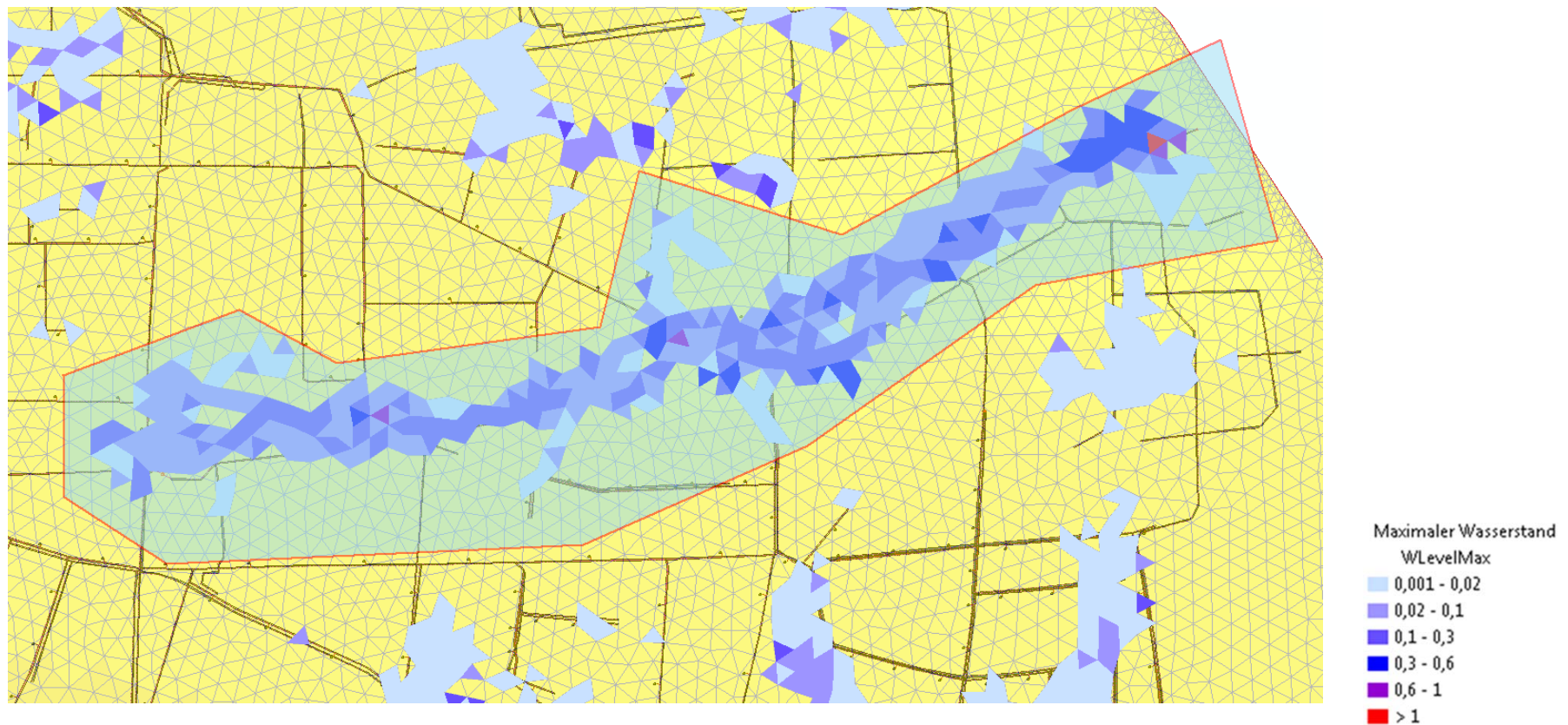
Ermittlung gefährdete Bereiche, hot-spot 1 (HS1)



Ermittlung gefährdete Bereiche, hot-spot 2 (HS2)



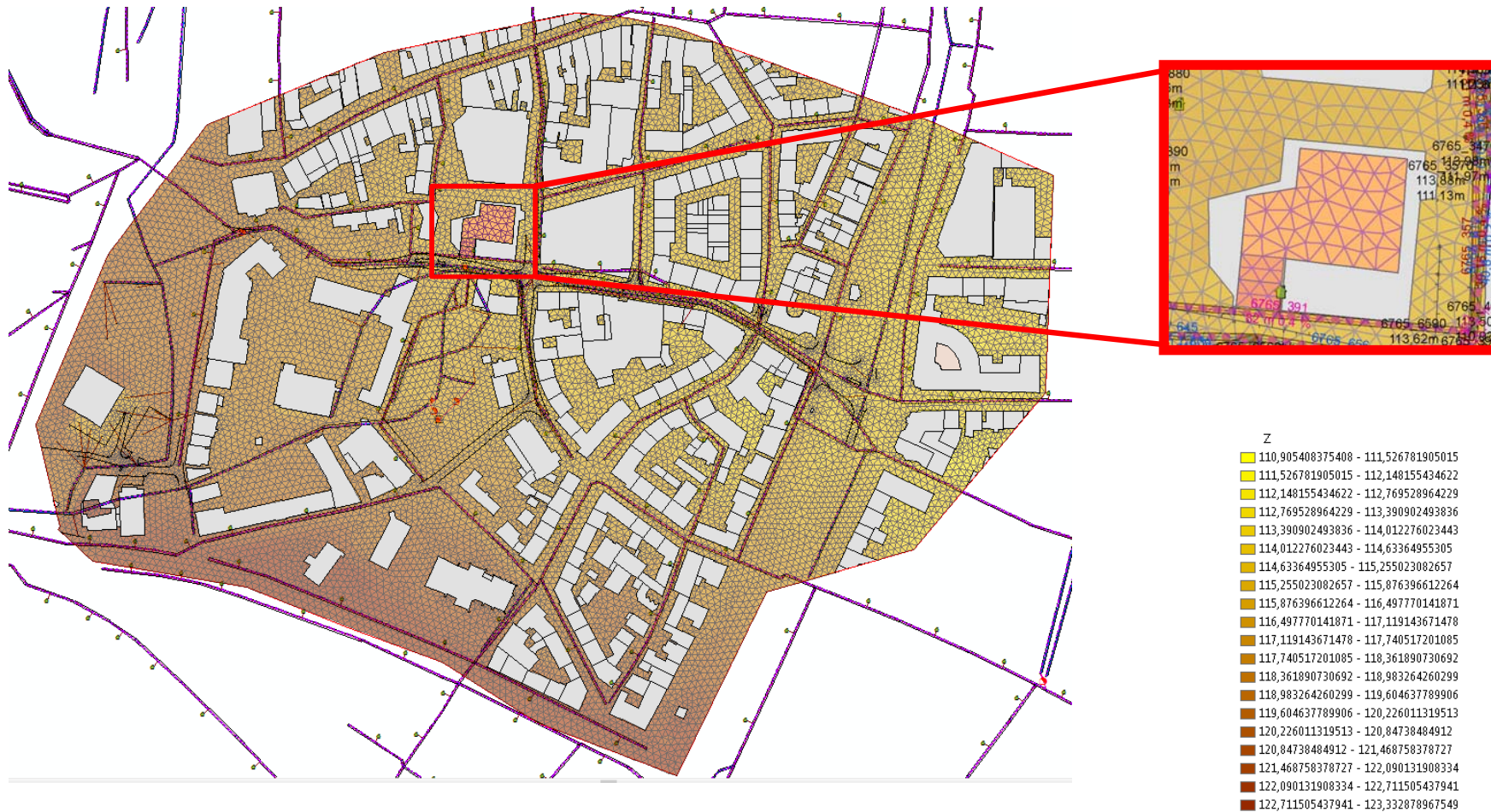
Ermittlung gefährdete Bereiche, hot-spot 3 (HS3)



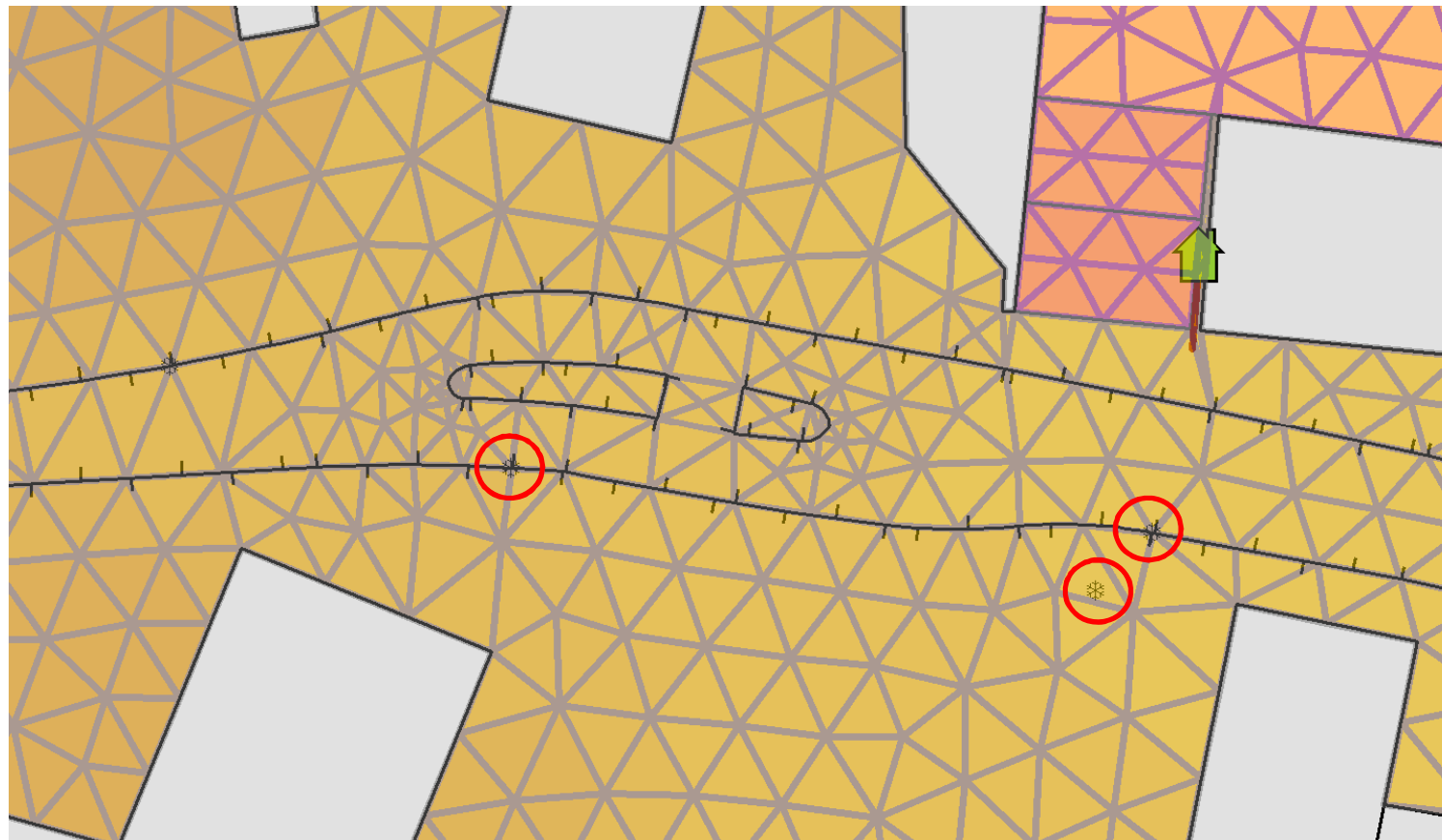
Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 1 bis 3 (HS1 - 3)

- Einlesen Kanalnetzmodell in FOG
- Definition Modellgrenze für OFM, **entsprechend Grobermittlung**
- Definition 2D-Bodenklassen
- **Einlesen aufbereitete Gebäudedaten für 2 D**
- **Einlesen Straßenabläufe (vorher separiert)**
- **Einlesen / Ergänzung Borde u.a. als Bruchkanten**
- Verwendung **dgm1**, Daten auf Modellgrenze zuschneiden
- **Kanalschächte als Kopplungsschächte zuordnen**
- **Zuweisung Straßenabläufe zu Kopplungsschächte**
- Topologieprüfung 2x
- Oberflächenmodell erstellen (Zellgröße i.M. **10 m²**)
- 2D-Simulation durchführen
- Wasserstände mit OFM darstellen

Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 1 (HS1)

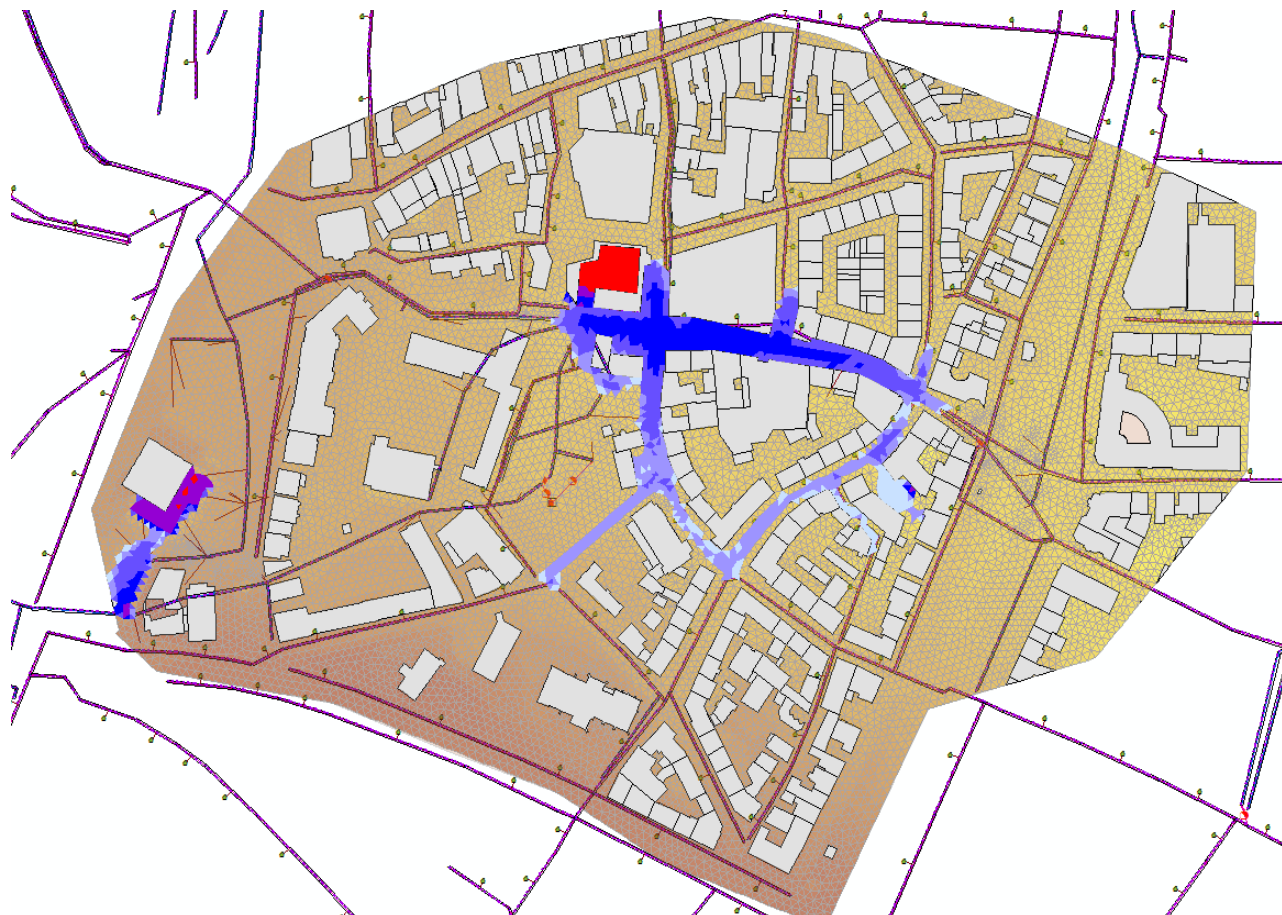


Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 1 (HS1)



Z	
110,905408375408	- 111,526781905015
111,526781905015	- 112,148155434622
112,148155434622	- 112,769528964229
112,769528964229	- 113,390902493836
113,390902493836	- 114,012276023443
114,012276023443	- 114,63364955305
114,63364955305	- 115,255023082657
115,255023082657	- 115,876396612264
115,876396612264	- 116,497770141871
116,497770141871	- 117,119143671478
117,119143671478	- 117,740517201085
117,740517201085	- 118,361890730692
118,361890730692	- 118,983264260299
118,983264260299	- 119,604637789906
119,604637789906	- 120,226011319513
120,226011319513	- 120,84738484912
120,84738484912	- 121,468758378727
121,468758378727	- 122,090131908334
122,090131908334	- 122,711505437941
122,711505437941	- 123,332878967549

Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 1 (HS1)



Maximaler Wasserstand
WLevelMax

- 0,001 - 0,02
- 0,02 - 0,1
- 0,1 - 0,3
- 0,3 - 0,6
- 0,6 - 1
- > 1



animi-hs1-9-03-05-16.Ink

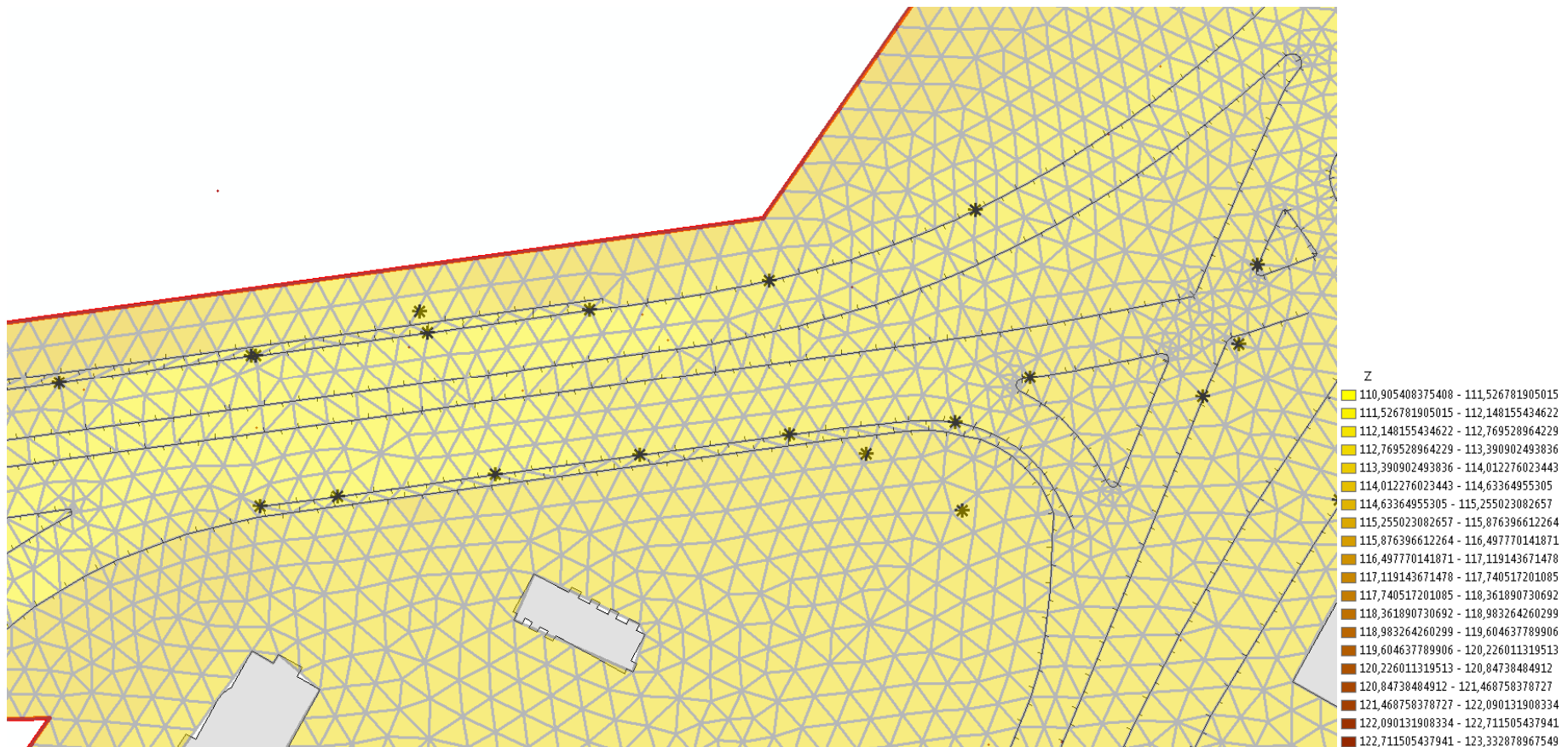
Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 2 (HS2)



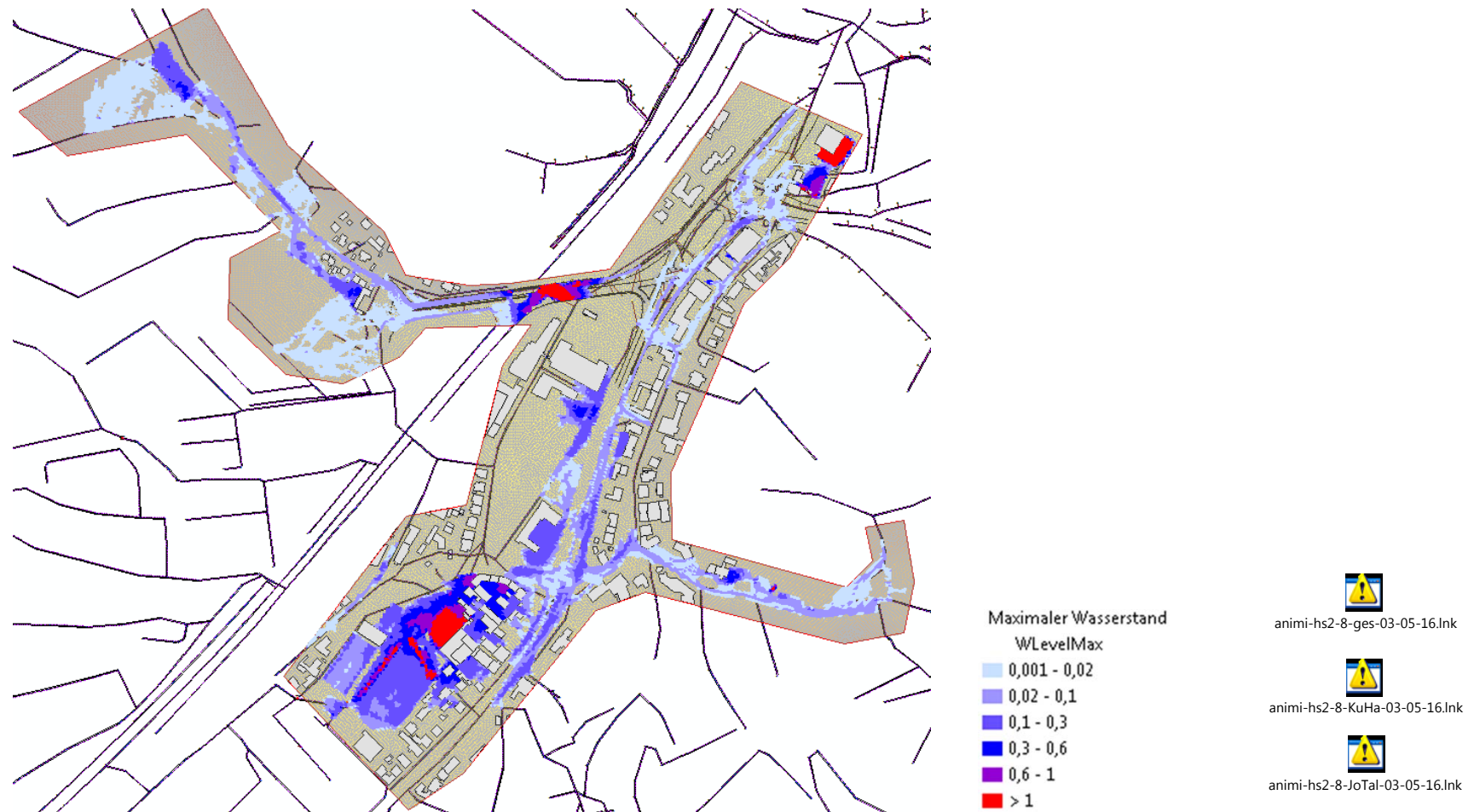
Z

110,905408375408	-	111,526781905015
111,526781905015	-	112,148155434622
112,148155434622	-	112,769528964229
112,769528964229	-	113,390902493836
113,390902493836	-	114,012276023443
114,012276023443	-	114,63364955305
114,63364955305	-	115,255023082657
115,255023082657	-	115,876396612264
115,876396612264	-	116,497770141871
116,497770141871	-	117,119143671478
117,119143671478	-	117,740517201085
117,740517201085	-	118,361890730692
118,361890730692	-	118,983264260299
118,983264260299	-	119,604637789906
119,604637789906	-	120,226011319513
120,226011319513	-	120,84738484912
120,84738484912	-	121,468758378727
121,468758378727	-	122,090131908334
122,090131908334	-	122,711505437941
122,711505437941	-	123,332878967549

Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 2 (HS2)



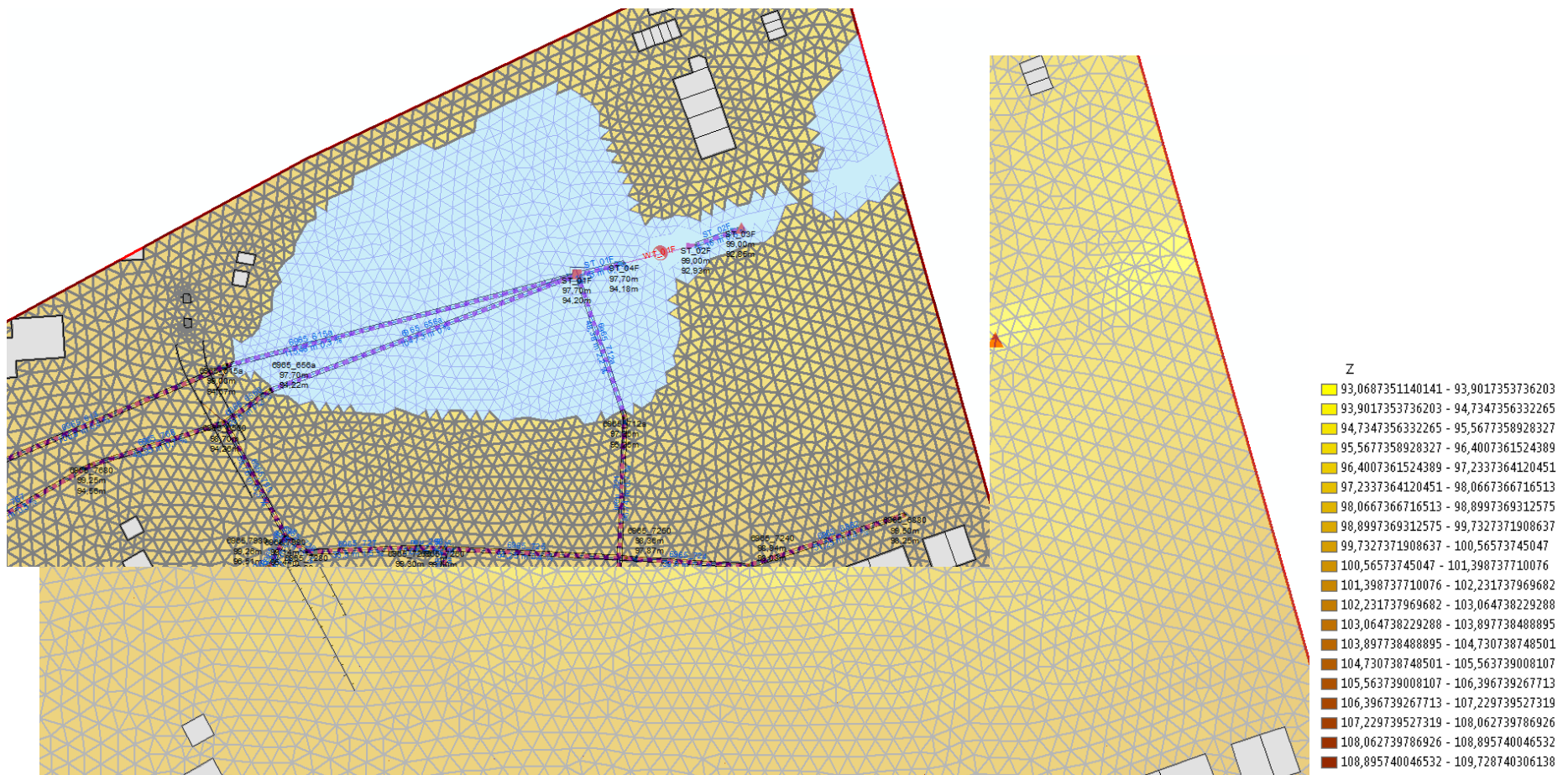
Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 2 (HS2)



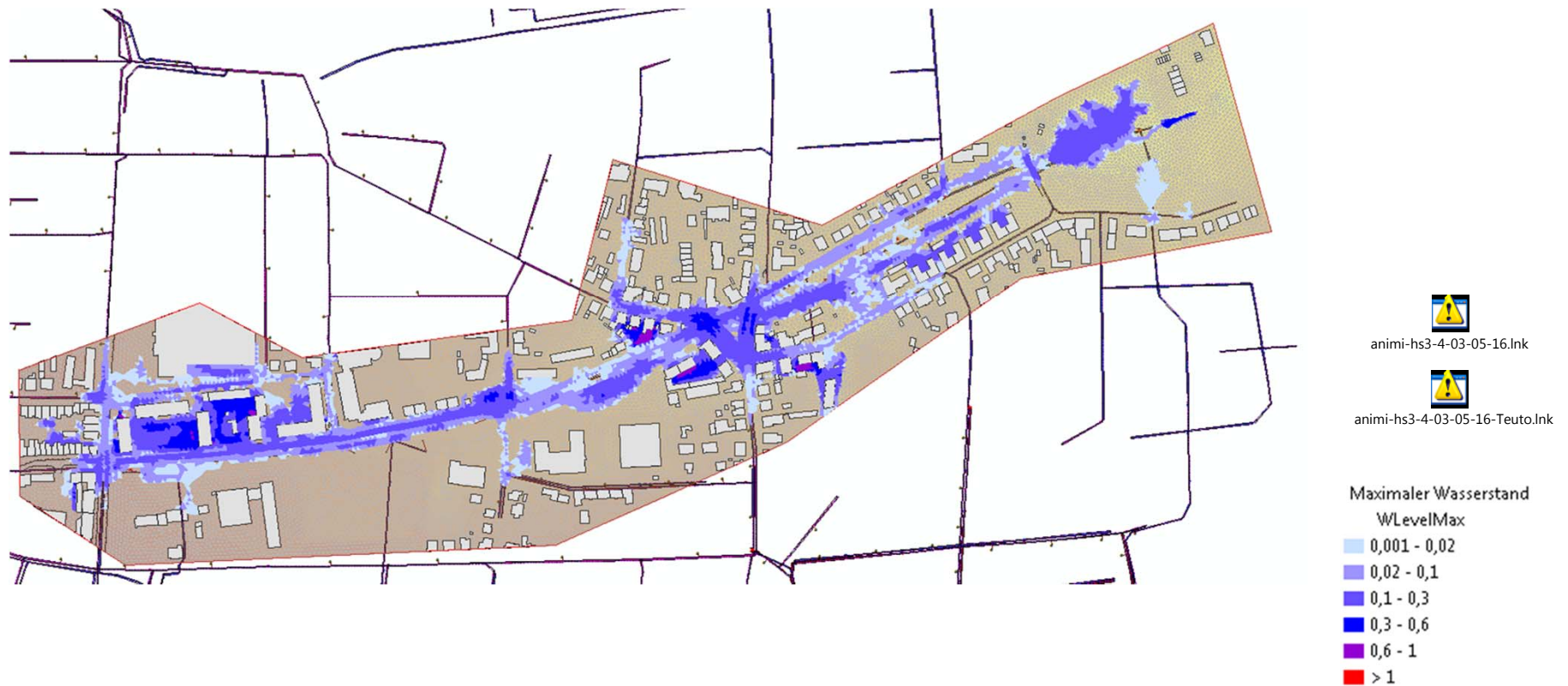
Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3)



Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3)



Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3), ILC



Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3), Variante 4 (RE)

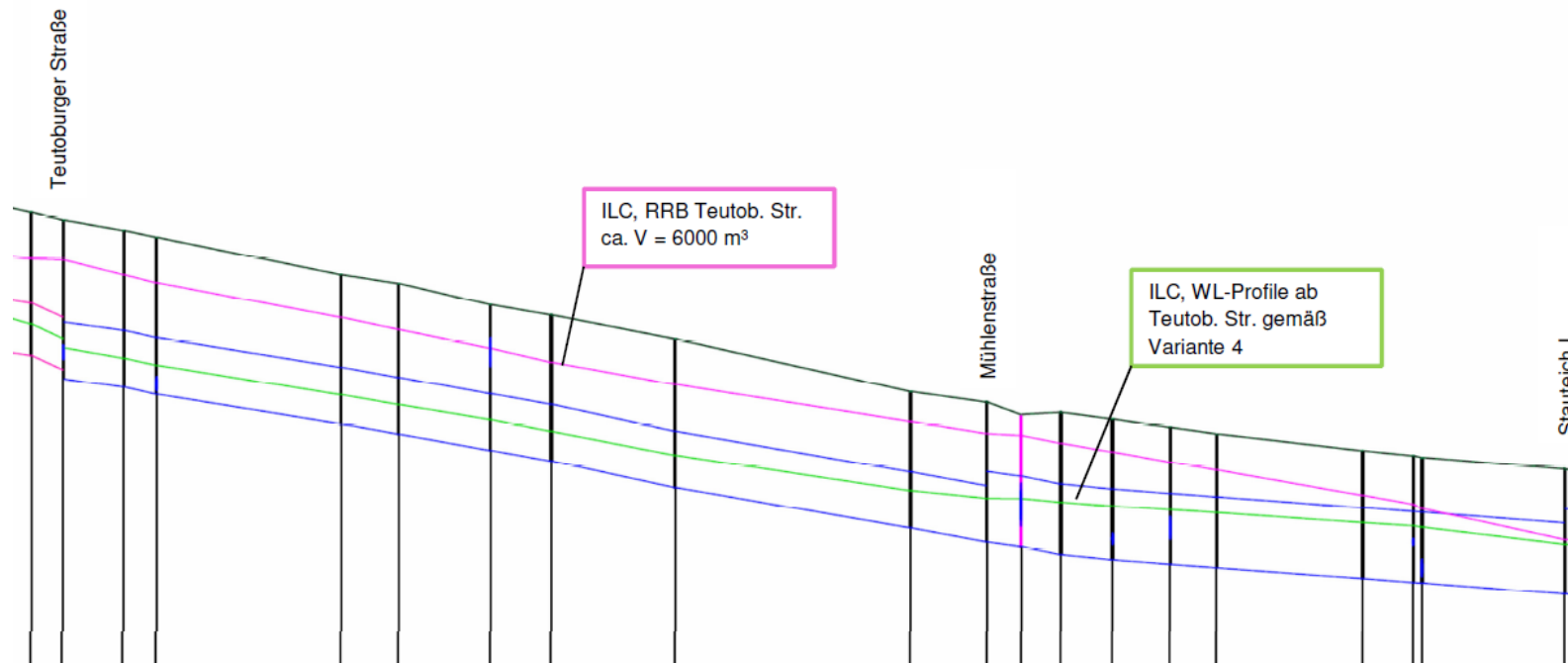


Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3), Variante 4 (RE)

Bielefeld, Weser – Lutter

Integrale Lösung C mit RRB Teutoburger Str. ca. $V = 6000 \text{ m}^3$ im Vergleich mit der ursprünglichen offenen Bauweise (Variante 4)

Längsschnitt Weser-Lutter ab Teutoburger Str. bis Stauteich I, Wasserstände Modellregen $n = 0,2 [1/a]$



Untersuchung Teilgebiete, hot-spot 3 (HS3), Variante 4 (RE)

IST-Zustand

Maulprofil B/H 3,20x1,90m



$$A = 4,7 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{voll}} = 21,6 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Haltung 6864_791)}$$

SAN-Zustand, ILC

Maulprofil B/H 2,90x1,647m



$$A = 3,65 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{voll}} = 15,5 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Haltung 6864_791)}$$

SAN-Zustand, V4

Rechteckprofil B/H 4,00x2,00m



$$A = 8,0 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{voll}} = 41,1 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Haltung 6864_791)}$$

Weiteres Vorgehen

- Gemeinsam mit der Stadt Bielefeld / dem Umweltbetrieb
 - Abschätzung möglicher Schäden auf der Basis der ausgewiesenen Überflutungsflächen
 - Risikoermittlung und –bewertung

Ende

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !