

Stadt Rees

Überflutungsprüfungen im Stadtgebiet Rees Vorstellung der Ergebnisse am 06.02.2020

PFI Planungsgemeinschaft GmbH & Co. KG

Dr.-Ing. Richard Rohlfing
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schaper
Dr.-Ing. Christian Wolffson

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
- Allgemeines Vorgehen
- Grundlagen und Daten
- Abgrenzung der Modellgebiete
- Regenbelastung / Modellregen
- ÜFP Haldern (IST)
- ÜFP Haffen / Mehr (IST)
- ÜFP Rees / Esserden (IST)
- ÜFP Haldern (PROG)
- Objektbezogene Maßnahmen
- Zusammenfassung

Veranlassung

- Kanalnetz für den s.g. Bemessungsfall ausgelegt, in der Regel $n = 0,33 [1/a]$
- Wassermengen von Niederschlägen geringerer Häufigkeiten nicht aufnehmbar – Abfluss auf der Oberfläche – Fließwege ?? – potentielle Schäden ??
- Änderung des Niederschlagsverhalten – Risiken für „Sturzfluten“ in urbanen Einzugsgebieten erhöht – nicht vorhersagbar
- Überflutungsprüfung entsprechend technischem Regelwerk (DIN EN 752, DWA A 118, DWA M 119)
- Durchzuführen für: Rees / Esserden, Haldern, Haffen / Mehr (IST-Zustände, für Haldern PROG-Zustand / Bahntrog)

Allgemeines Überflutungsprüfung / Vorgehen

- Mehrstufiges Verfahren mit unterschiedlichem Aufwand
 - *Grobuntersuchung / Ermittlung gefährdete Bereiche*
 - Hot-spots = gefährdete Bereiche – Detailbetrachtung für ausgewählte Teilgebiete
 - Ermittlung des Überflutungsrisikos (Fließwege, Wasserstände)
 - Abschätzung möglicher Schäden
 - Risikoermittlung und –bewertung
- Entwicklung von Maßnahmen
- Auswahl und Simulation von (passiven) Überflutungsschutzvorkehrungen; Maßnahmenprüfung / Wirksamkeit
- Iterative Abstimmung der Maßnahmen mit den Beteiligten

Grundlagen / Daten

Kanalnetzmodell / Abflusswirksame Flächen:

- Gebäudeflächen aus ALKIS
- Straßenflächen (aus SAGIS)
- Befestigte Grundstücksflächen (N-Gebühr)
- Rest: Grünflächen

Gefährdungsbeurteilung:

- Schadensklassen flurstücksgetreu (inkl. Straßenflurstücke)

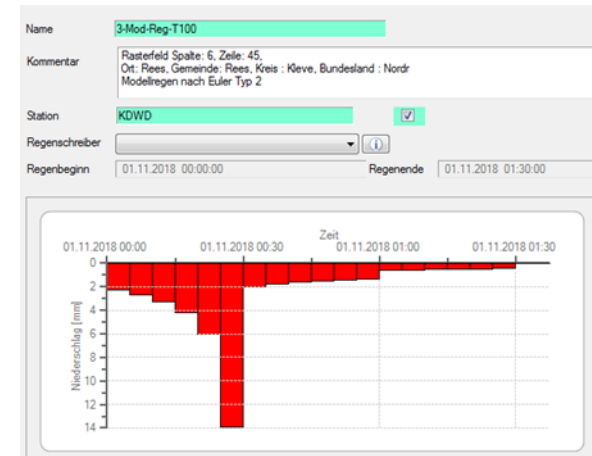
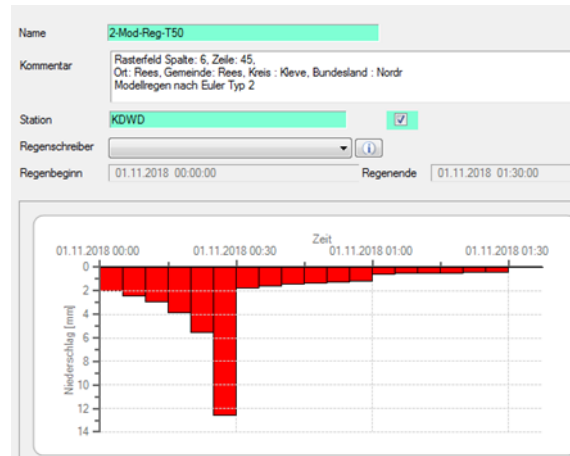
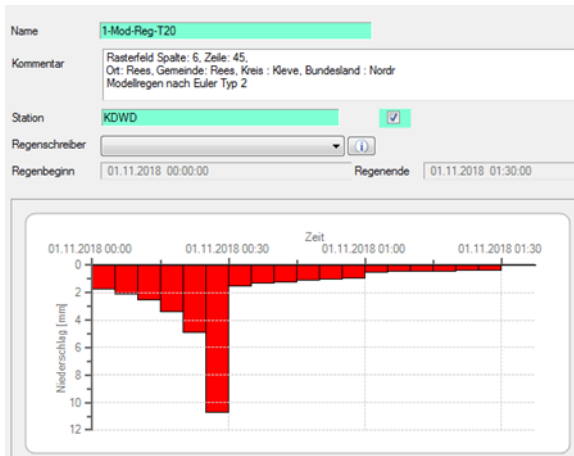
Regenbelastung, Modellregen

- Rechnerische Belastung: Modellregen D = 90 min, nach KOSTRA DWD 2010R

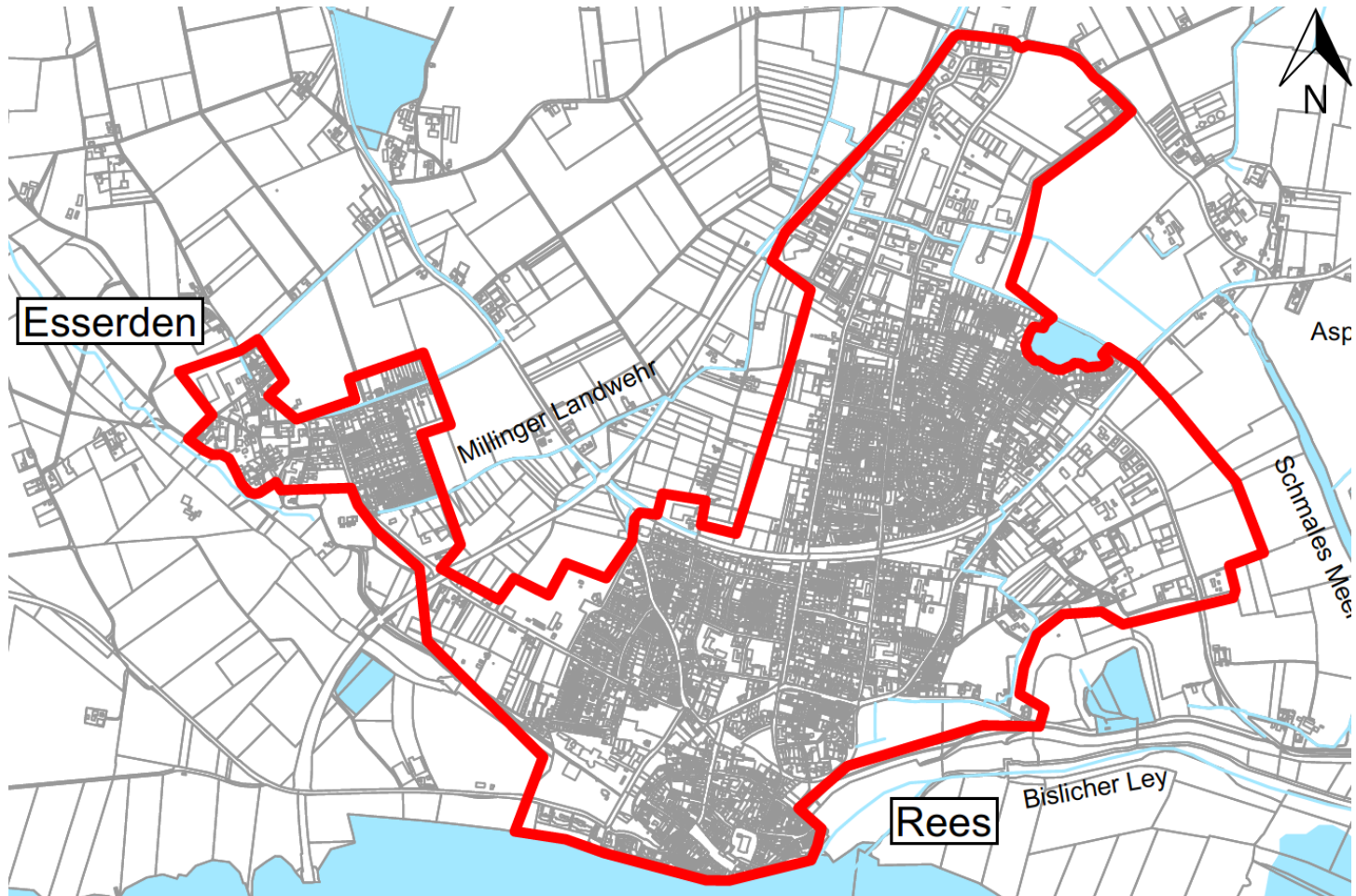
T_{20a} : 34,9 mm
 I_{max} = 10,7 mm

T_{50a} : 40,8 mm
 I_{max} = 12,6 mm

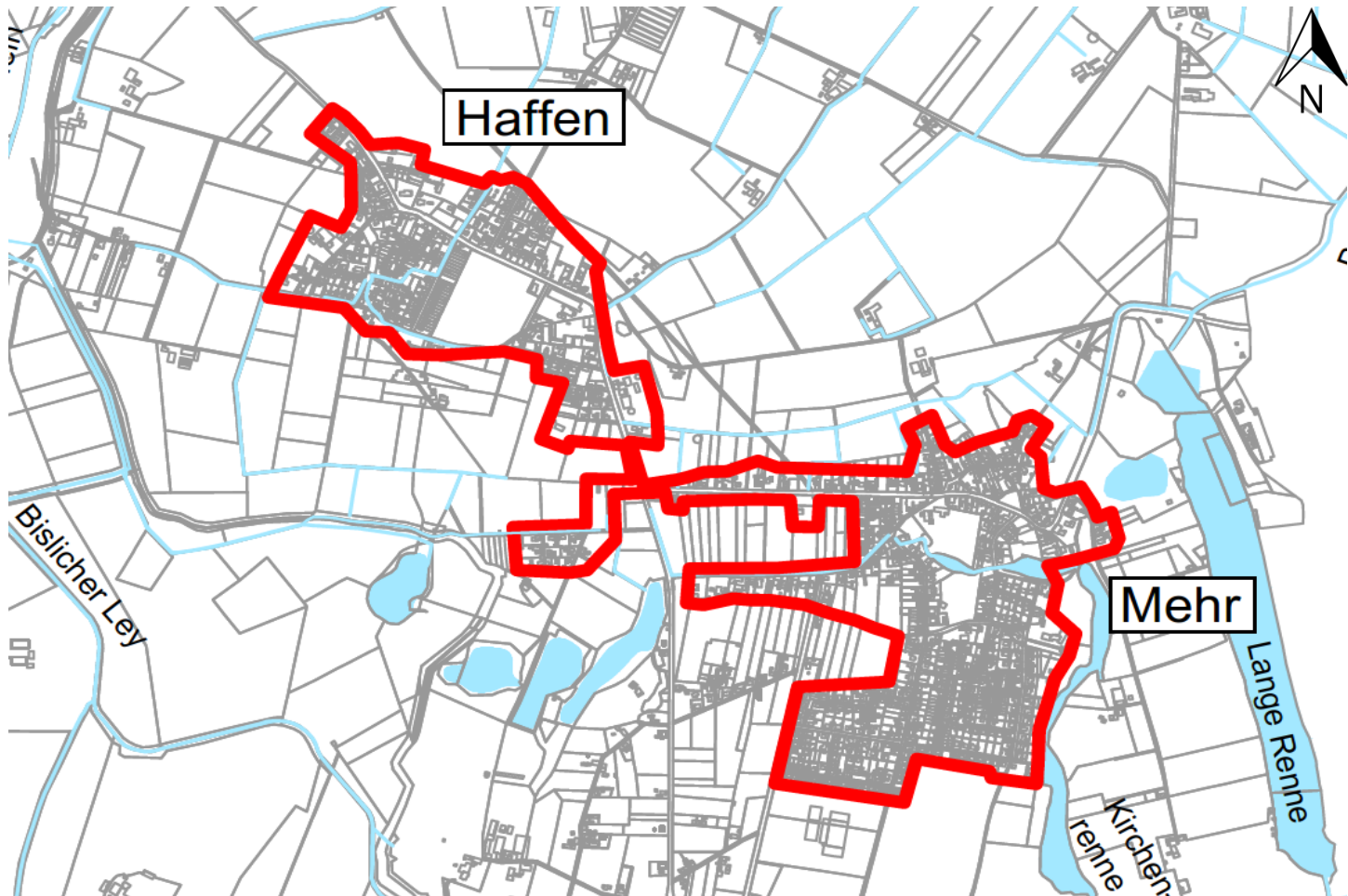
T_{100a} : 45,3 mm
 I_{max} = 13,9 mm



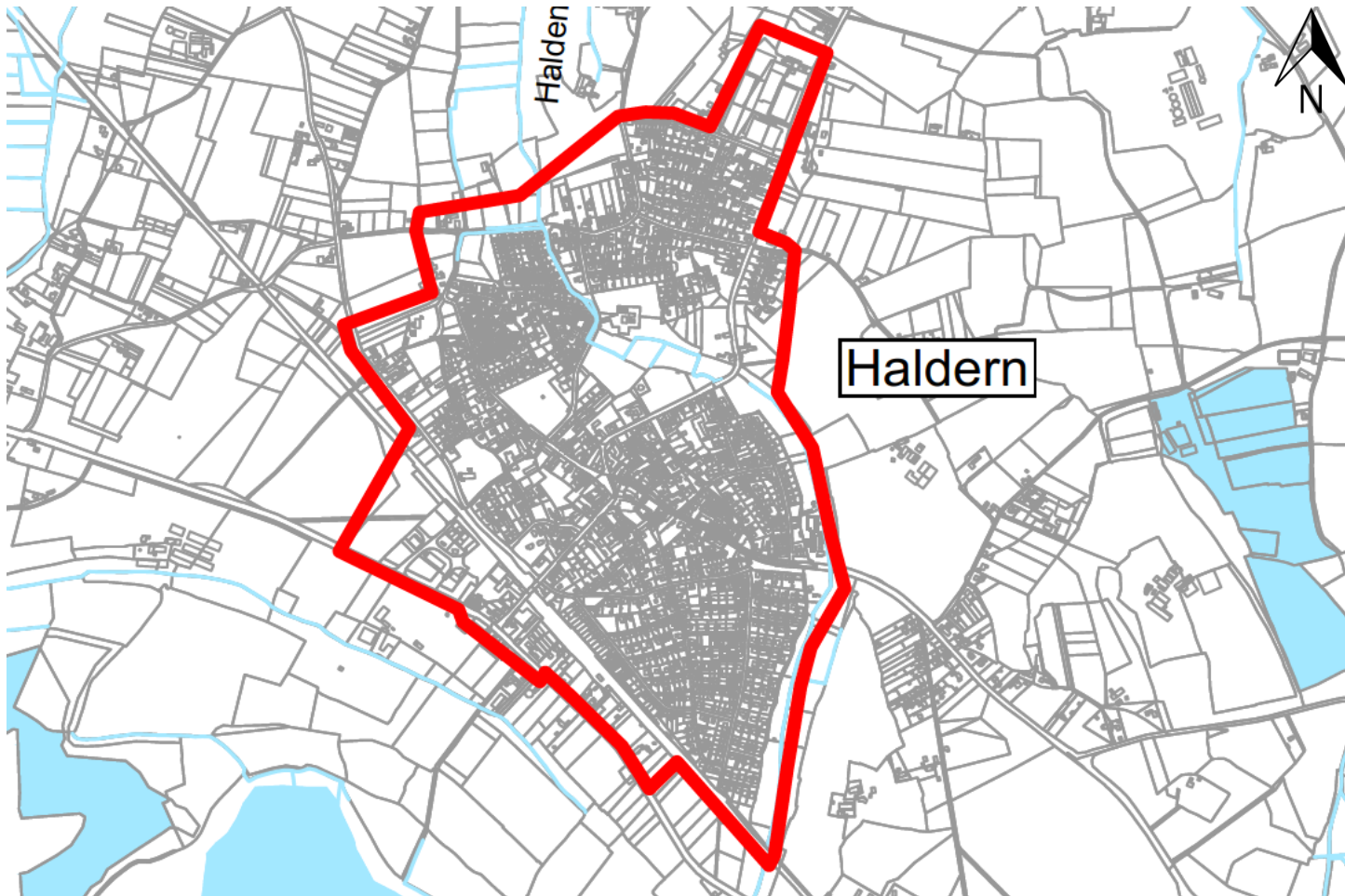
Abgrenzung Modellgebiete: Rees/Esserden



Abgrenzung Modellgebiete: Haffen-Mehr



Abgrenzung Modellgebiete: Haldern

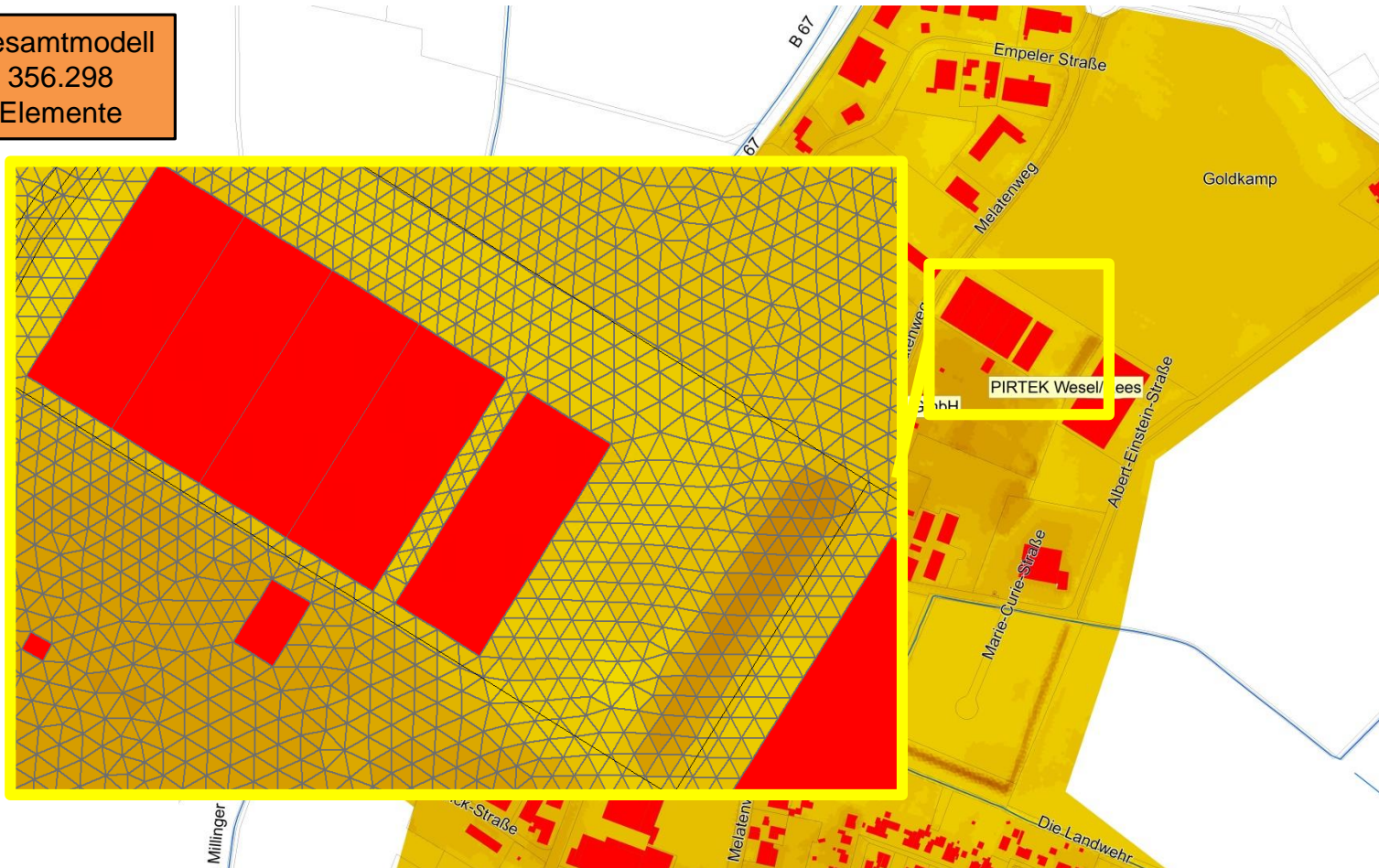


Modell Rees/Esserden



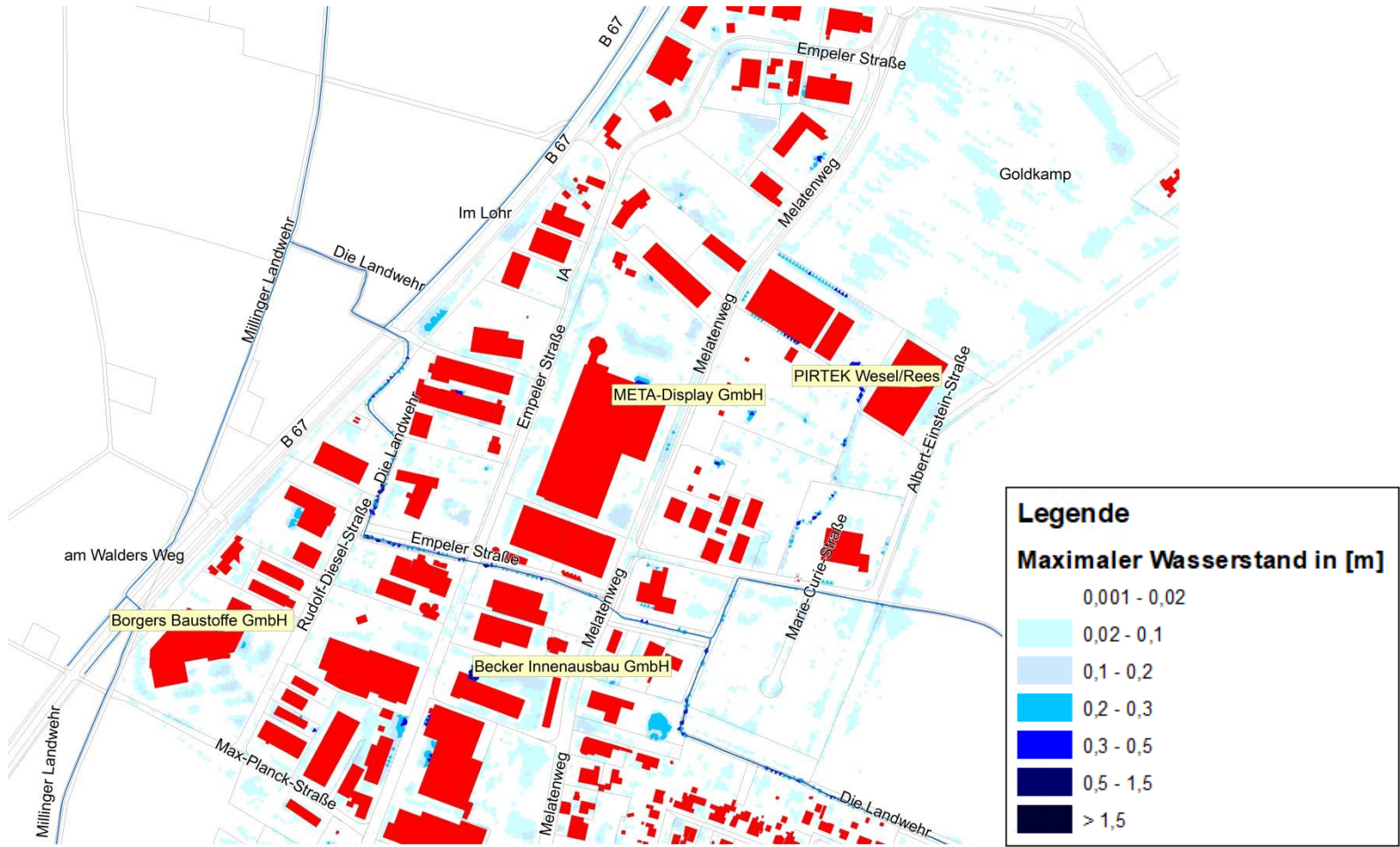
Modell Rees/Esserden Auszug, Oberflächenmodell

Gesamtmodell
356.298
Elemente

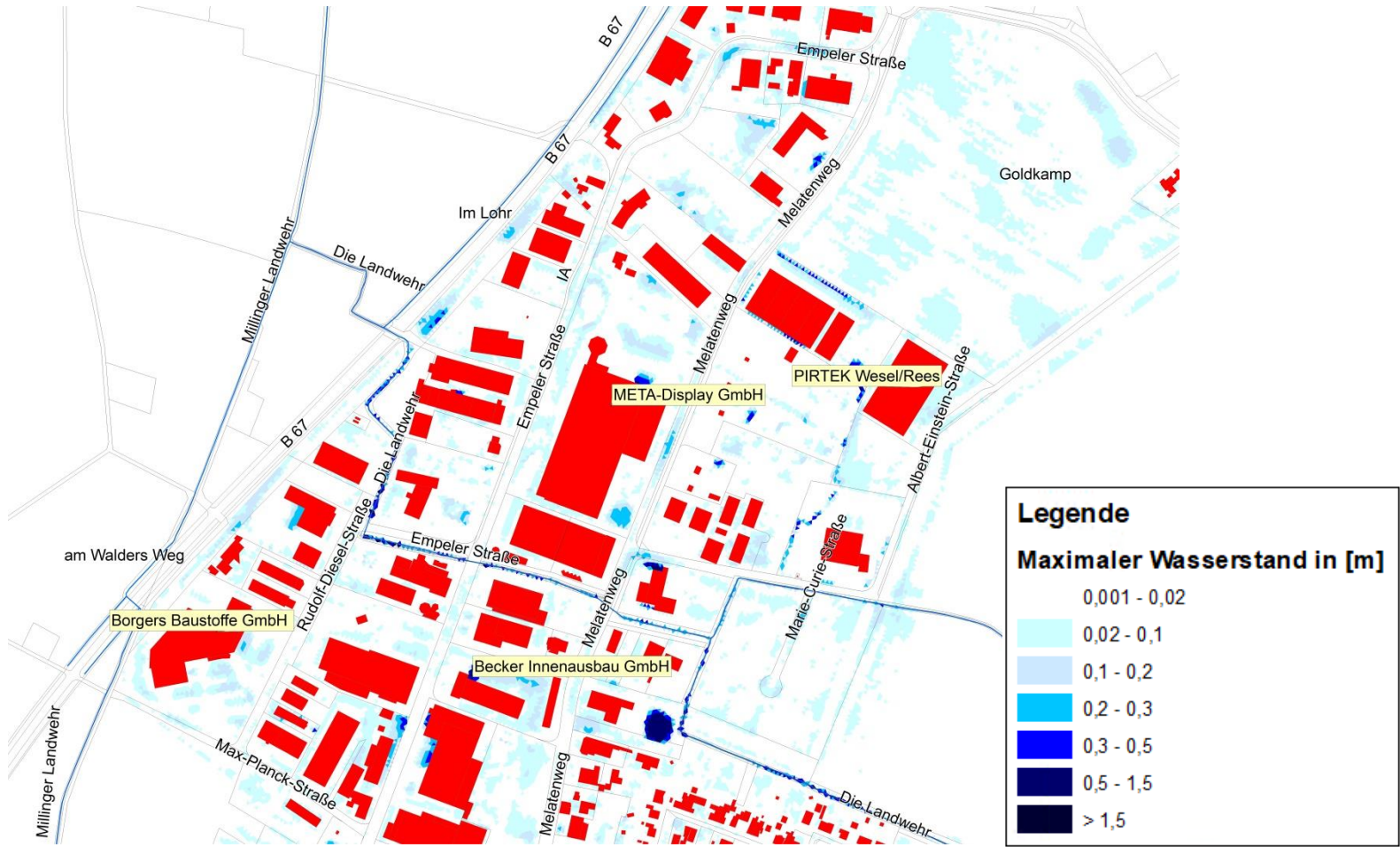


- 14,008 - 14,448
- 14,448 - 14,887
- 14,887 - 15,326
- 15,326 - 15,765
- 15,765 - 16,204
- 16,204 - 16,643
- 16,643 - 17,082
- 17,082 - 17,521
- 17,521 - 17,96
- 17,96 - 18,399
- 18,399 - 18,838
- 18,838 - 19,277
- 19,277 - 19,716
- 19,716 - 20,156
- 20,156 - 20,595
- 20,595 - 21,034
- 21,034 - 21,473
- 21,473 - 21,912
- 21,912 - 22,351
- 22,351 - 22,79

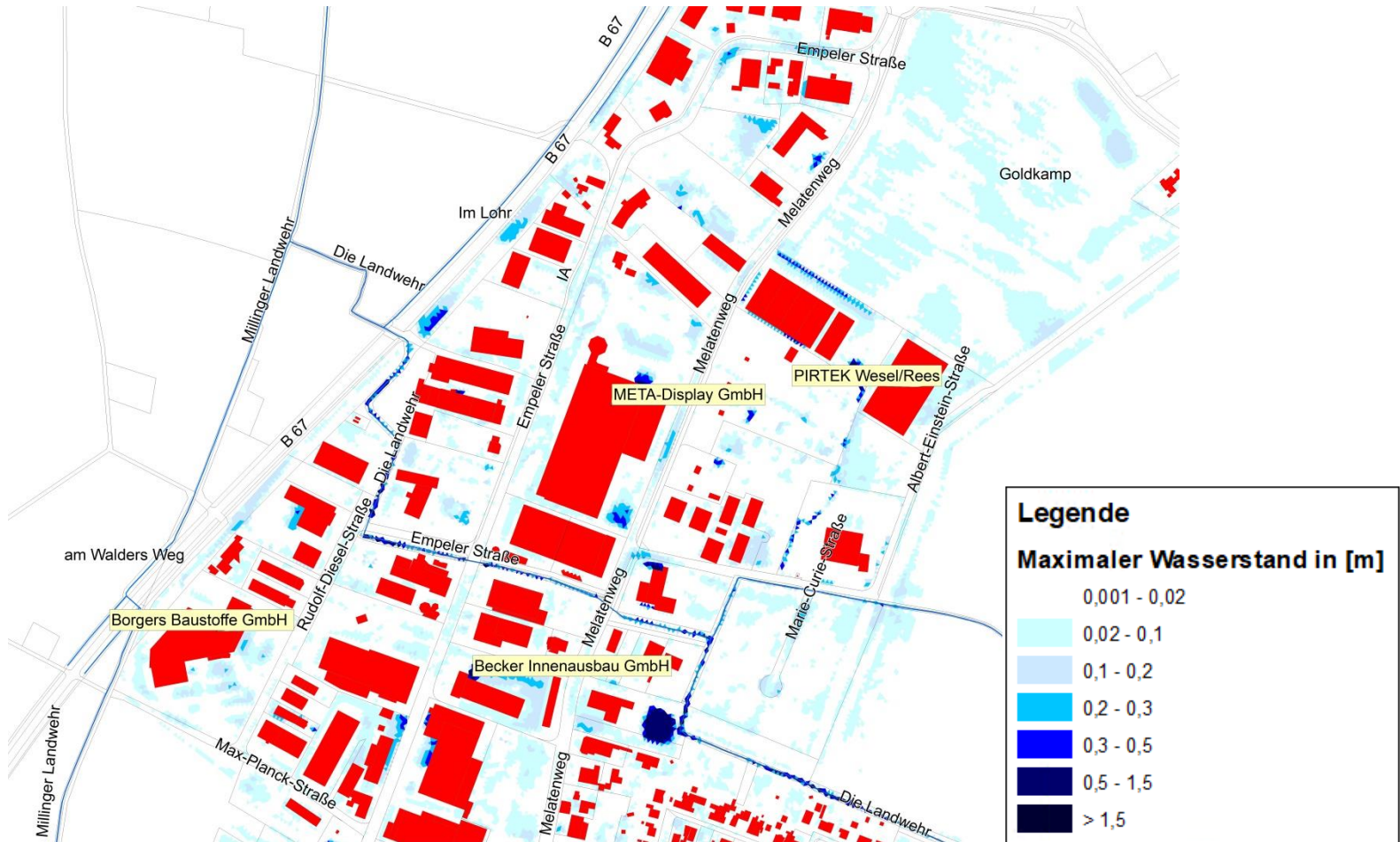
Modell Rees/Esserden Auszug, Ergebnis T = 20 a, max. Wasserstände



Modell Rees/Esserden Auszug, Ergebnis T = 50 a, max. Wasserstände



Modell Rees/Esserden Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände

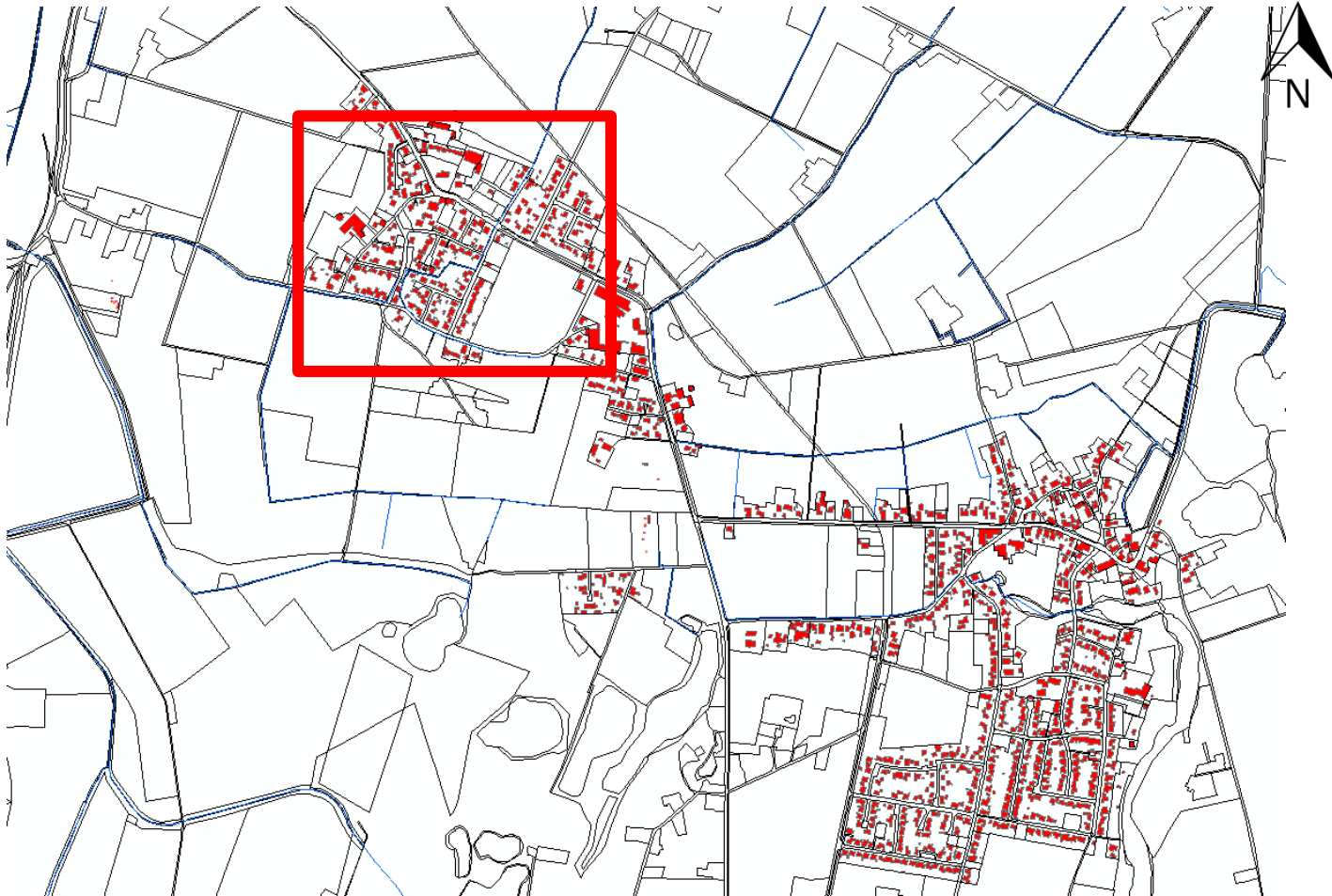


Modell Rees/Esserden Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände

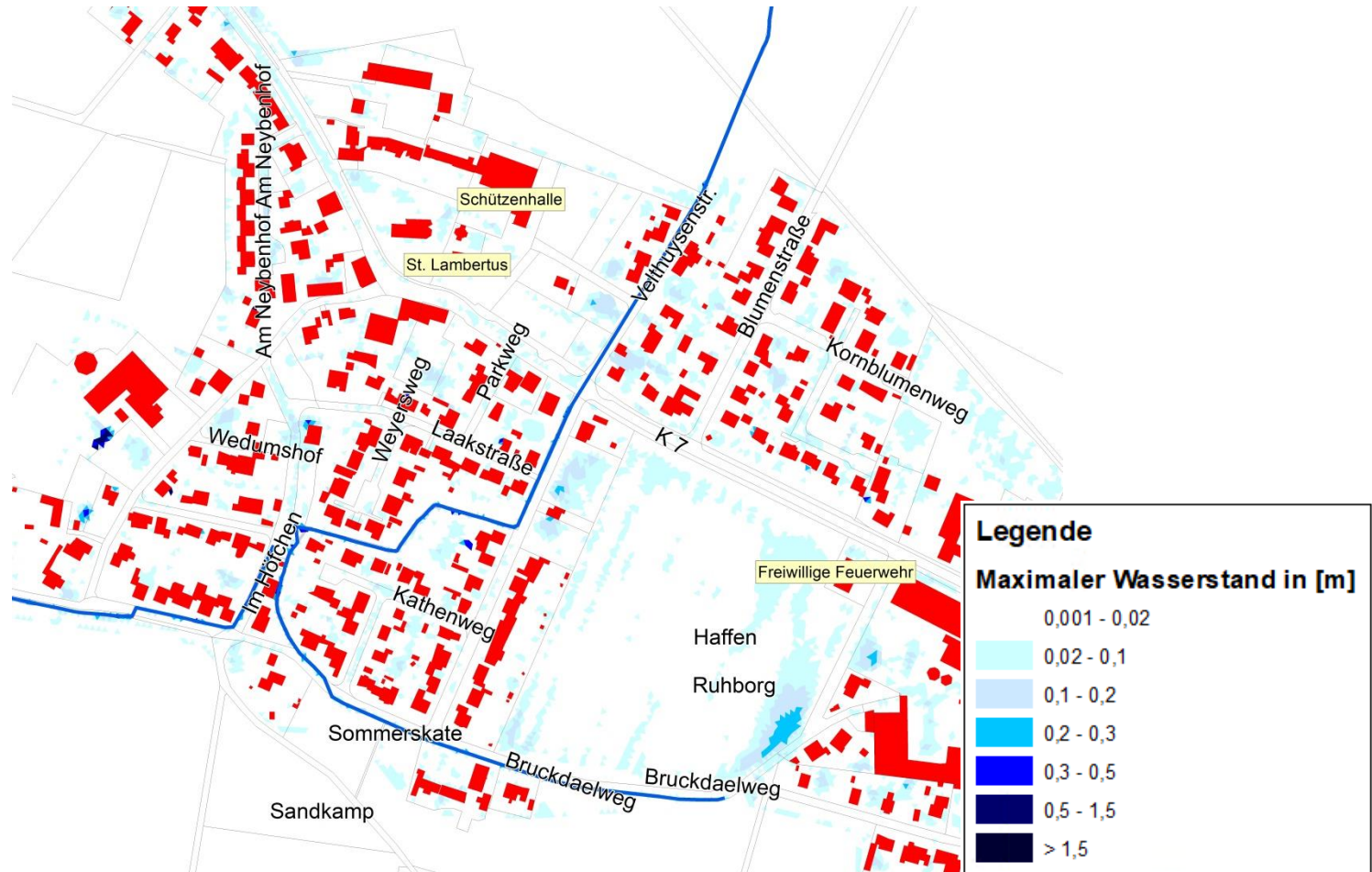


Rees-T100-Detail.avi

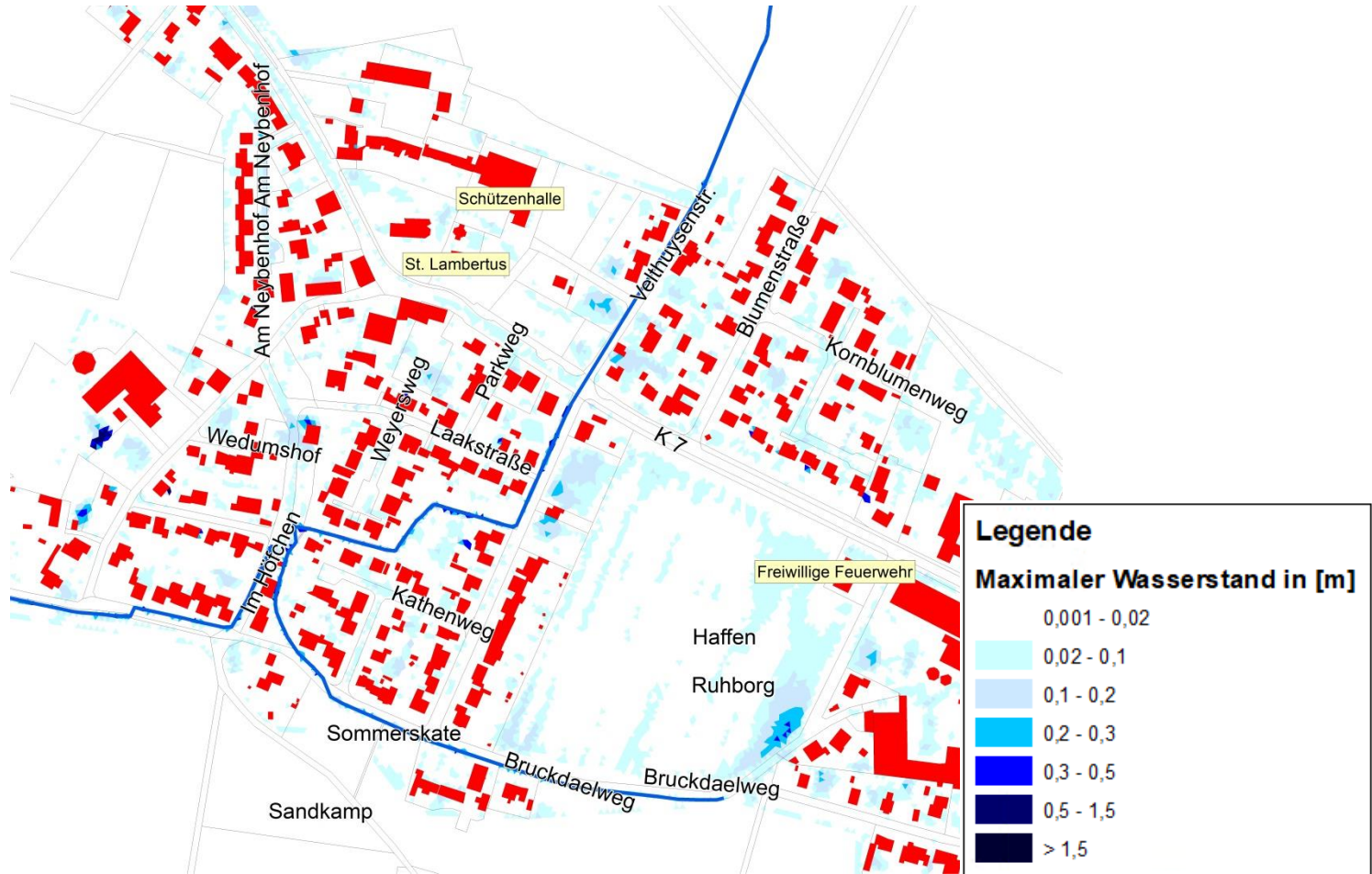
Modell Haffen-Mehr



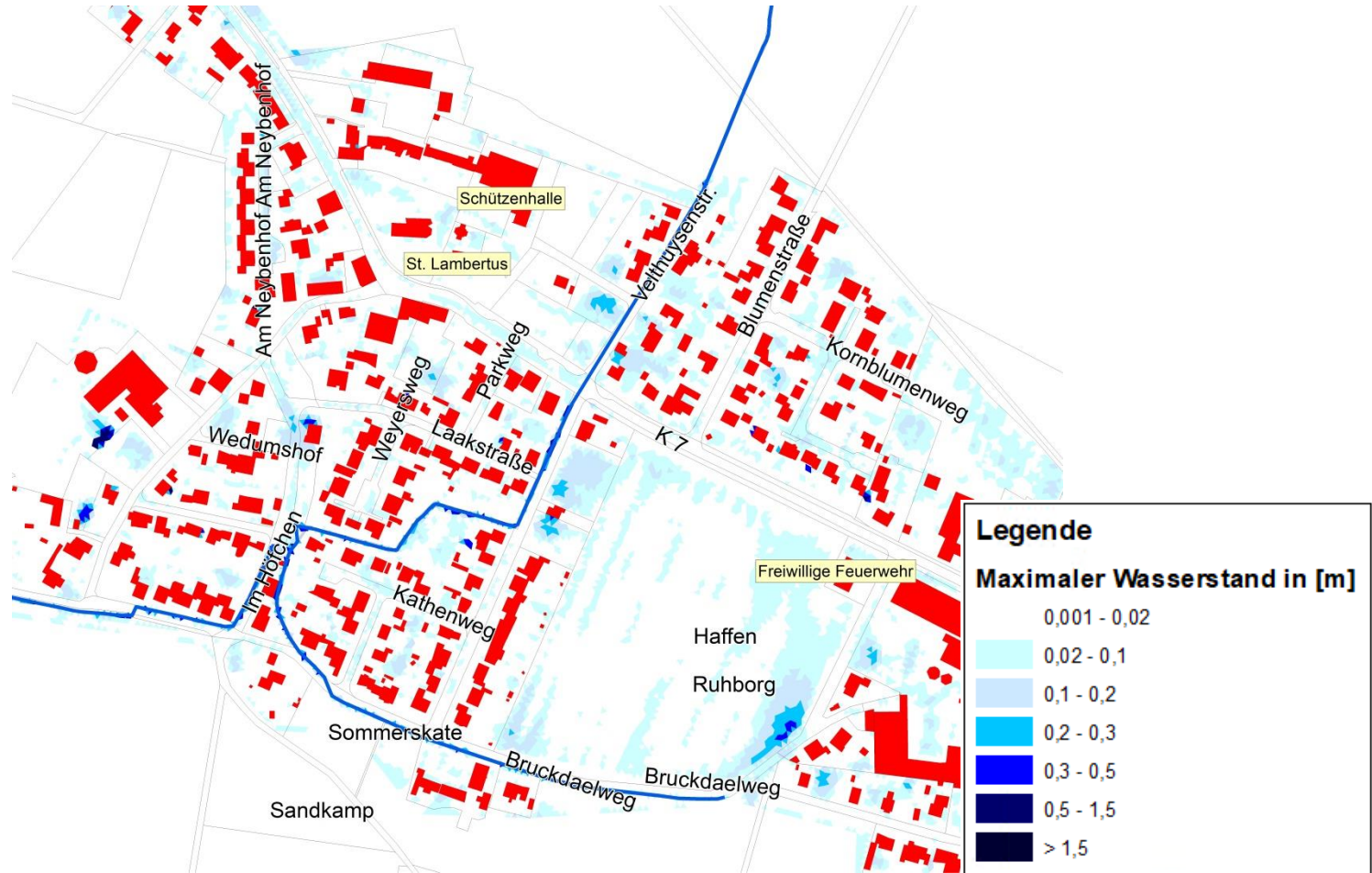
Modell Haffen-Mehr Auszug, Ergebnis T = 20 a, max. Wasserstände



Modell Haffen-Mehr Auszug, Ergebnis T = 50 a, max. Wasserstände



Modell Haffen-Mehr Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände

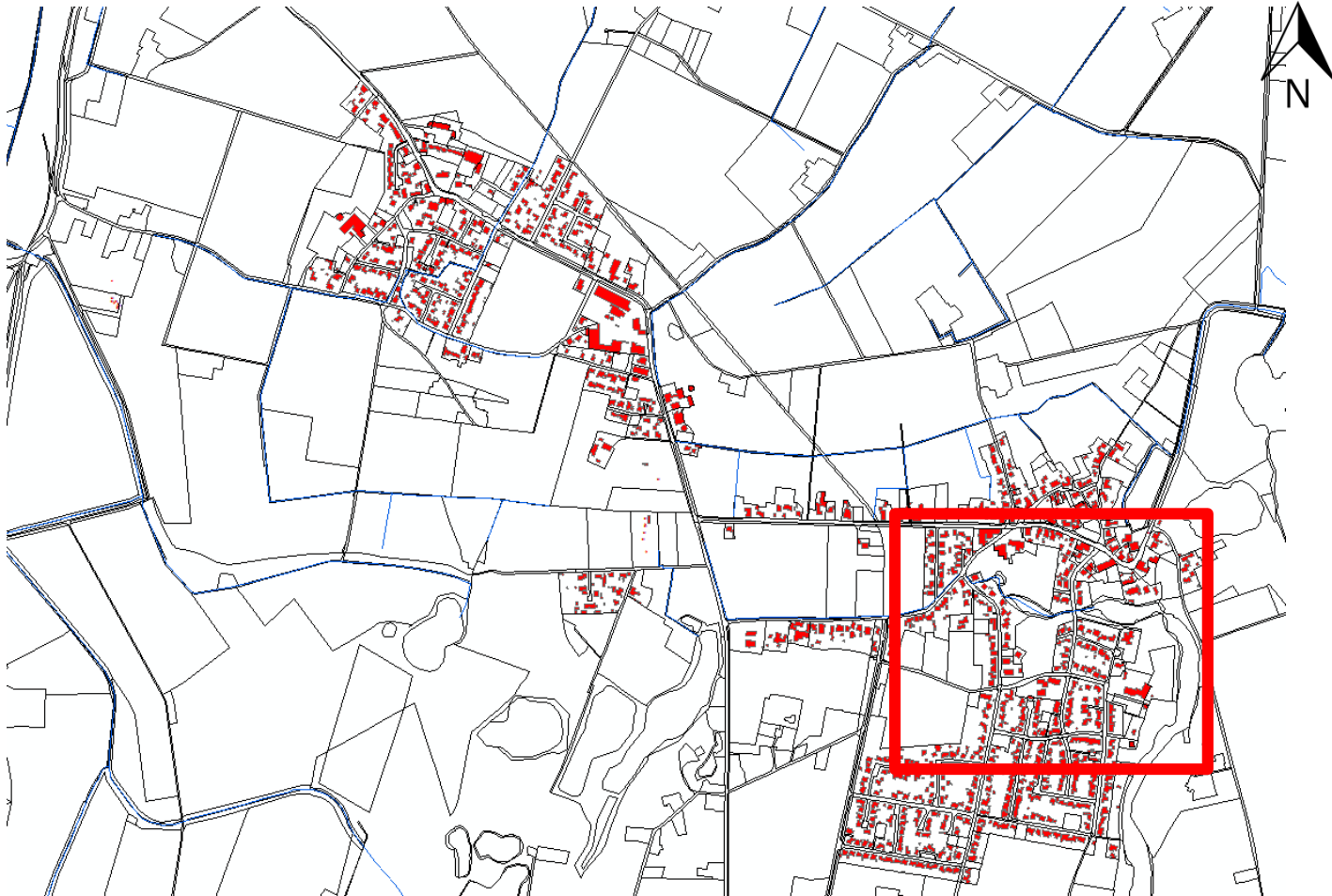


Modell Haffen-Mehr Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände

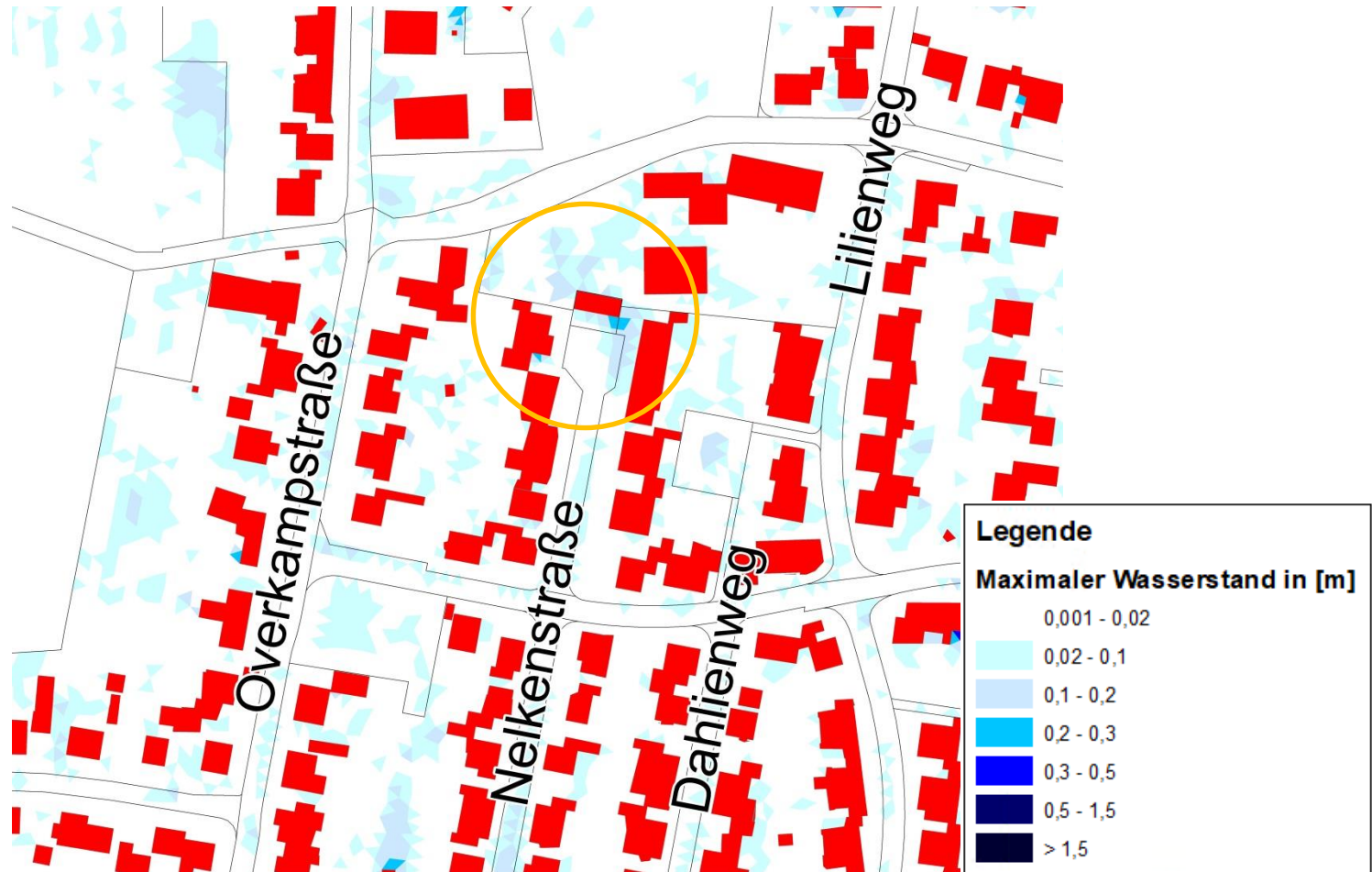


Haffen-T100.avi

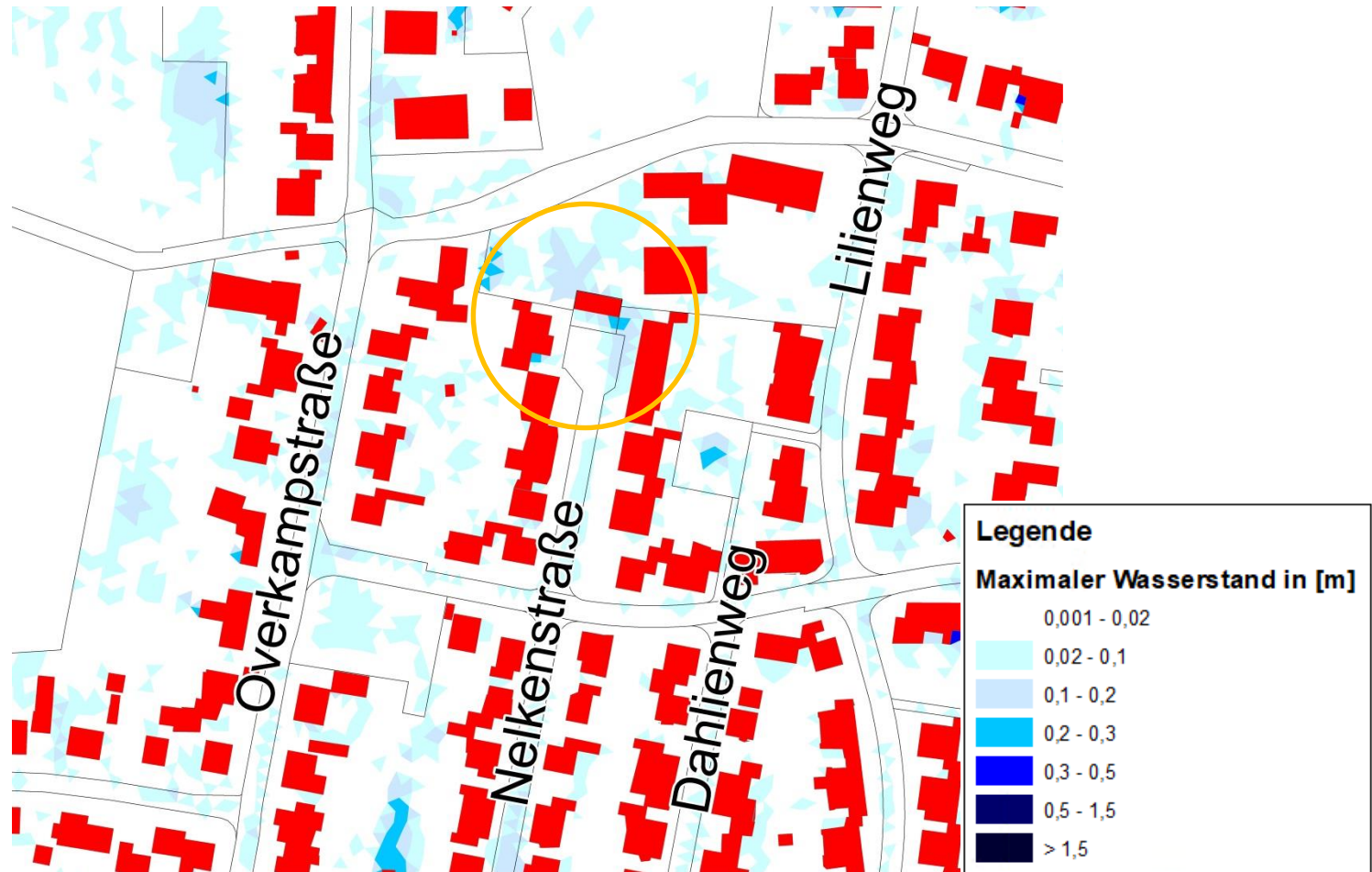
Modell Haffen-Mehr – Detail Nelkenstraße



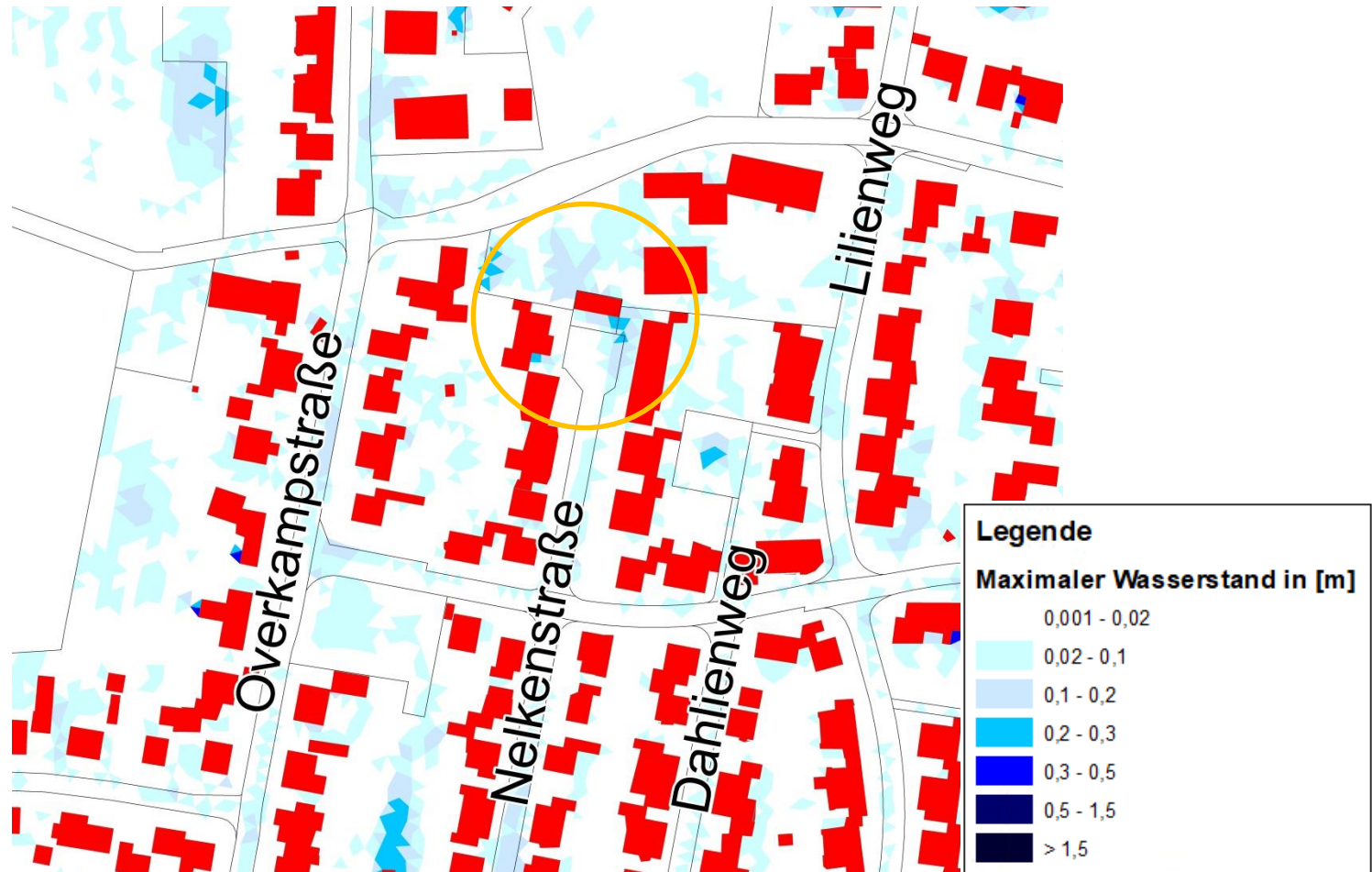
Modell Haffen-Mehr – Detail - Nelkenstraße, Ergebnis T = 20 a, max. Wasserstände



Modell Haffen-Mehr – Detail - Nelkenstraße, Ergebnis T = 50 a, max. Wasserstände



Modell Haffen-Mehr – Detail - Nelkenstraße, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände



Modell Haffen-Mehr – Detail - Nelkenstraße, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände



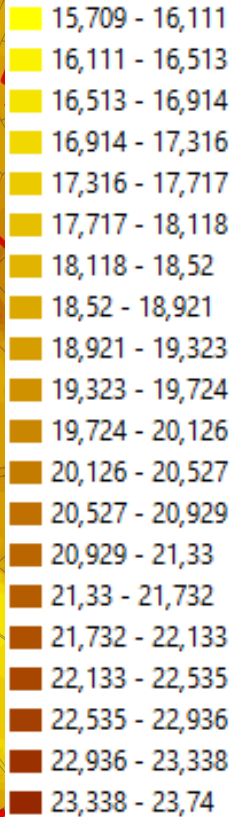
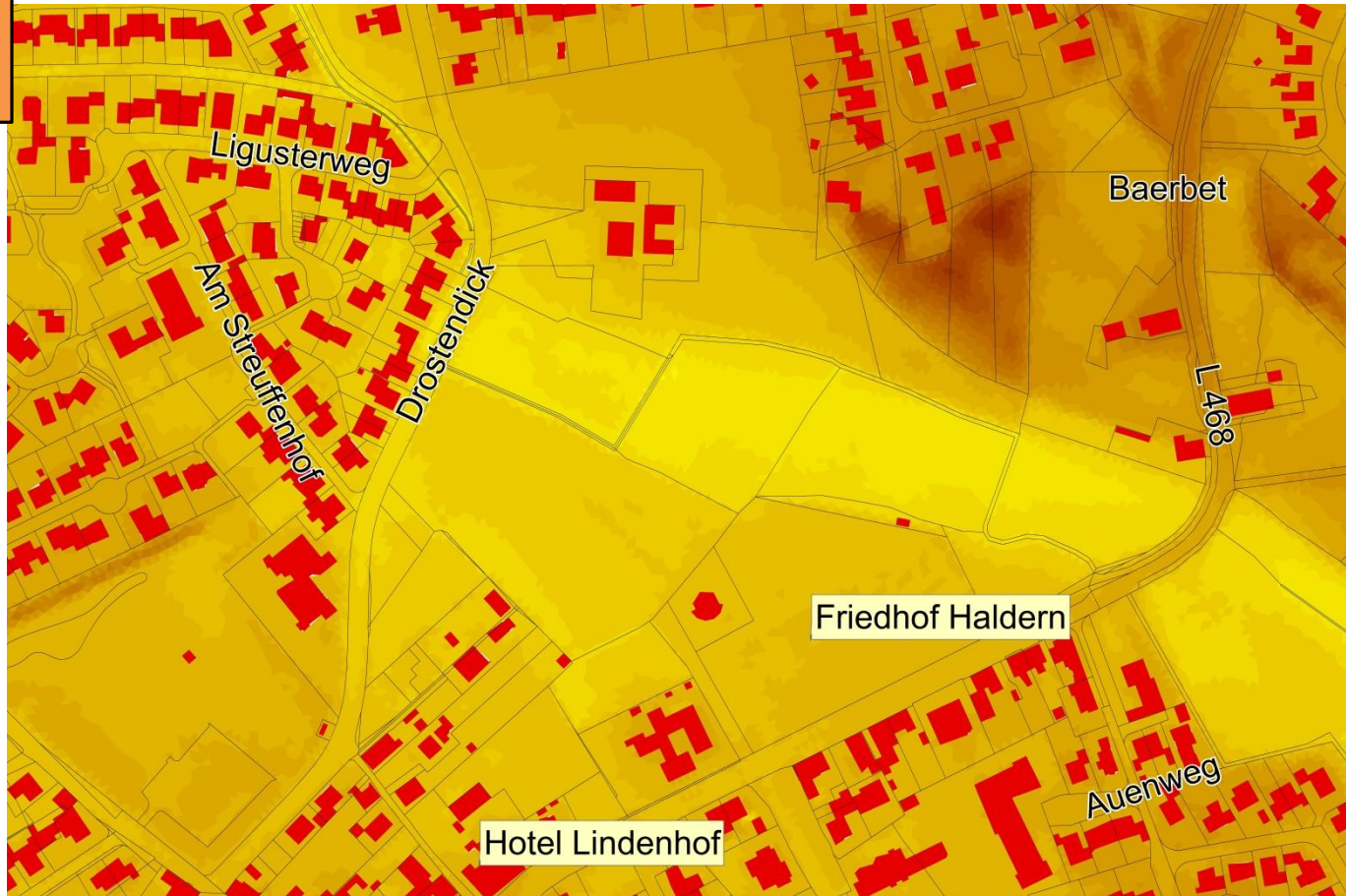
Haffen-Nelkenstrasse-T100.avi

Modell Haldern

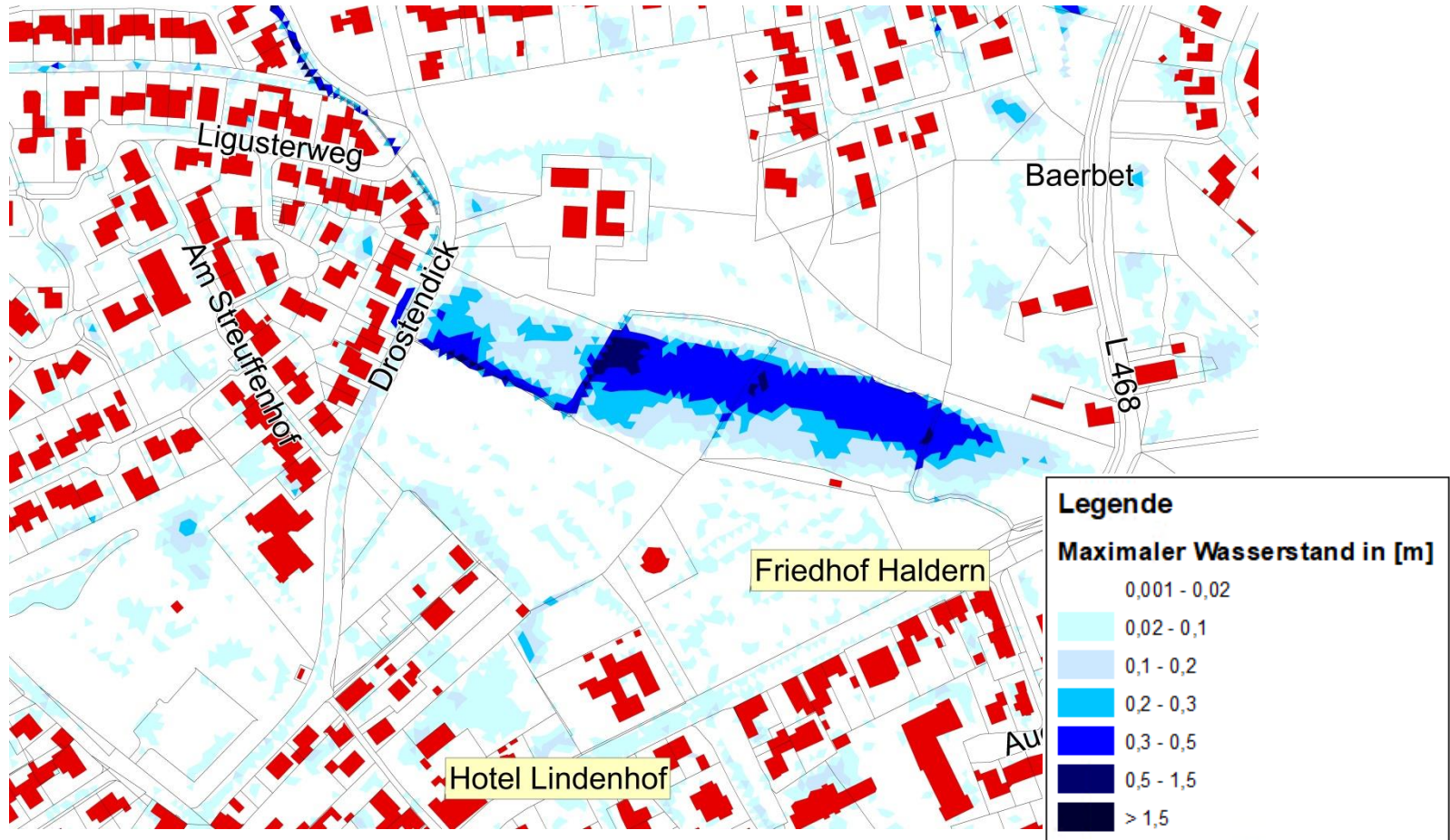


Modell Haldern Auszug, Oberflächenmodell

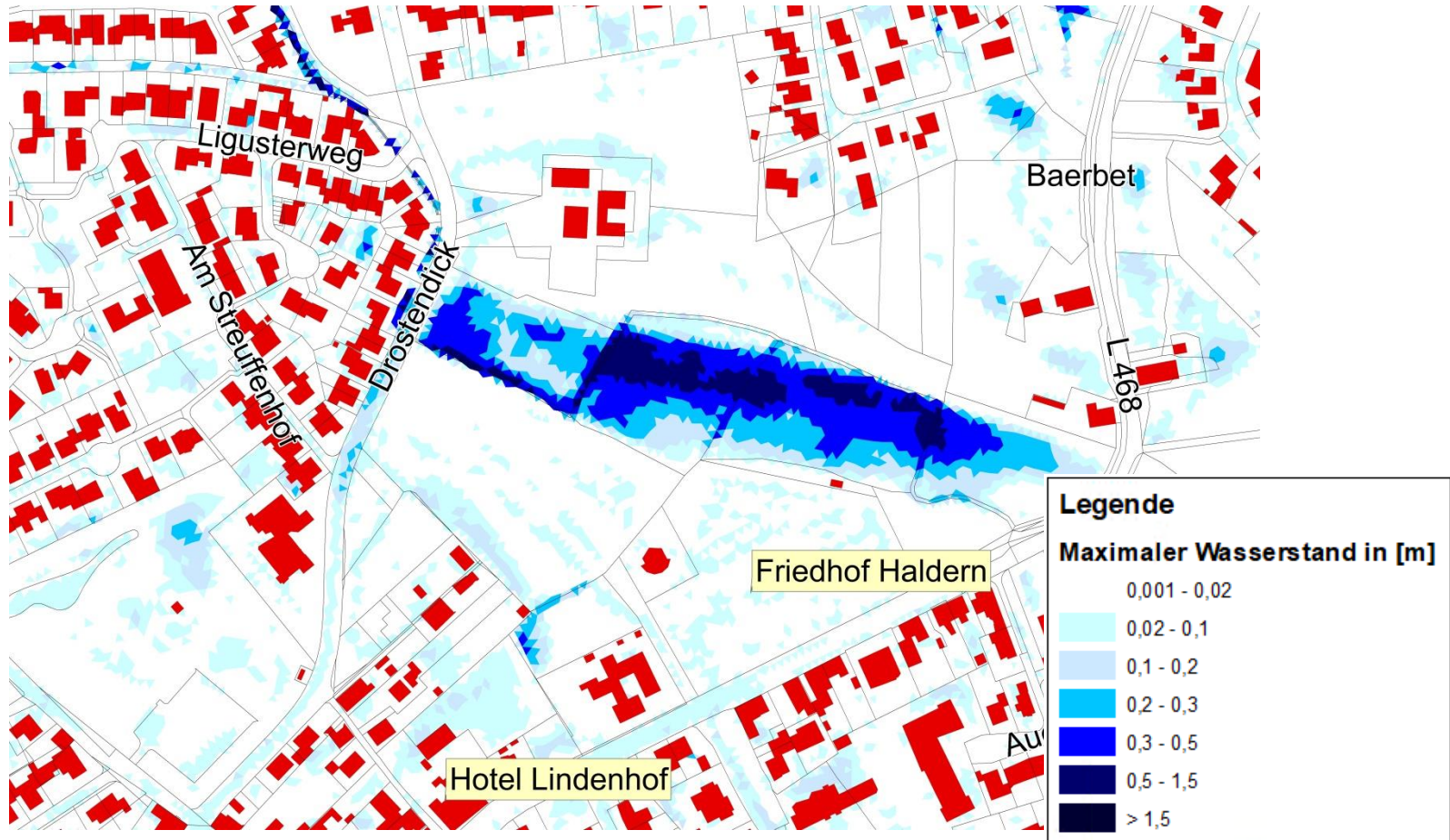
Gesamtmodell
159.247
Elemente



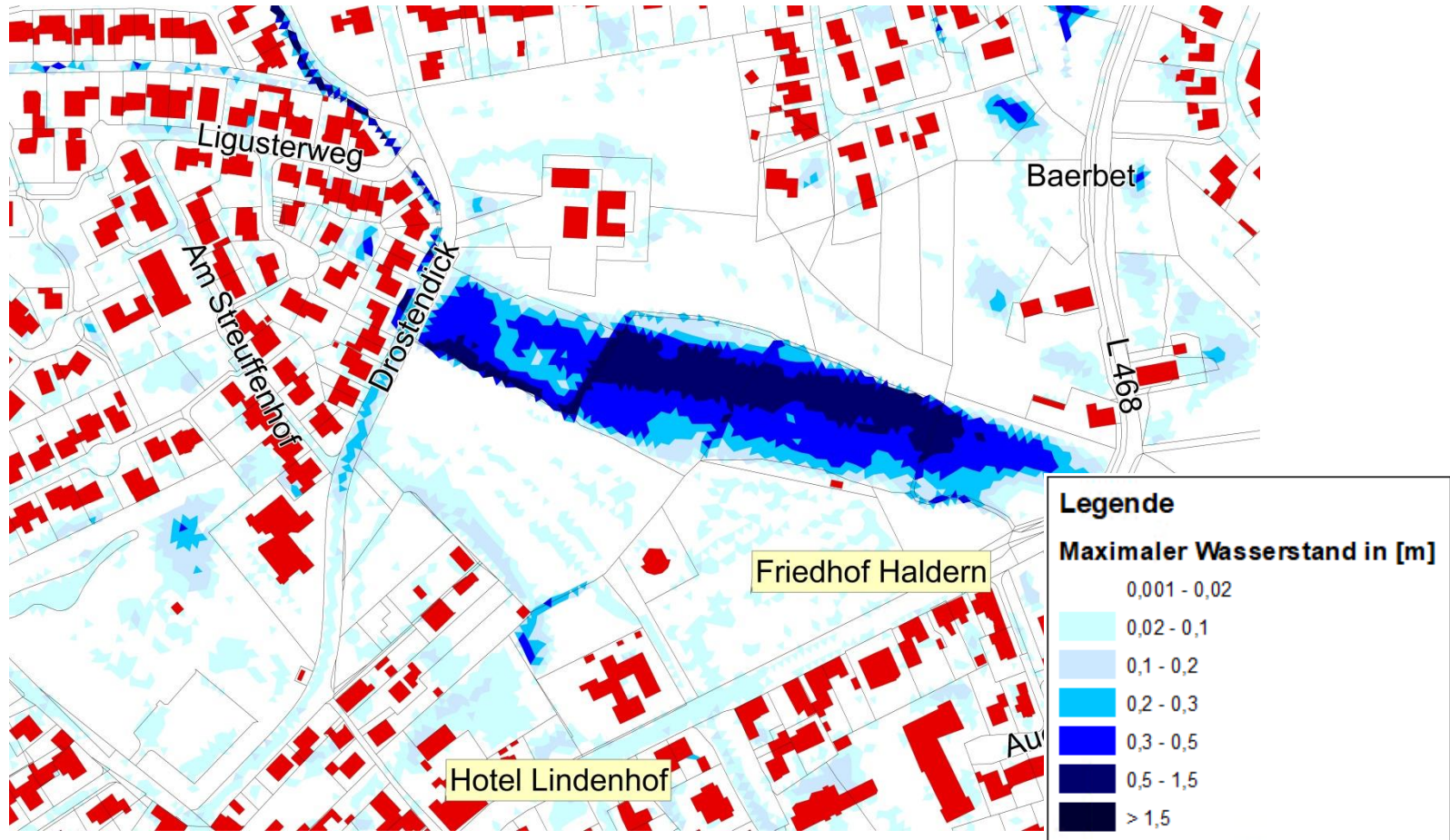
Modell Haldern Auszug, Ergebnis T = 20 a, max. Wasserstände



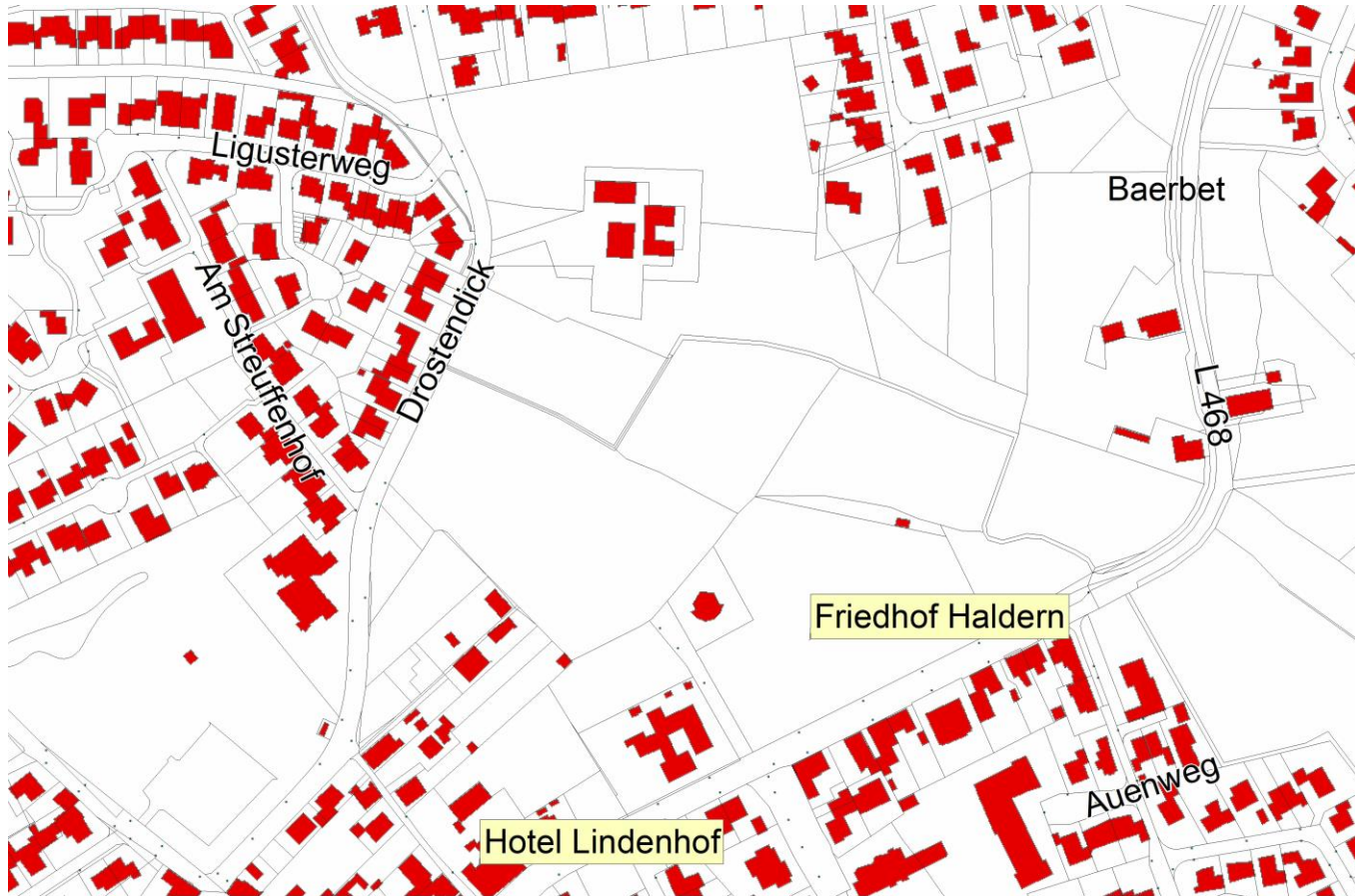
Modell Haldern Auszug, Ergebnis T = 50 a, max. Wasserstände



Modell Haldern Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wasserstände



Modell Haldern Auszug, Ergebnis T 100 a, max. Wasserstände



Halder-T100.avi

Ermittlung des Überflutungsrisikos

		Schadenspotential			
		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Gefährdung	gering	gering	gering	mäßig	mäßig
	mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
	hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Verknüpfung der Bewertungen Überflutungsgefahr und Schadenspotential

Quelle: Merkblatt DWA-M 119 (Nov. 2016)

Ermittlung des Überflutungsrisikos

Digitales Geländemodell

Auswertung max. Wasserstände pro Flurstück auf Grundlage von 2-d-Simulation

Beurteilung des Gefährdungspotentials in Abhängigkeit der Wasserstände pro Flurstück gem. DWA-M 119

Darstellung des Gefährdungspotentials für Verkehrs- und Dachflächen

Darstellung des Schadenspotentials für Flurstücke gemäß Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagements

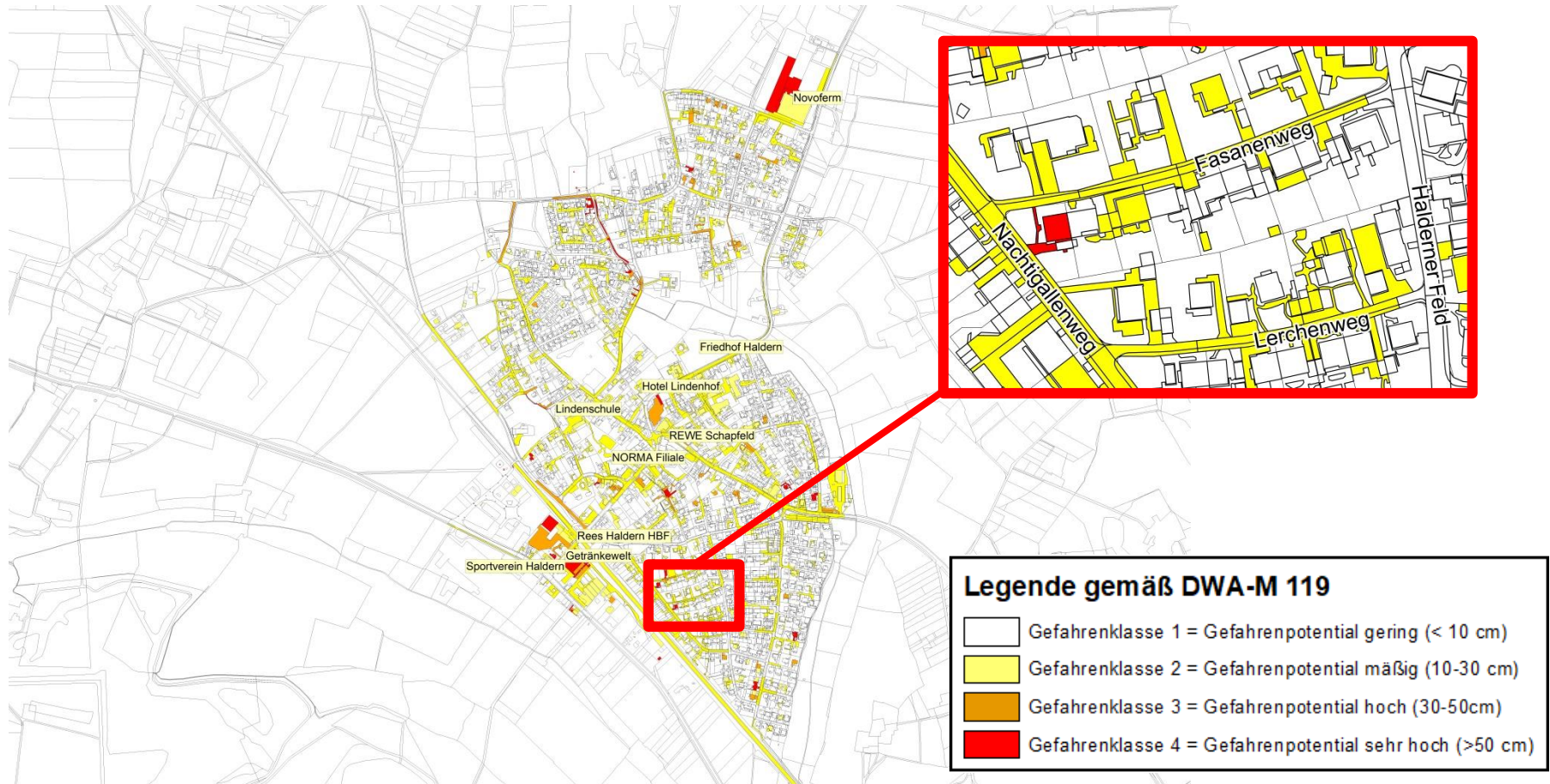
Ermittlung des Risikopotentials für Verkehrs- und Gebäudeflächen durch Kombination aus Gefährdungspotential und Schadenspotential



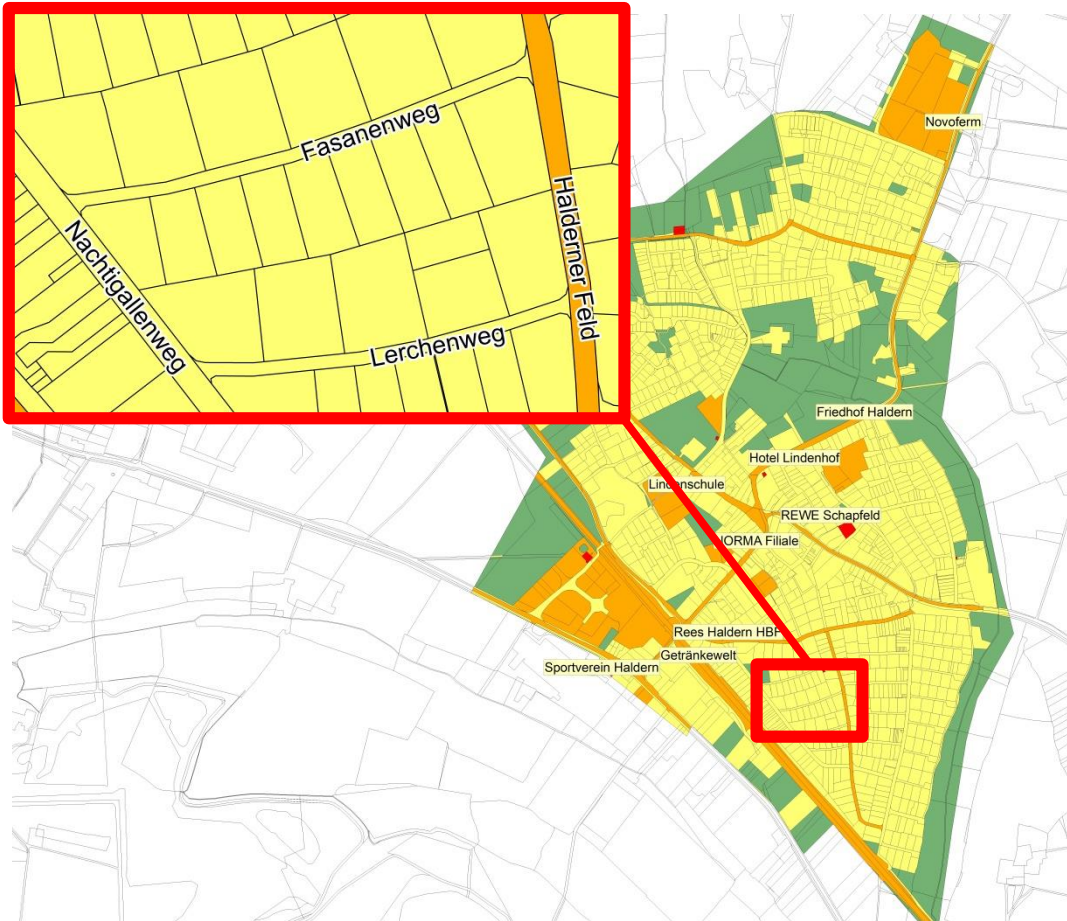
Ermittlung des Überflutungsrisikos - Bsp. Haldern



Ermittlung des Überflutungsrisikos - Bsp. Haldern



Ermittlung des Überflutungsrisikos - Bsp. Haldern



Schadenspotential gering:

Acker- und Grünland, Garten- und Parkanlagen, Spiel- und Reitplätze, Friedhöfe, Wohnmobilstellplätze, stehende und fließgewässer, Wald, Gehölz Sumpf

Schadenspotential mäßig:

Einzelhandel und Kleingewerbe, Gastwirtschaften, Restaurationen, Gärtnereien, landwirtschaftliche Betriebe, Wohnbaufläche, Gemeindestraßen, Geh- und Radwege, Garagenhöfe, Parkplätze, bef. Flächen

Schadenspotential hoch:

Industrie und Großgewerbe, Schulen, Kindergärten, Seniorenheime, Windkraftanlagen, Funktürme, Hauptverkehrsstraßen, Bahnverkehrsflächen

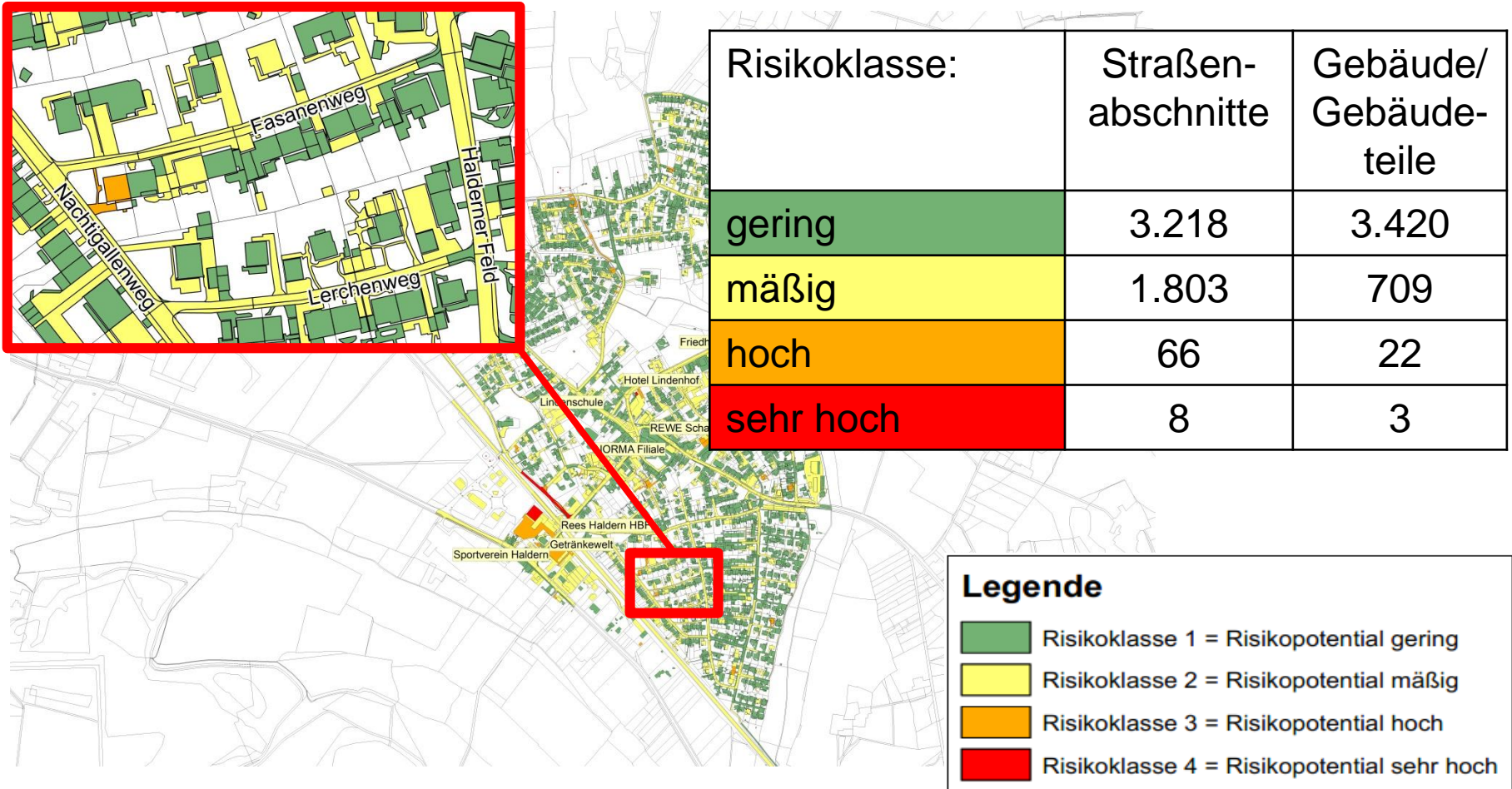
Schadenspotential sehr hoch:

Versorgungsgebäude (Elektrizität, Gas, Telekom, Glasfaser), Abwasseranlagen, Pumpstationen, Trafostationen, Feuerwehrgerätehäuser, Rettungswache, öffentliche Tiefgaragen, Unterführungen, Rathaus, Stadtwerke, Baubetriebshöfe

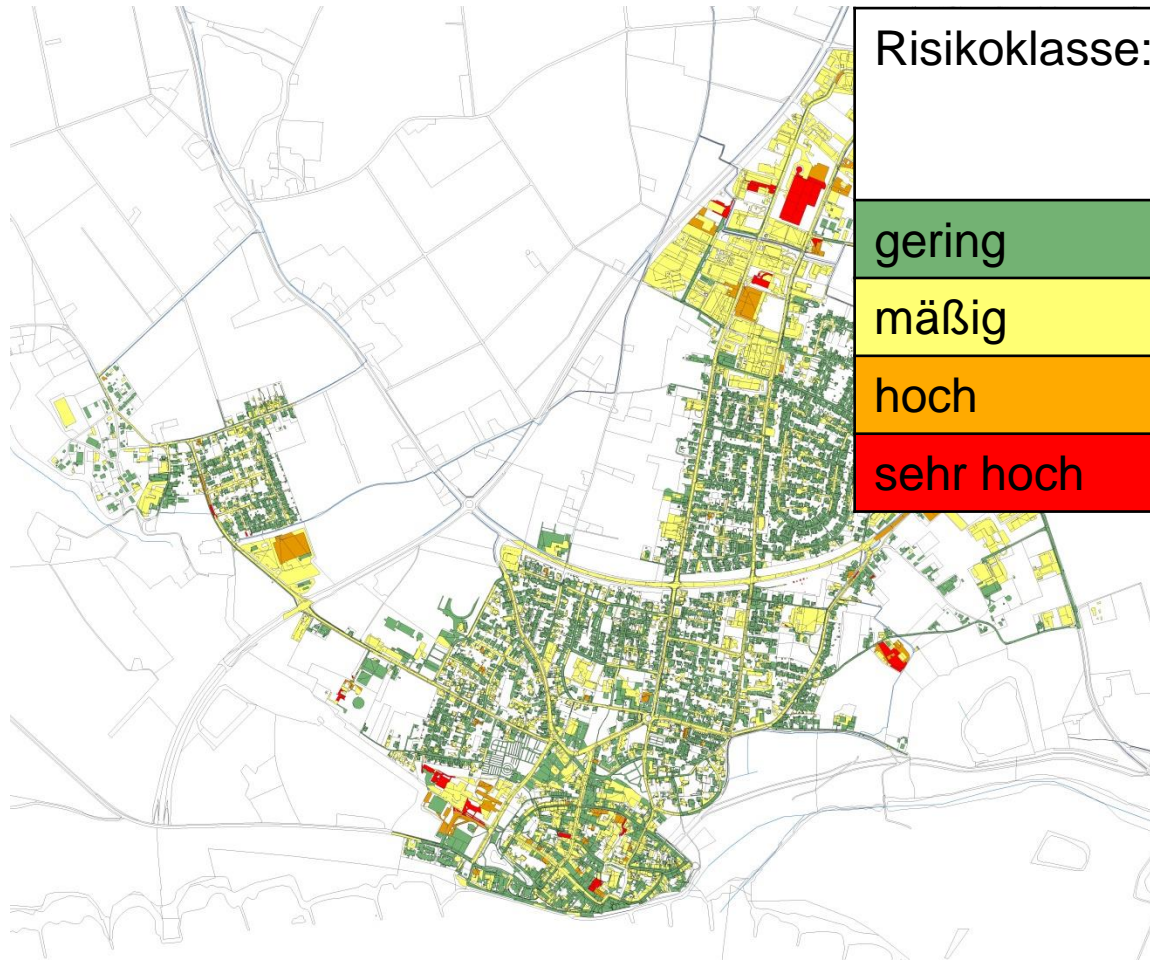
Legende

- Schadensklasse 1 = Schadenspotential gering
- Schadensklasse 2 = Schadenspotential mäßig
- Schadensklasse 3 = Schadenspotential hoch
- Schadensklasse 4 = Schadenspotential sehr hoch

Ermittlung des Überflutungsrisikos - Bsp. Haldern



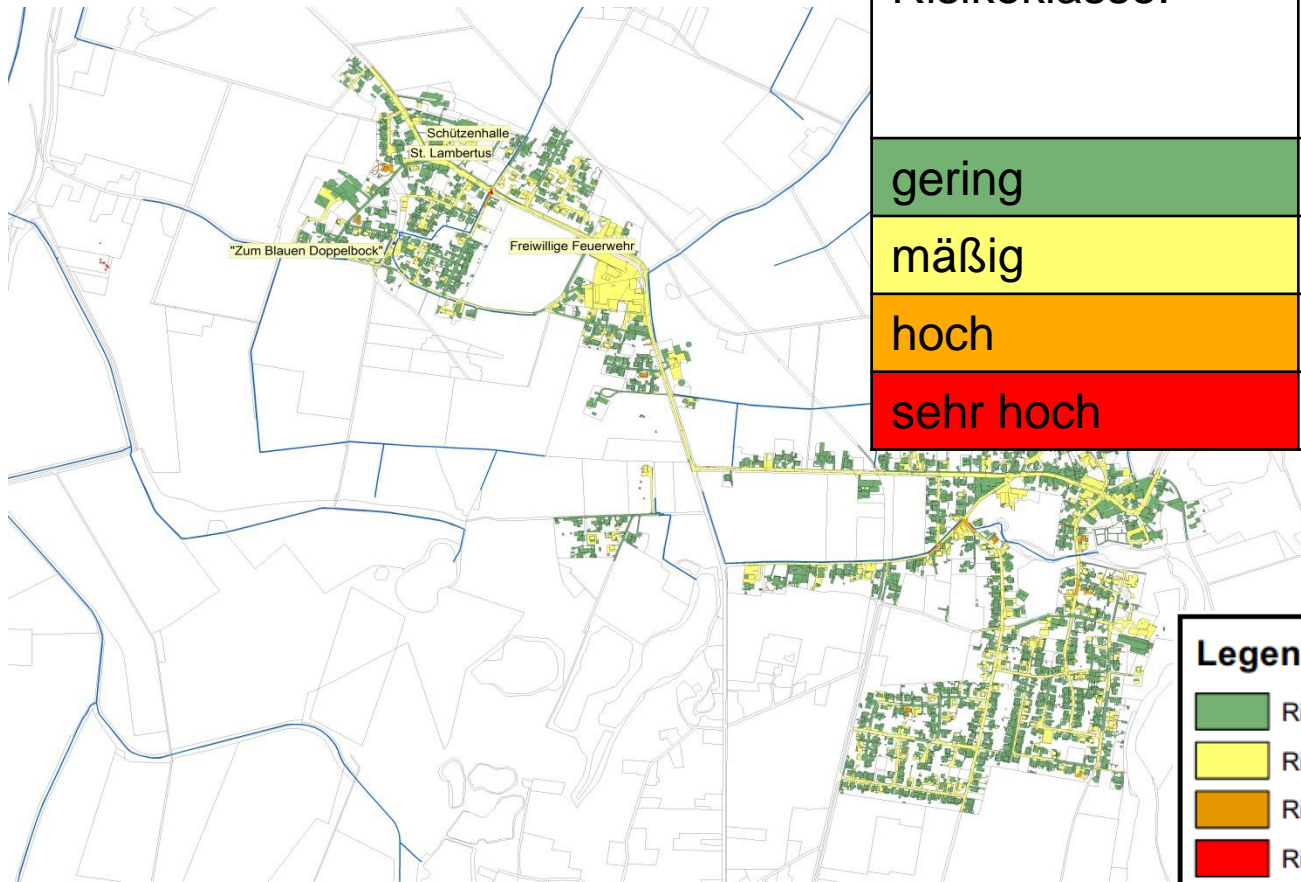
Überflutungsrisiko Rees-Esserden



Risikoklasse:	Straßenabschnitte	Gebäude/ Gebäude- teile
gering	10.024	8.326
mäßig	5.316	2.688
hoch	146	157
sehr hoch	41	9

Legende	
	Risikoklasse 1 = Risikopotential gering
	Risikoklasse 2 = Risikopotential mäßig
	Risikoklasse 3 = Risikopotential hoch
	Risikoklasse 4 = Risikopotential sehr hoch

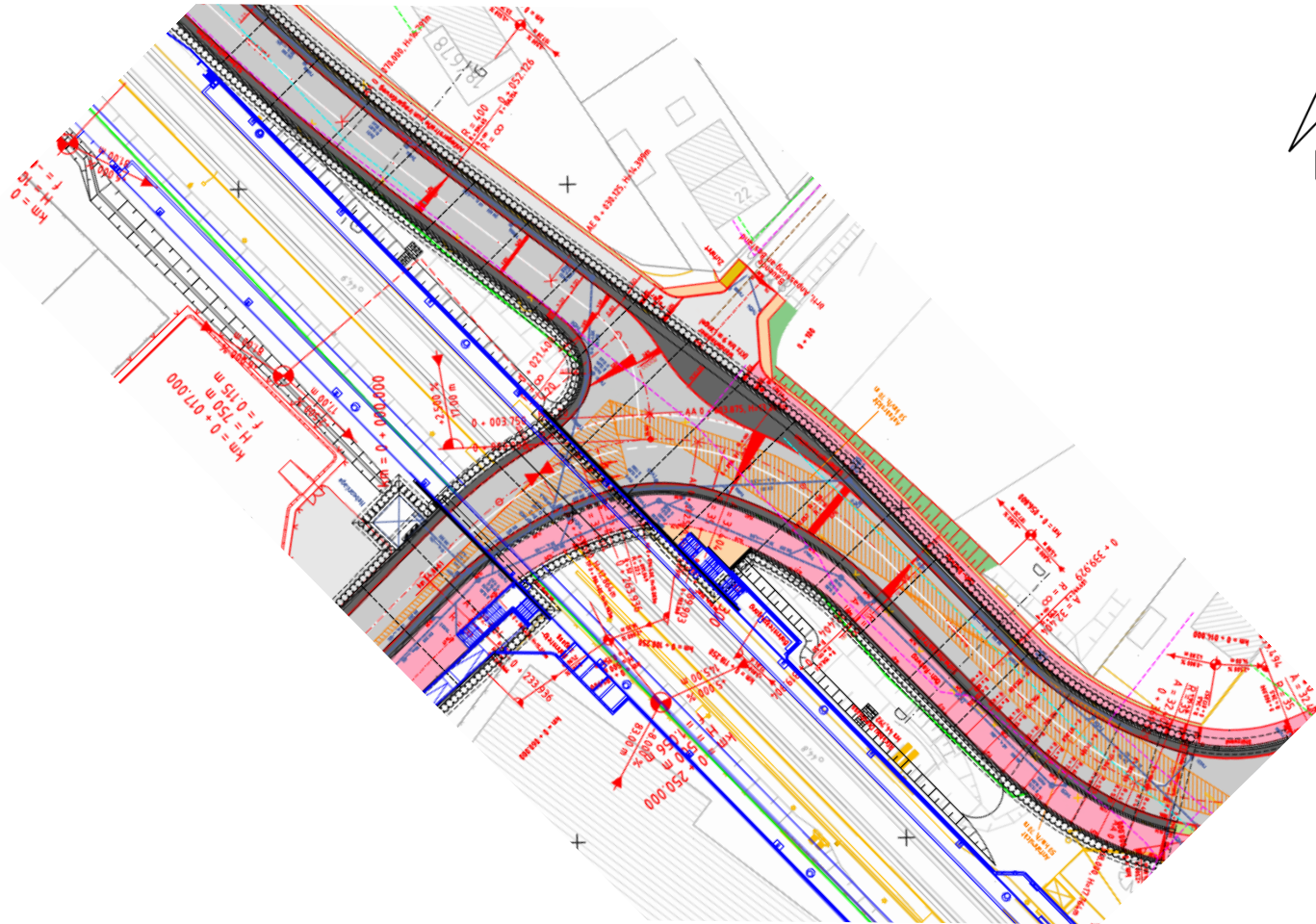
Überflutungsrisiko Haffen-Mehr



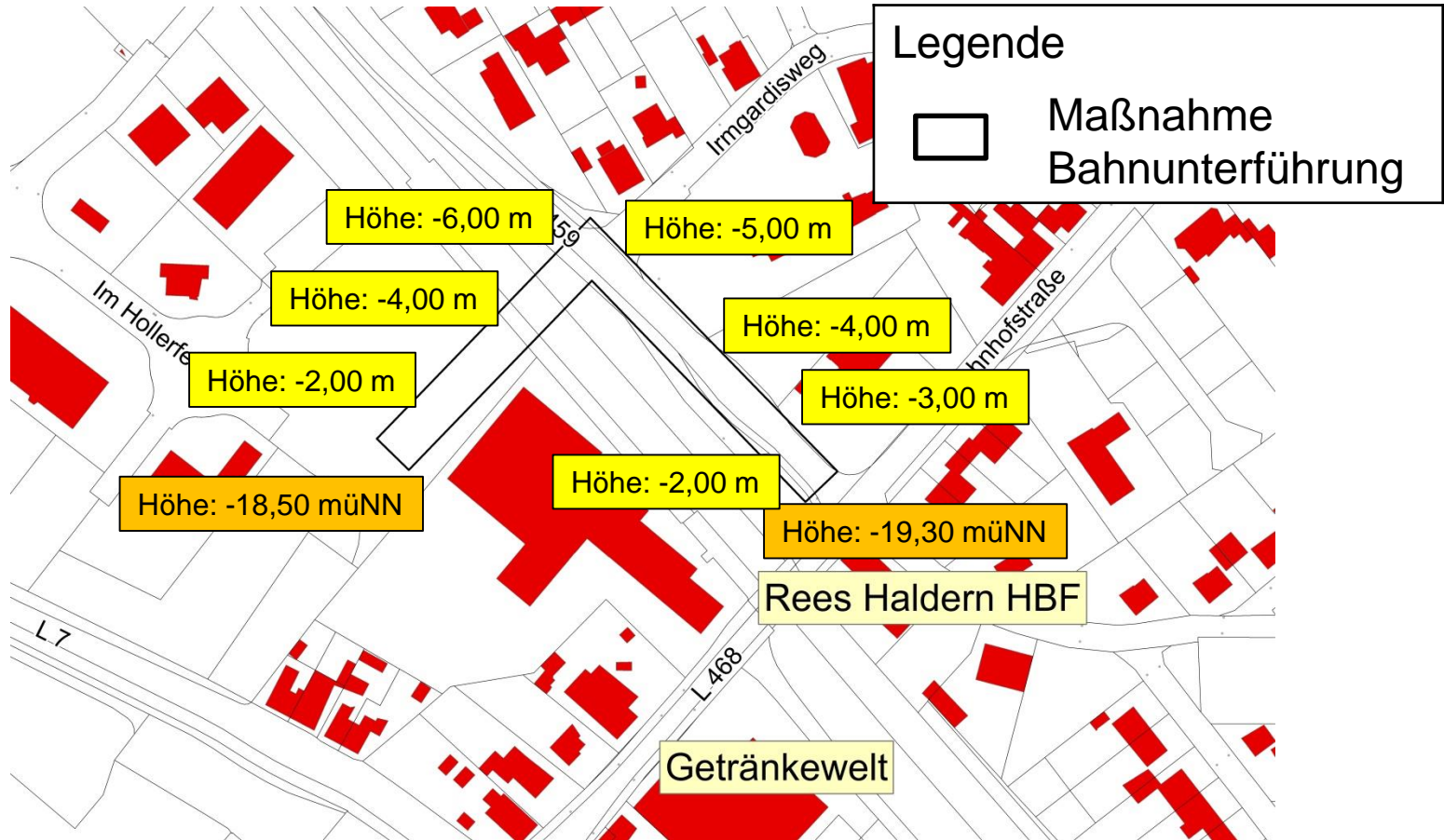
Risikoklasse:	Straßenabschnitte	Gebäude/Gebäude-teile
gering	2.728	2.425
mäßig	937	436
hoch	23	9
sehr hoch	2	1

Legende	
■	Risikoklasse 1 = Risikopotential gering
■	Risikoklasse 2 = Risikopotential mäßig
■	Risikoklasse 3 = Risikopotential hoch
■	Risikoklasse 4 = Risikopotential sehr hoch

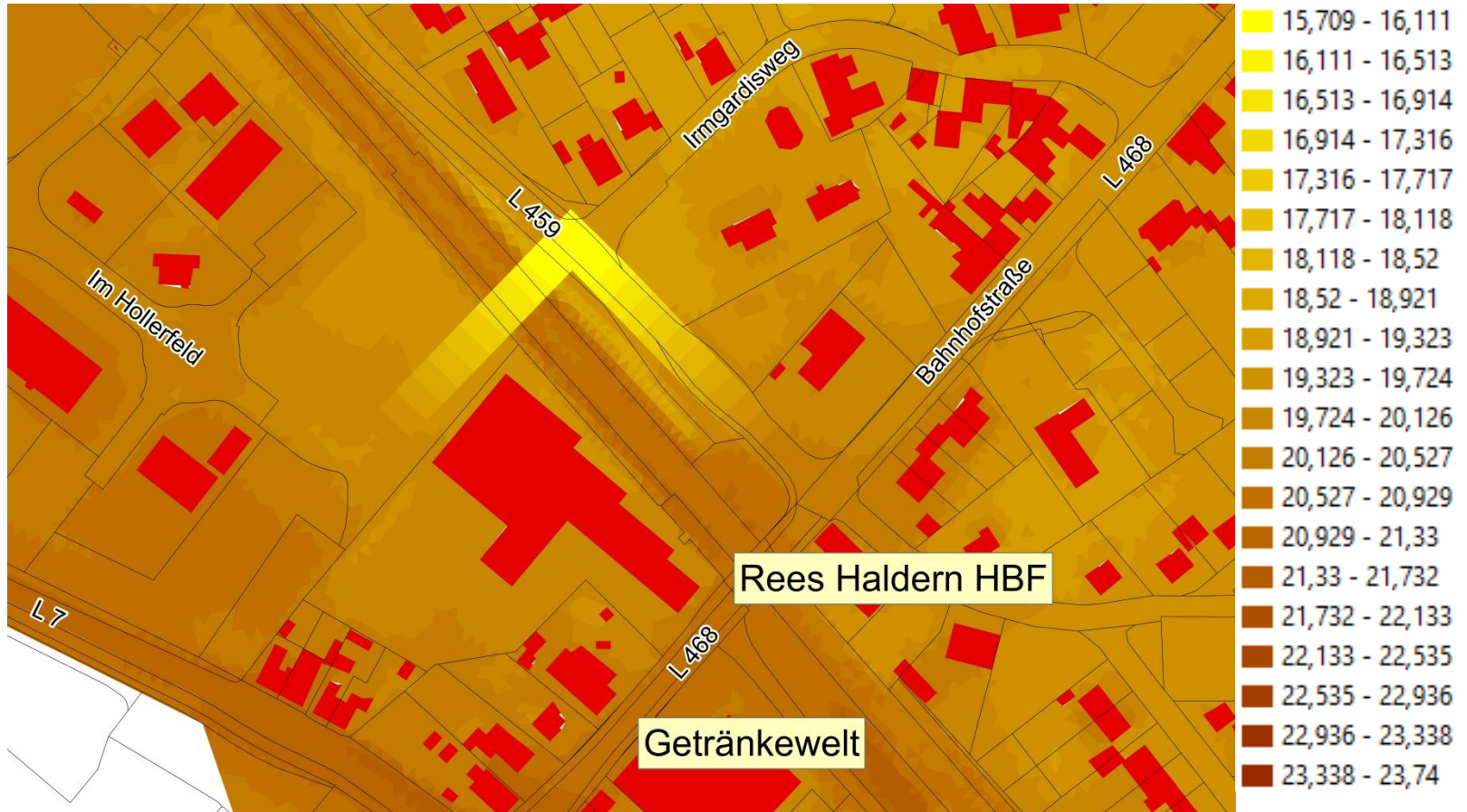
Modell Haldern PROG, geplante Trog unter der Bahn



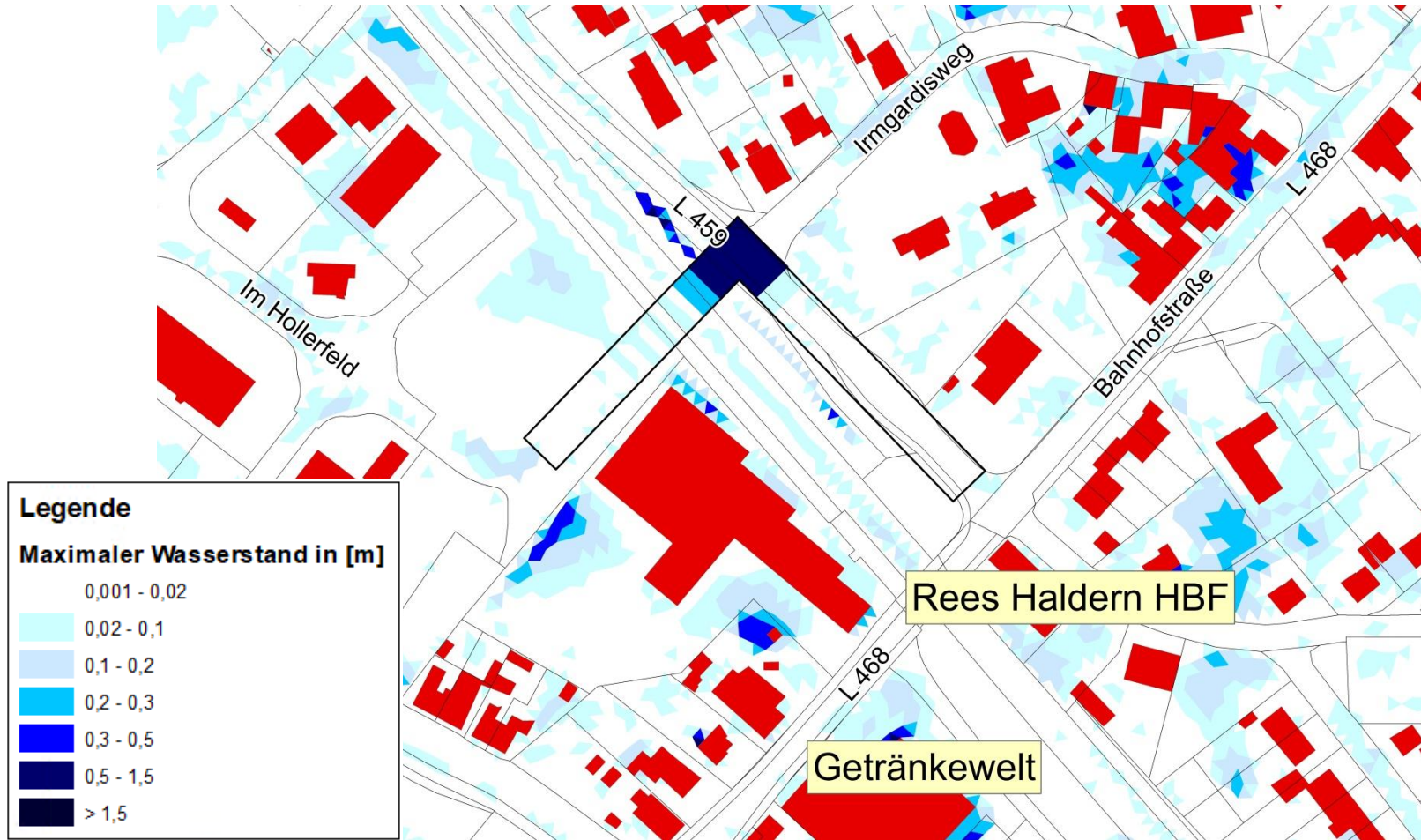
Modell Haldern PROG Auszug, Maßnahme.



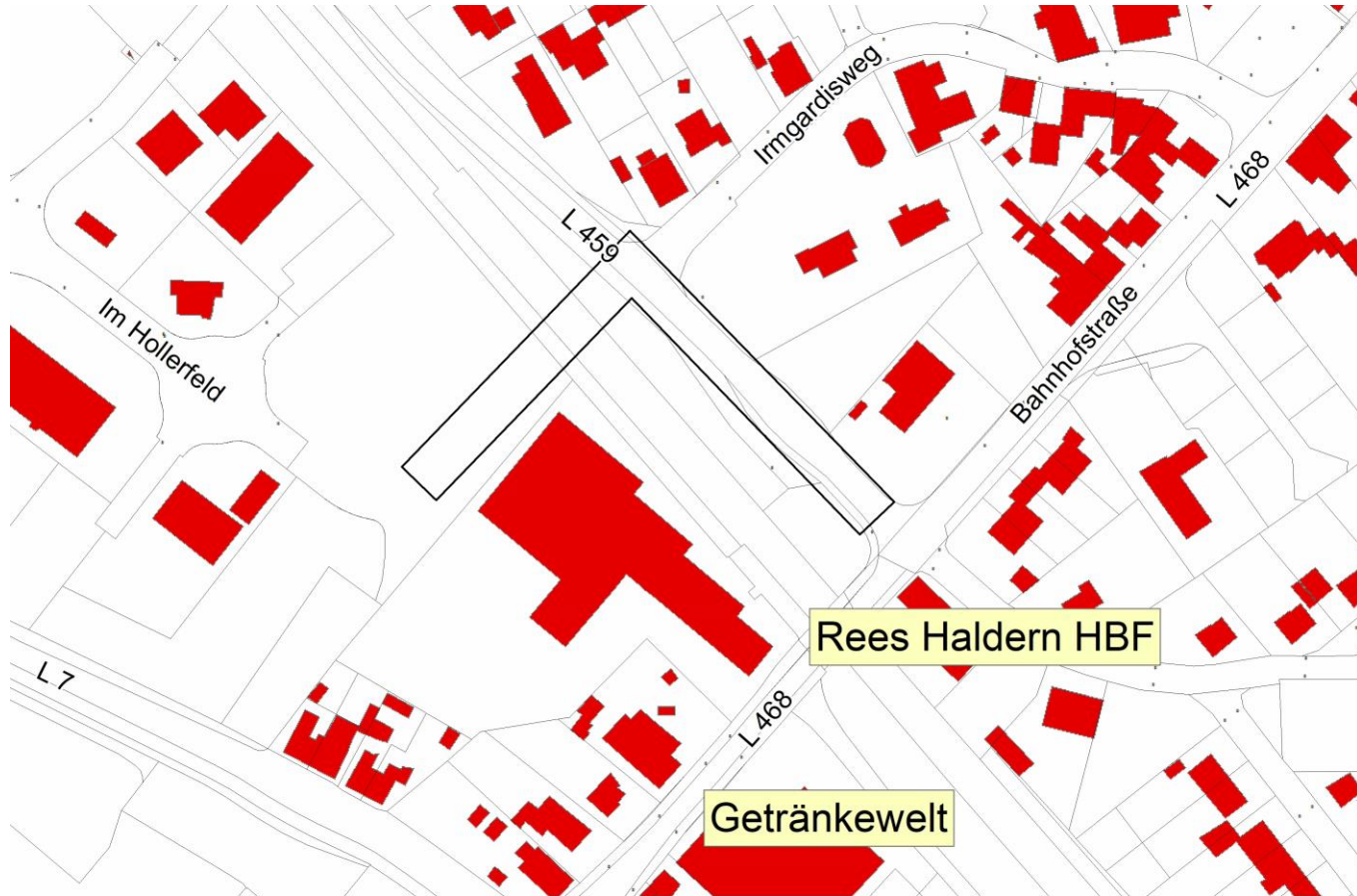
Modell Haldern PROG Auszug, OFM



Modell Haldern PROG Auszug, Ergebnis T = 100 a, max. Wst.

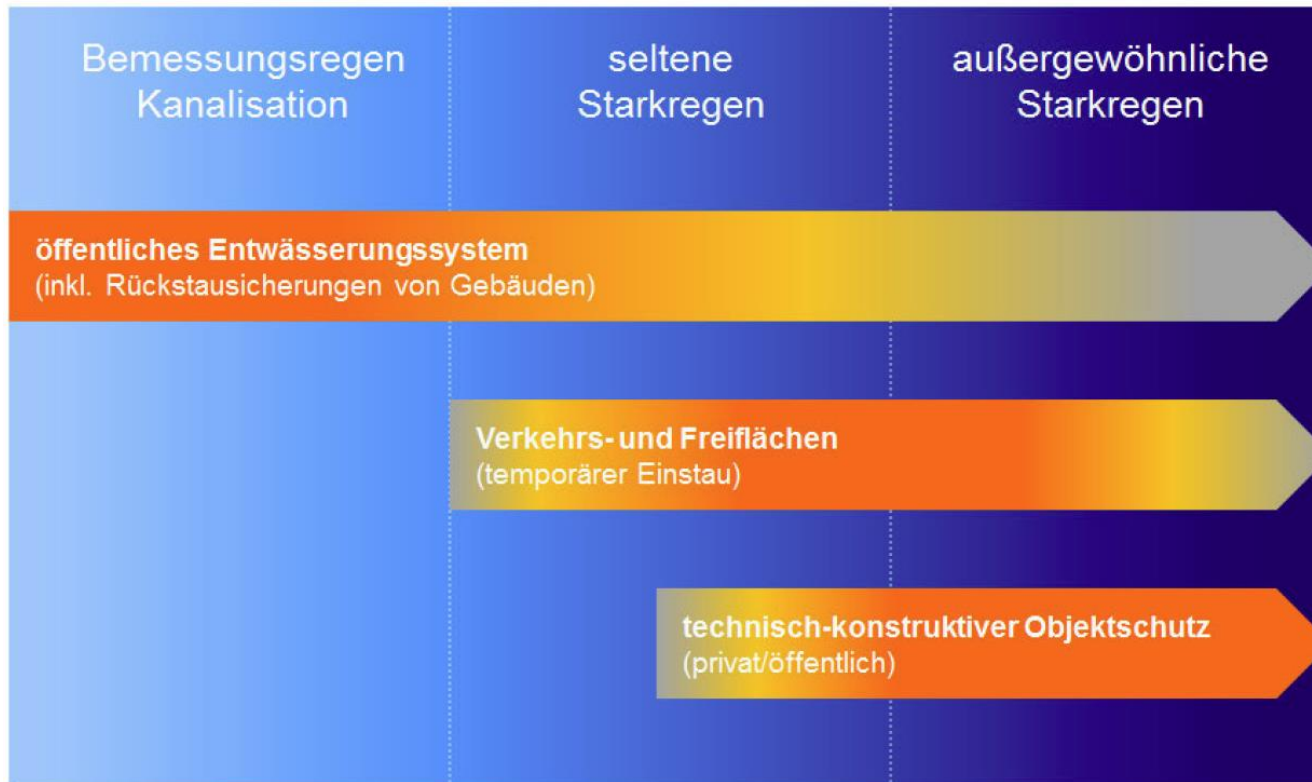


Modell Haldern PROG Auszug, Ergebnis T = 100 a



Haldern-Trog-T100.avi

Überflutungsschutz



Beitrag zum Überflutungsschutz



Quelle: Starkregen und urbane Sturzfluten –
Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage,
DWA-Themen T1/2013

Infrastrukturbezogene Maßnahmen

- Straßen und Wege als temporärer Regenwasserspeicher



Bild a: Einstau einer Straße bei Starkregen



Bild b: Straße 40 Minuten später (keine Schäden)

Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013
Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden
zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Infrastrukturbezogene Maßnahmen

➤ Straßen und Wege



Einlaufquerschnitte unterschiedlicher Straßenabläufe

Quelle: Starkregen und urbane Sturzfluten –
Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage,
DWA-Themen T1/2013

Infrastrukturbezogene Maßnahmen

➤ Frei- und Grünflächen



Multifunktionale Nutzung von Grünflächen und Parkanlagen als Retentionsraum

Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013
Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden
zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Objektbezogene Maßnahmen



Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013
Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Strategie der Überflutungsvorsorge für Gebäude (verändert nach MURL 1999)

Objektbezogene Maßnahmen



System:	Wasserdichte Abdeckung von Kellerlichtschächten
Anwendungsfall:	B (Lichtschächte, Kellerfenster und Kellertüren)
Umsetzbar im Bestand:	Ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	Ab 1.000 EUR (Standartabmessung)
Hinweis:	Druckwasserdichter Wandanschluss obligatorisch



System:	konstruktive Erhöhung der Lichtschachtoberkanten
Anwendungsfall:	B (Lichtschächte, Kellerfenster und Kellertüren)
Umsetzbar im Bestand:	ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	500 EUR - 2.000 EUR (Standartabmessung)
Hinweis:	limitiertes Schutzniveau auf wenige Dezimeter

Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013 Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Objektbezogene Maßnahmen



System:	Klappschotten, aufschwimmend oder mit Antrieb; Rollschotten
Anwendungsfall:	A (Fenster- & Türöffnungen)
Umsetzbar im Bestand:	ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	ab ca. 10.000 EUR; (system- und abmessungsabhängig)
Hinweis:	Schutzniveau begrenzt auf Schotthöhe



System:	automatische Barrieren und Sperren, automatische Auslösung
Anwendungsfall:	A (Fenster- & Türöffnungen, Garagen)
Umsetzbar im Bestand:	ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	Ab ca. 10.000 EUR; (system- und abmessungsabhängig)
Hinweis:	Schutzniveau begrenzt auf Barrierenhöhe

Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013 Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Objektbezogene Maßnahmen



System:	Klappschotten, aufschwimmend oder mit Antrieb
Anwendungsfall:	A/B (Hofeinfahrten, Garageneinfahrten)
Umsetzbar im Bestand:	ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	ab ca. 5.000 EUR; (system- und abmessungsabhängig)
Hinweis:	Schutzniveau begrenzt auf Barrierenhöhe



System:	Großflächige Schutzore (selbständig/automatisch schließend)
Anwendungsfall:	A/B (Hofeinfahrten, Garageneinfahrten)
Umsetzbar im Bestand:	ja
Wirksamkeit:	hoch
Kostenrahmen:	ab ca. 10.000 EUR; (system- und abmessungsabhängig)
Hinweis:	Schutzniveau begrenzt auf Barrierenhöhe

Quelle: BWK-Fachinformation 1/2013 Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorhersage (Juli 2013)

Zusammenfassung

- Aufbau einer mit Kanalnetz gekoppelten 2d-Oberflächenmodells für Rees, Haldern und Haffen
- Ermittlung der max. Wasserstände für Niederschläge $T = 20$ a, $T = 50$ a & $T = 100$ a mittels Modellregen $D = 90$ min
- Ermittlung des Schadenspotentials in Abstimmung mit AG
- Ermittlung des Überflutungsrisikos für Verkehrs- und Gebäudeflächen
- Risikobewertung für die Ortslagen Rees, Haldern und Haffen
- Risikobewertung für Prognose-Zustand Haldern