

AQUA URBANICA 2016

„Miss es, oder vergiss es!“

Die bunte Welt der Gefahrenkarten bei Starkregen
- Ein Methodenvergleich -

Hagen Hürter, Theo G. Schmitt

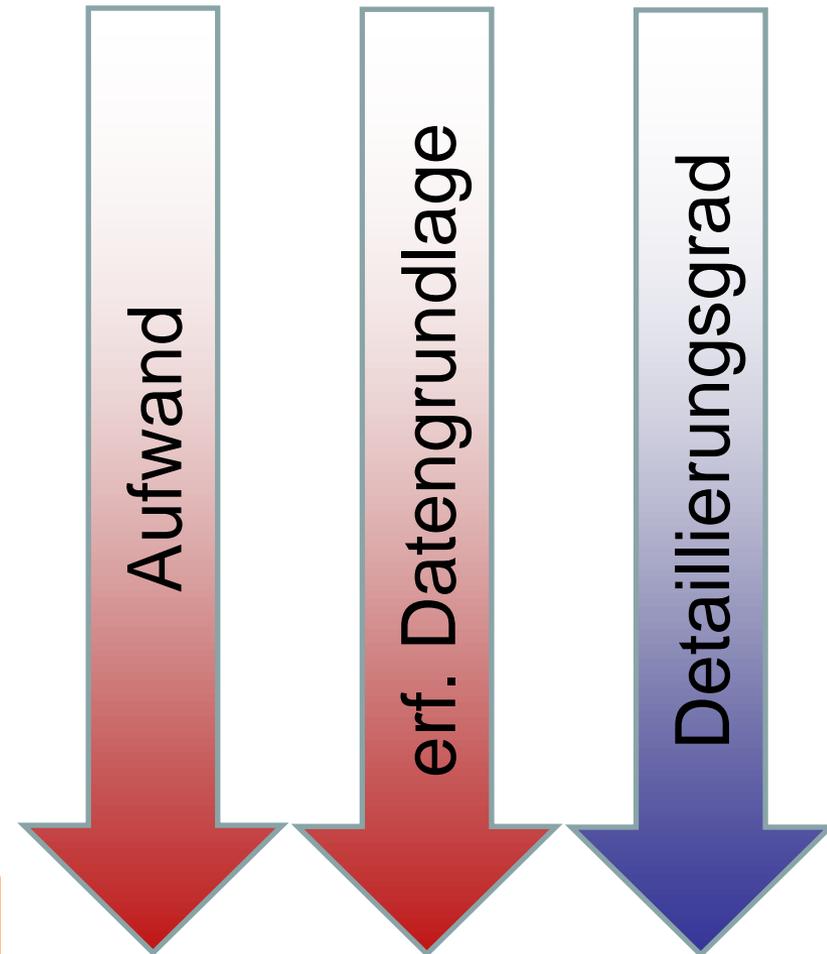
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft - TU Kaiserslautern

Inhalt

- Gefährdungsanalyse Starkregenüberflutung
- Sensitivitätsanalyse 1D/2D-Abflusssimulation
 - Referenzmodell
 - Modellvarianten
 - Vergleichsindikatoren
 - Ergebnisvergleich
- Schlussfolgerungen

Methodenspektrum der Gefährdungsanalyse zur Starkregenüberflutung

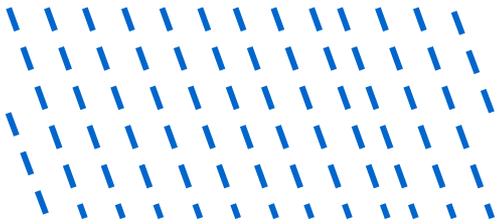
Hydraulische Analyse Entwässerungssystem
<ul style="list-style-type: none">• Ergebnisse Generalentwässerungsplanung• Auswertung Überstauberechnung
Topografische Analyse Oberfläche
<ul style="list-style-type: none">• Kartenauswertung Topografie, Infrastruktur• GIS-Analyse Fließwege und Senken
2D-Überflutungssimulation
<ul style="list-style-type: none">• 2D-Simulation des Oberflächenabflusses• gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation



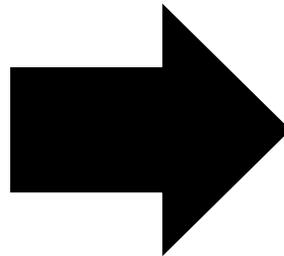
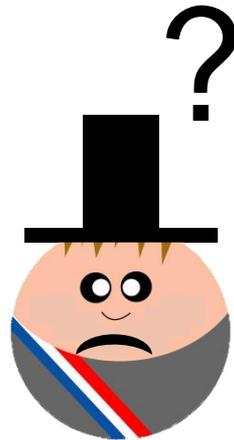
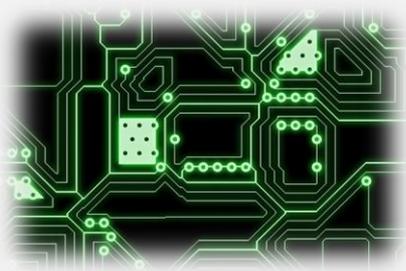
© DWA (2016)

Gefährdungsanalyse Starkregenüberflutung

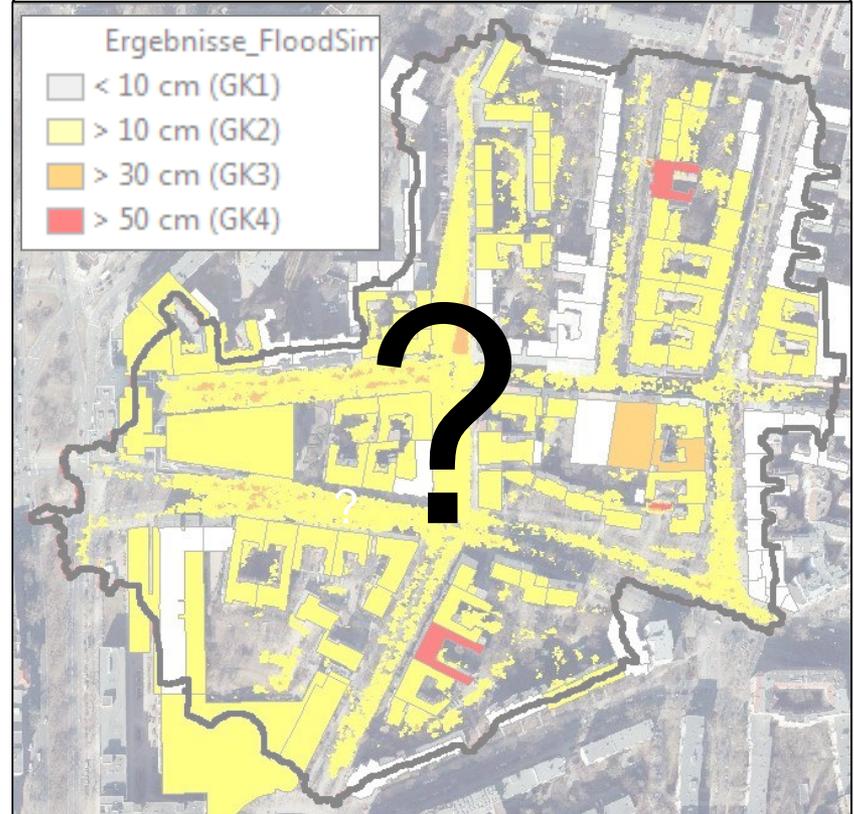
Niederschlagsbelastung



1D/2D-Modell zur
Abflusssimulation

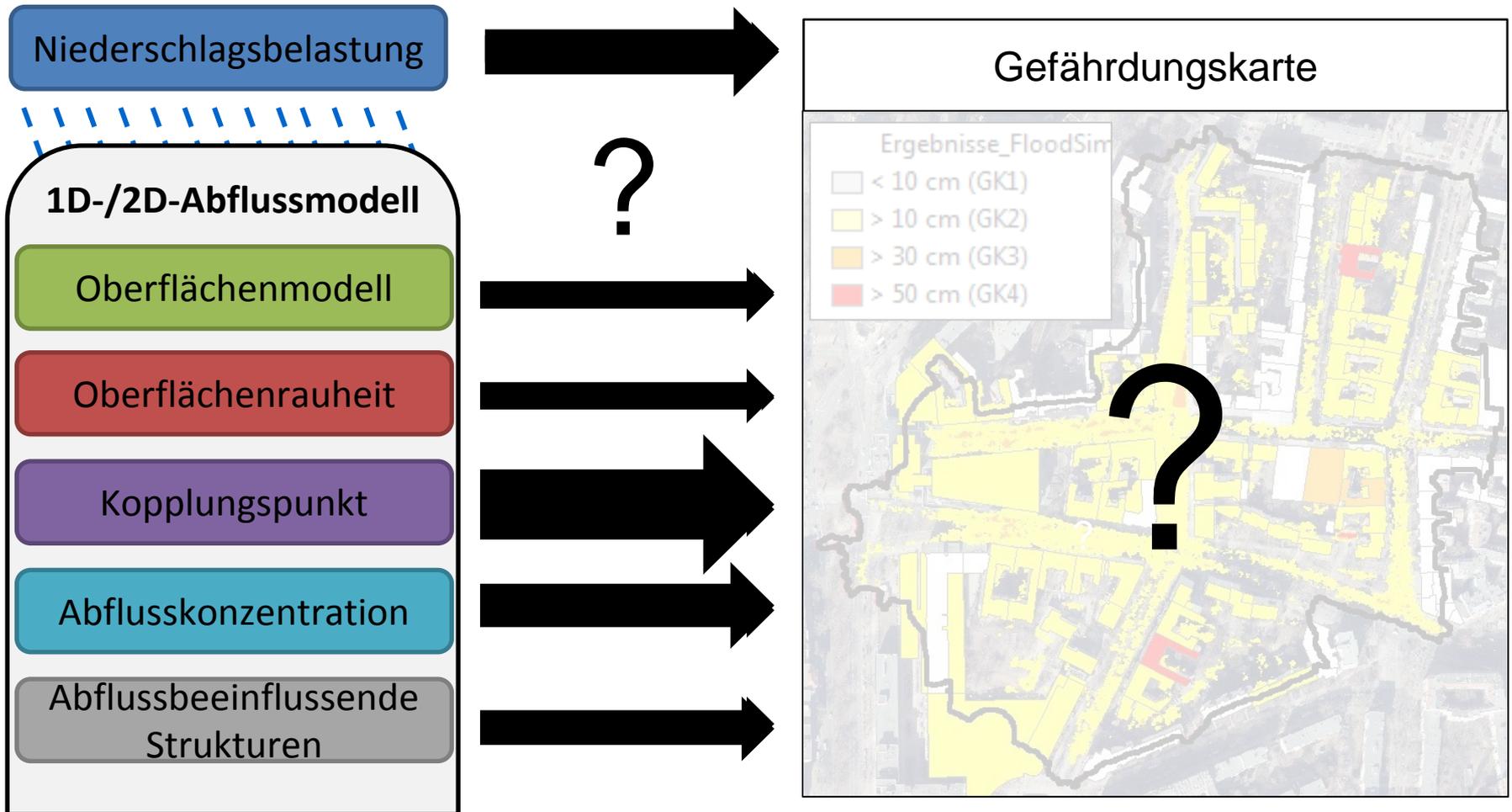


Gefährdungskarte



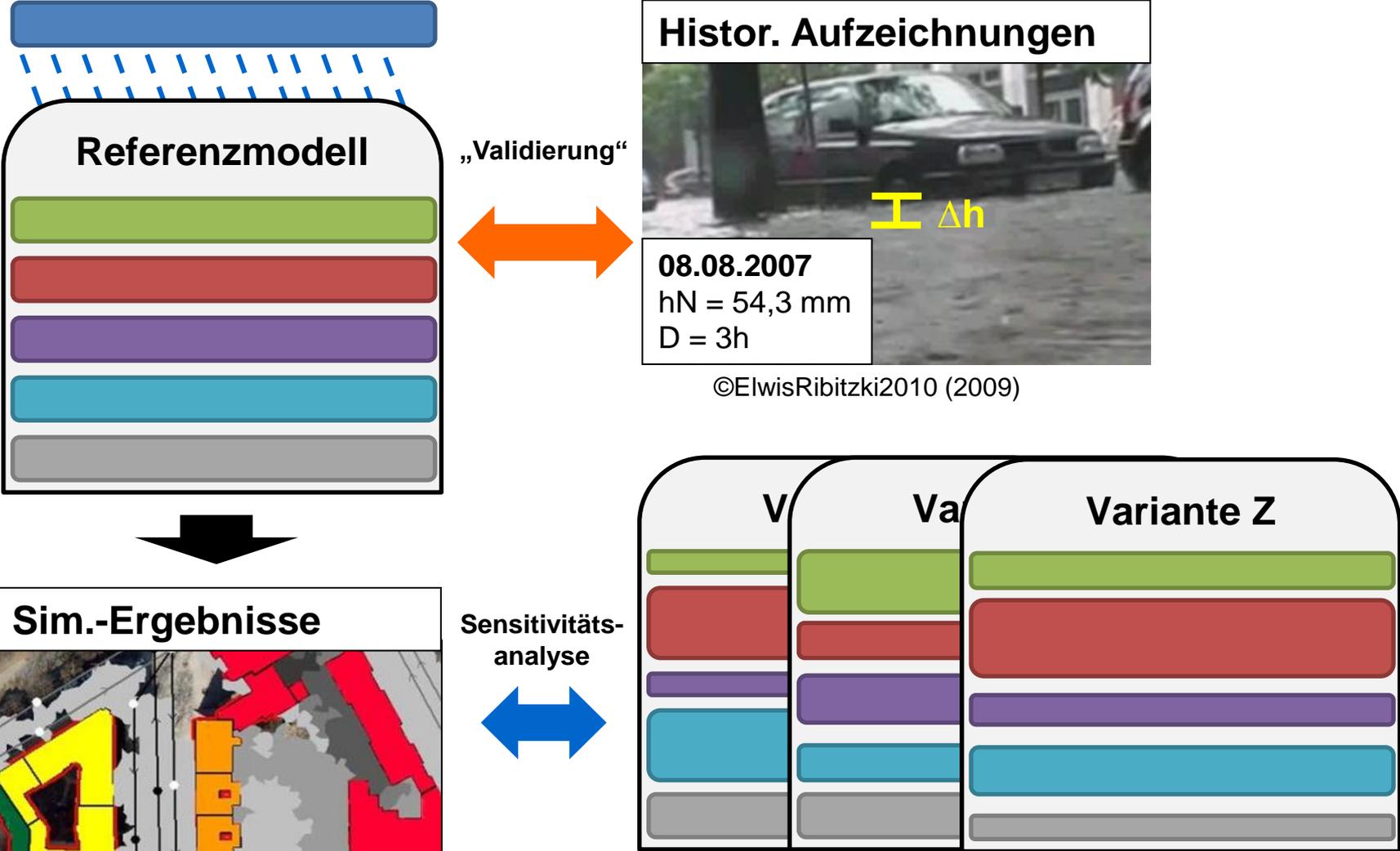
© Geoportal Berlin / ALK

„Stellgrößen“ in der Modellierung



© Geoportal Berlin / ALK

Vorgehensweise



Histor. Aufzeichnungen

08.08.2007
 hN = 54,3 mm
 D = 3h

©ElwisRibitzki2010 (2009)

Sim.-Ergebnisse

© Geoportal Berlin / ALK

V **Va** **Variante Z**

Aufbau des Referenzmodells

Referenzmodell

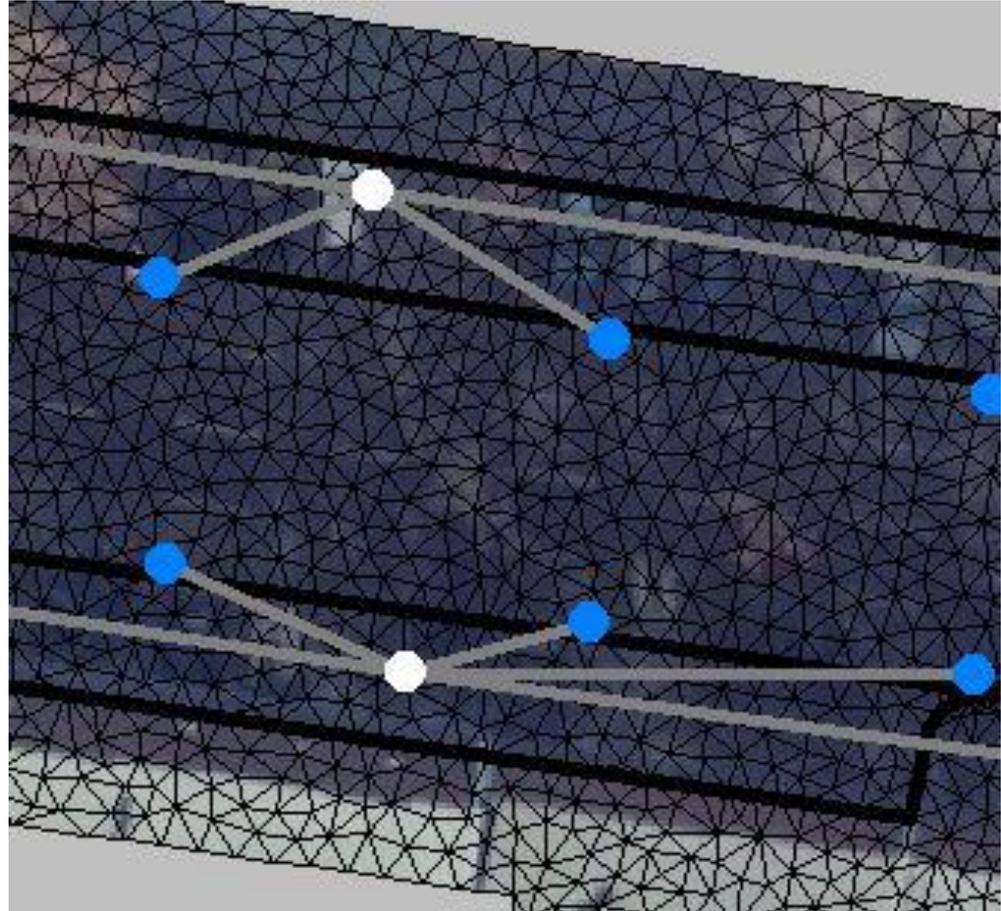
DGM1 → trianguliert,
 $A_{\text{Dreieck,max}} = 1\text{m}^2$

Oberflächenrauheit:
teilflächenspezifisch

Kopplungspunkt:
Schacht/Straßeneinlauf

Abflusskonzentration:
Dach → 1D
Rest → 2D

Abflussbeeinflussende
Strukturen:
Bordsteinkanten,
Durchfahrten

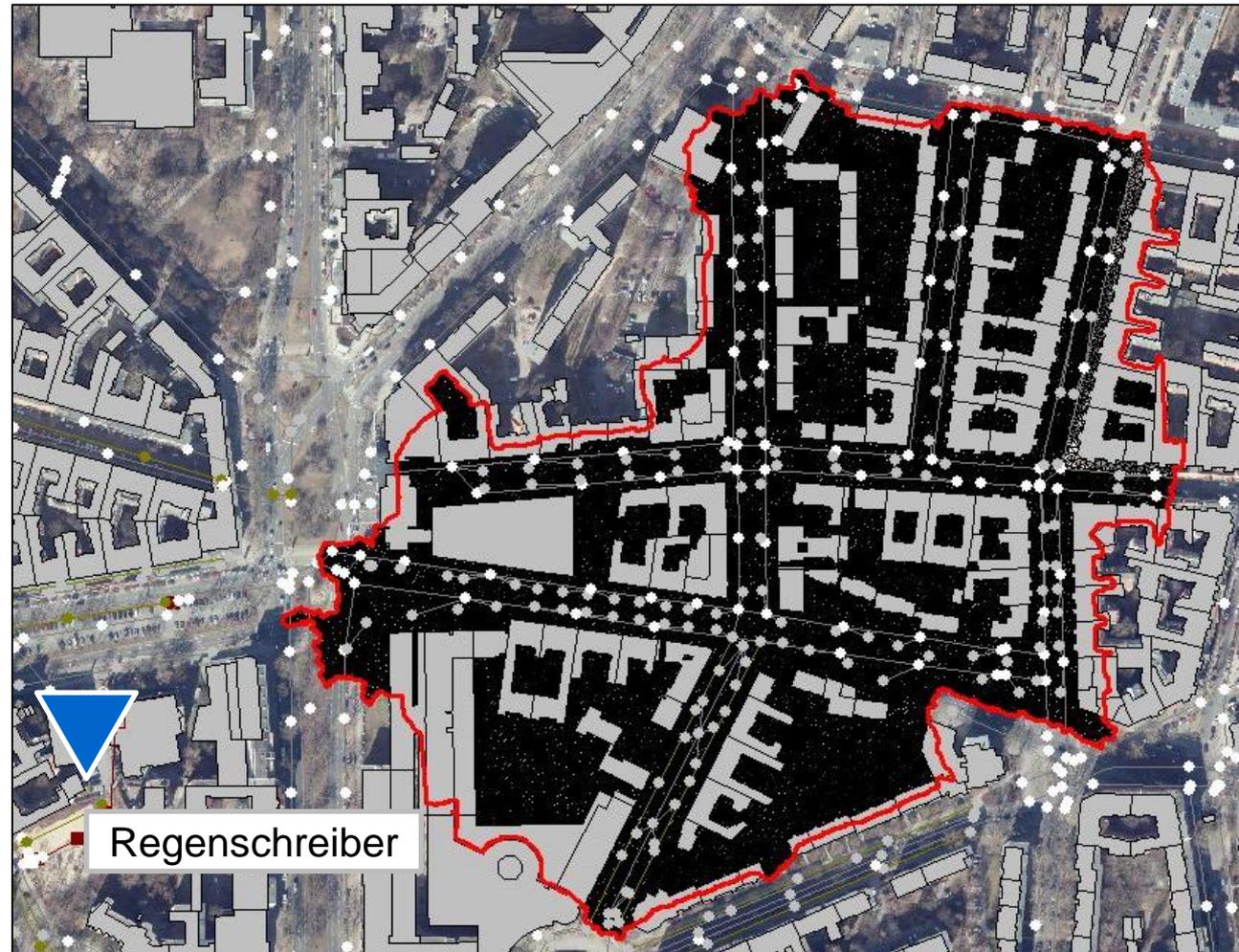


© Geoportal Berlin / ALK

Auswahl Modellgebiet

Daten Modellgebiet

- $A_{EZG} = 15,5\text{ha}$
- 3.117 Einwohner
- 140 Gebäude
- 97 Schächte
- 126 Straßeneinläufe
- flache Topografie
- starke Rückstau-problematik



© Geoportal Berlin / ALK

Vergleichsindikatoren

Gebäudewasserstand

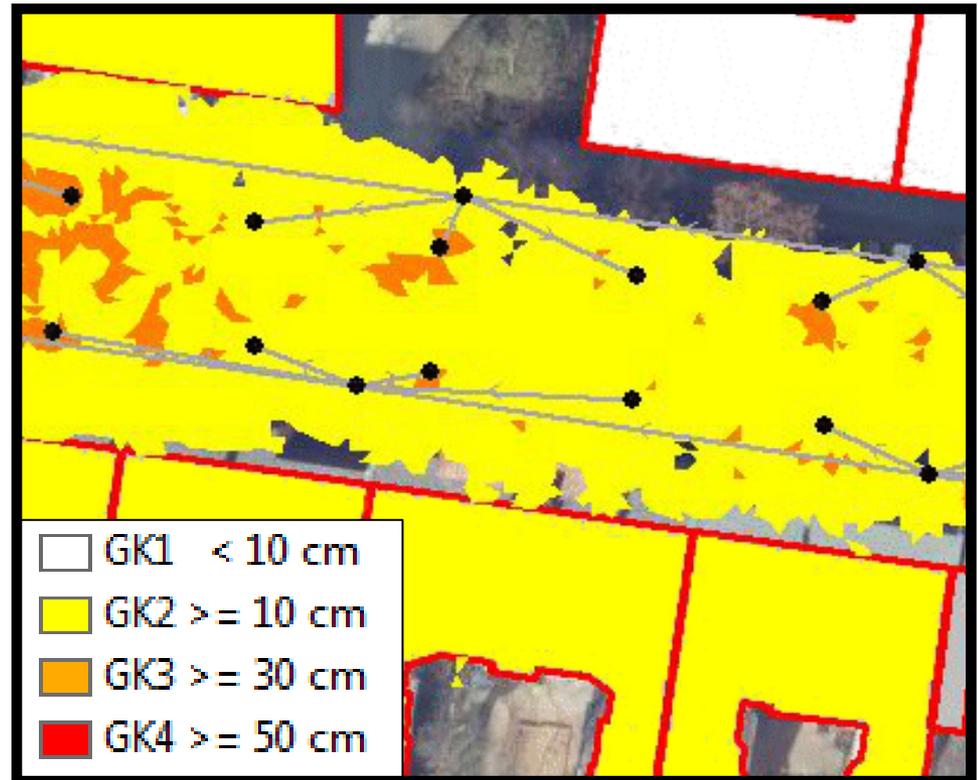
= maximaler Wasserstand, der sich an der Gebäudekante einstellt

- Maximum im Gebiet
- Median im Gebiet
- Summe im Gebiet

Gebäudegefährdung

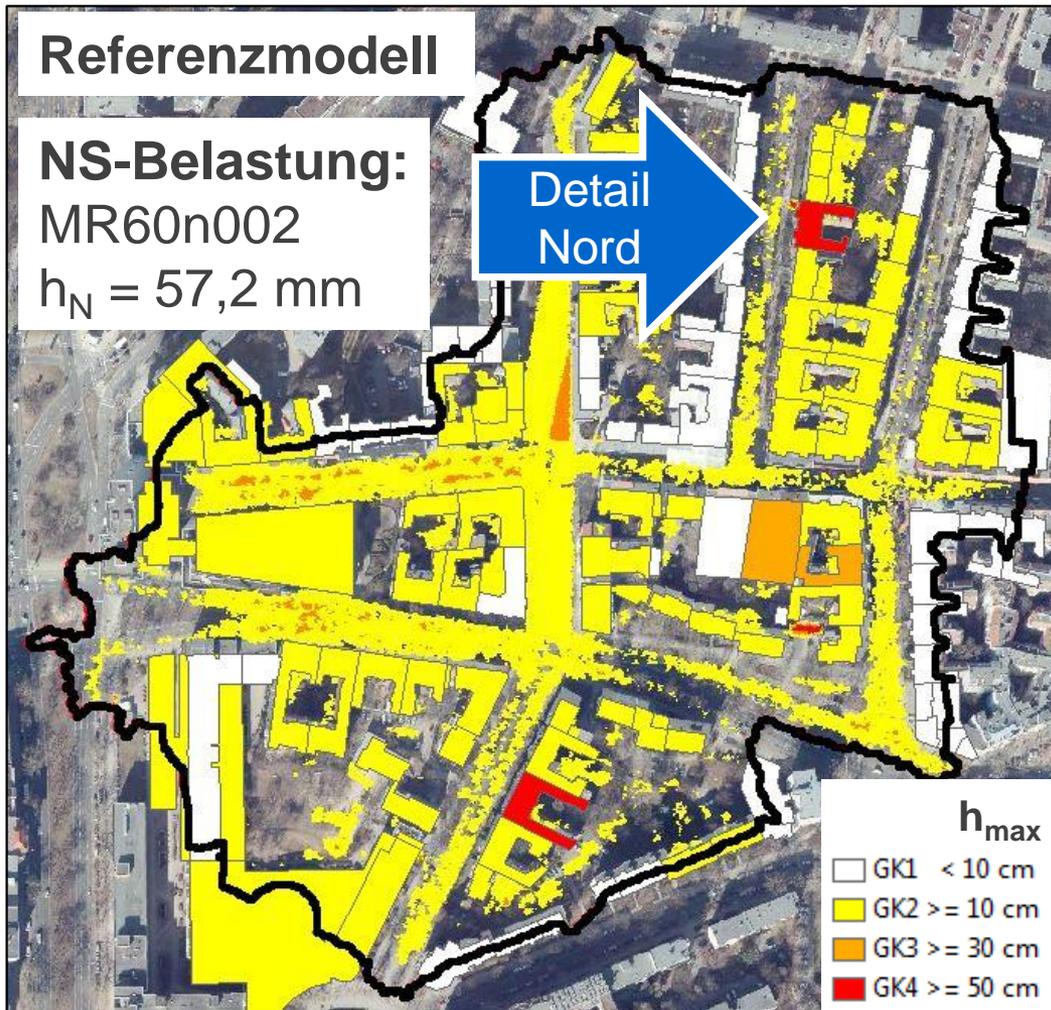
- Klassifizierung der Gebäudegefährdung anhand Gebäudewasserstand
- Anzahl Gebäude je GK

Wasserstand h_{\max}



© Geoportal Berlin / ALK

Ergebnisse Referenzmodell



Gebäudescharfer Wasserstand [m]	
Max	0,66
Median	0,12
Σ	17,55

Gefährdungsklassifizierung	
GK	Anzahl
1	62
2	74
3	2
4	2

Ergebnisse Referenzmodell - Detail Nord

Referenz, h_{\max}

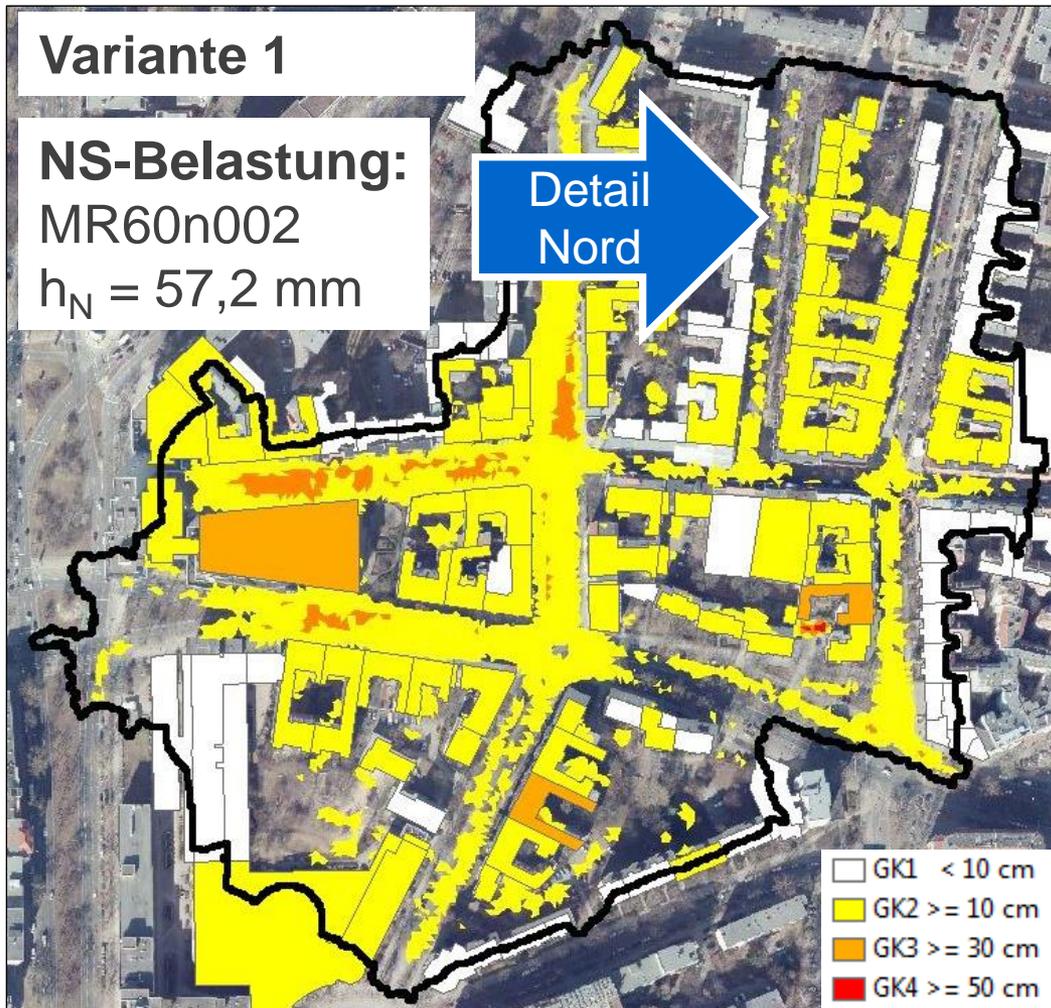


© Geoportal Berlin / ALK

Sensitivitätsanalyse – betrachtete Modellvarianten

- Variante 1 „gröbere Auflösung“
 - Maximale Elementgröße Oberflächenmodell = 10m² statt 1m²
- Variante 2 „keine Straßeneinläufe“
 - keine Abbildung von Straßeneinläufen
- Variante 3 „1D-Abflusskonzentration“
 - Wasser tritt erst bei Überlastung des Kanalnetzes an die Oberfläche

Variante 1 „größere Auflösung“



Gebüdescharfer Wasserstand [m]	
Max	0,41
Median	0,12
Σ	16,91

Referenzmodell	
	0,66
	0,12
	17,55

Gefährdungsklassifizierung	
GK	Anzahl
1	64
2	73
3	3
4	0

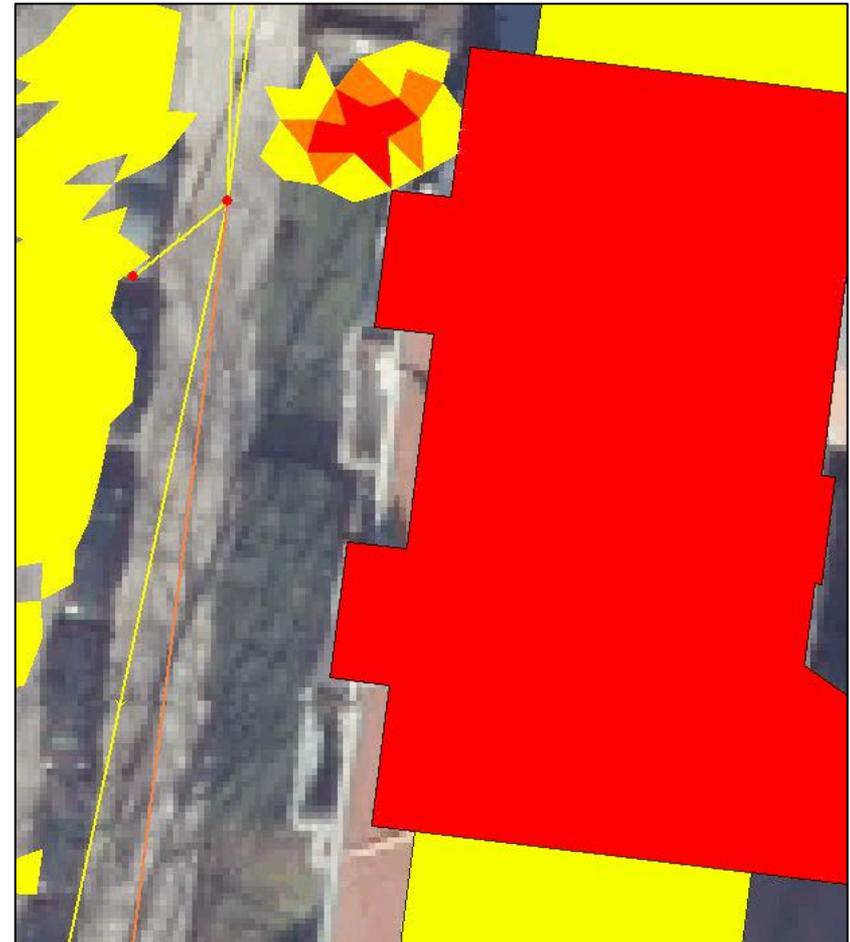
Referenzmodell	
Anzahl	
	62
	74
	2
	2

Ergebnisse Variante 1 - Detail Nord

Variante 1, h_{\max}

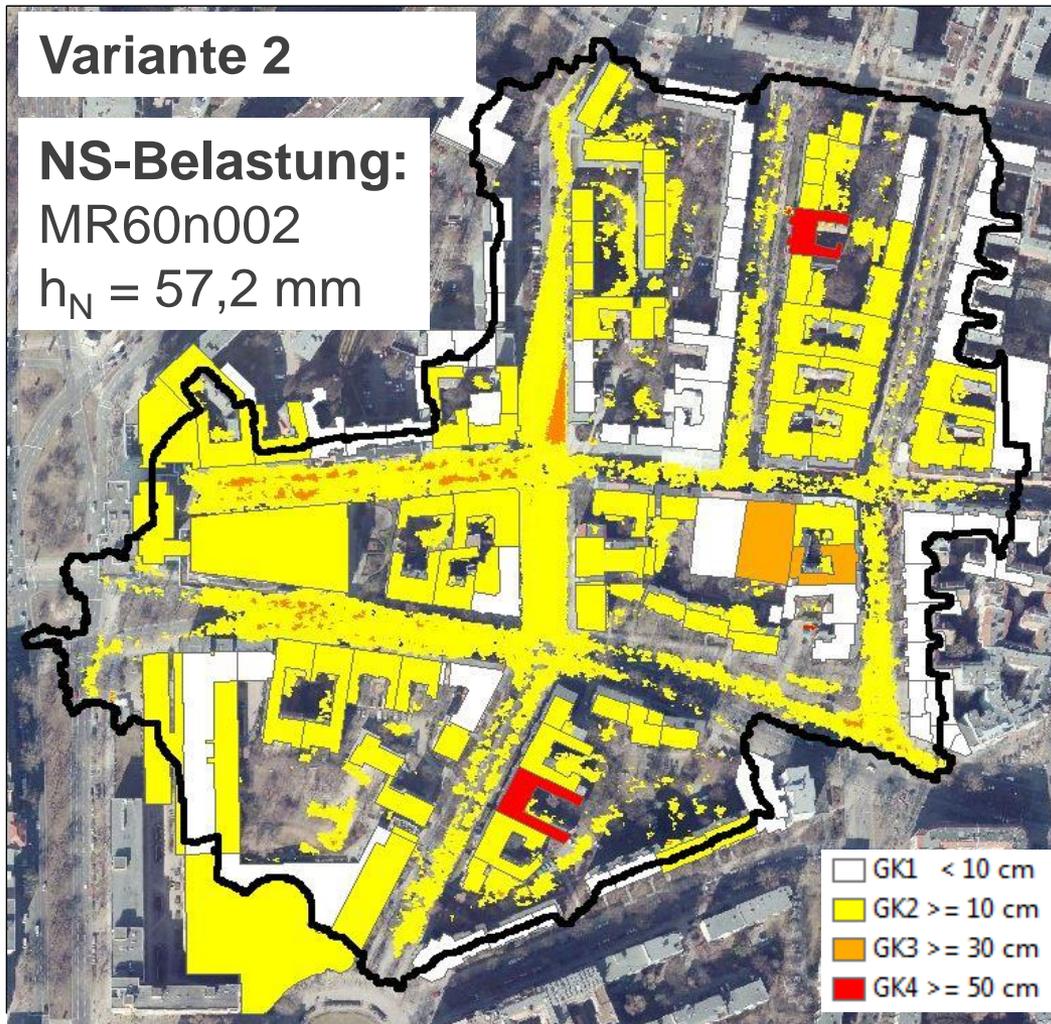


Referenz, h_{\max}



© Geoportal Berlin / ALK

Variante 2 „keine Straßeneinläufe“



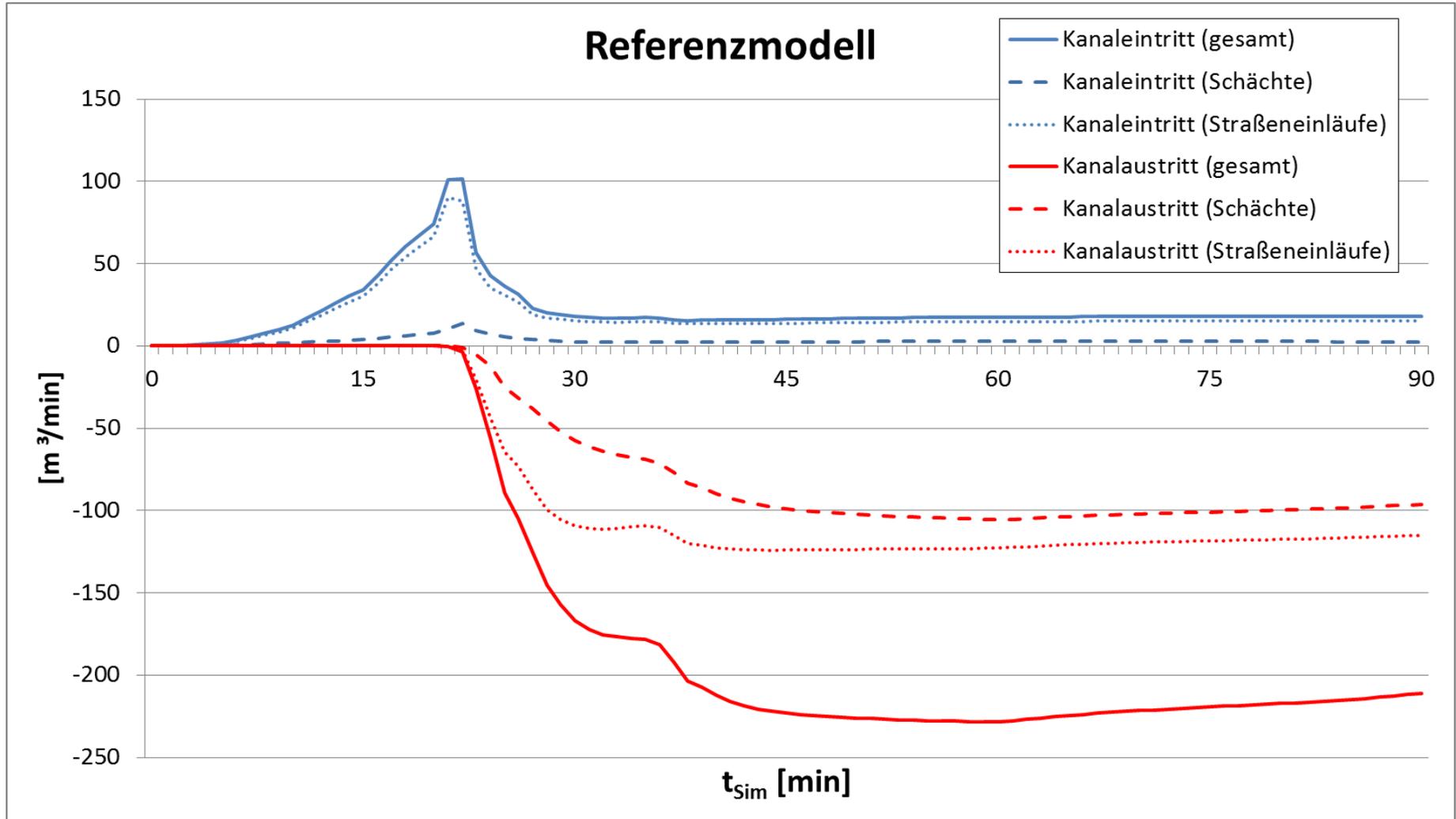
Gebüdescharfer Wasserstand [m]	
Max	0,66
Median	0,11
Σ	17,04

Referenzmodell
0,66
0,12
17,55

Gefährdungsklassifizierung	
GK	Anzahl
1	66
2	70
3	2
4	2

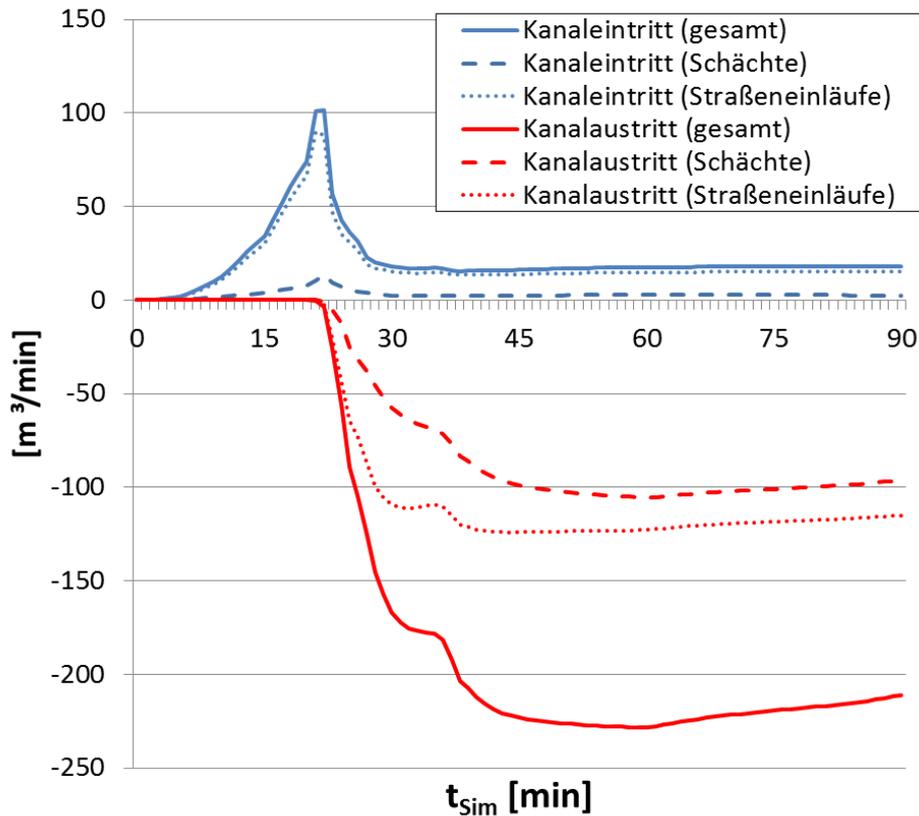
Referenzmodell
Anzahl
62
74
2
2

Betrachtung Kanaleintritt/-austritt

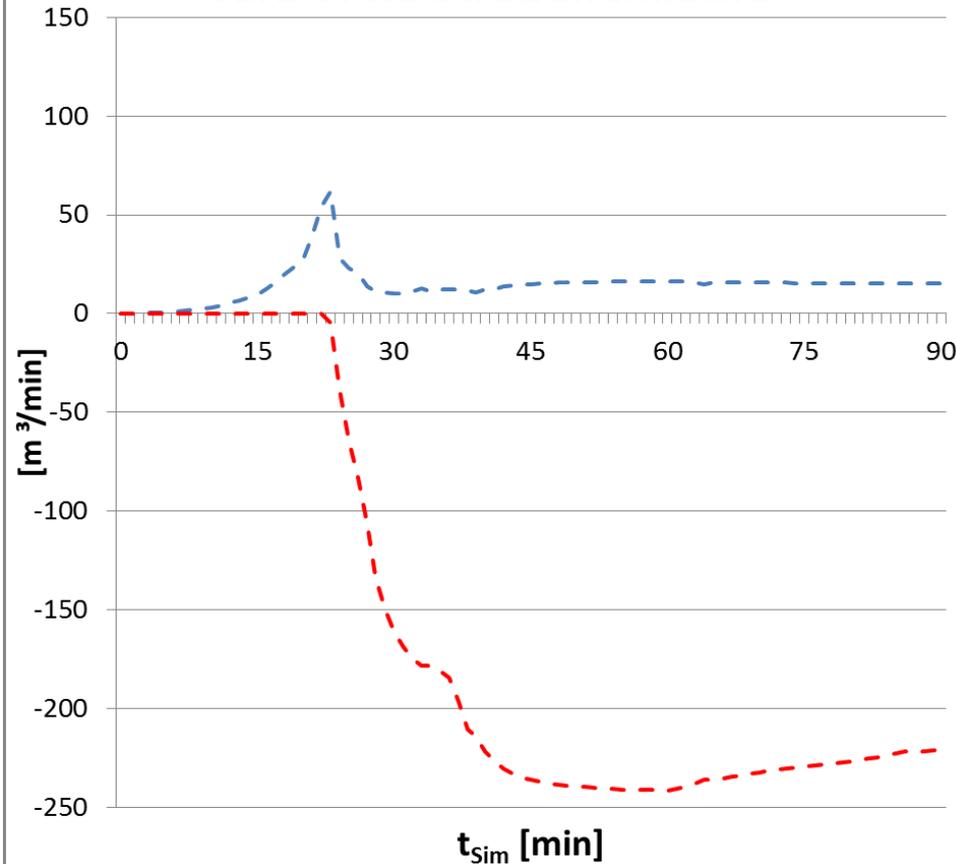


Variante 2 „ohne Straßeneinläufe“

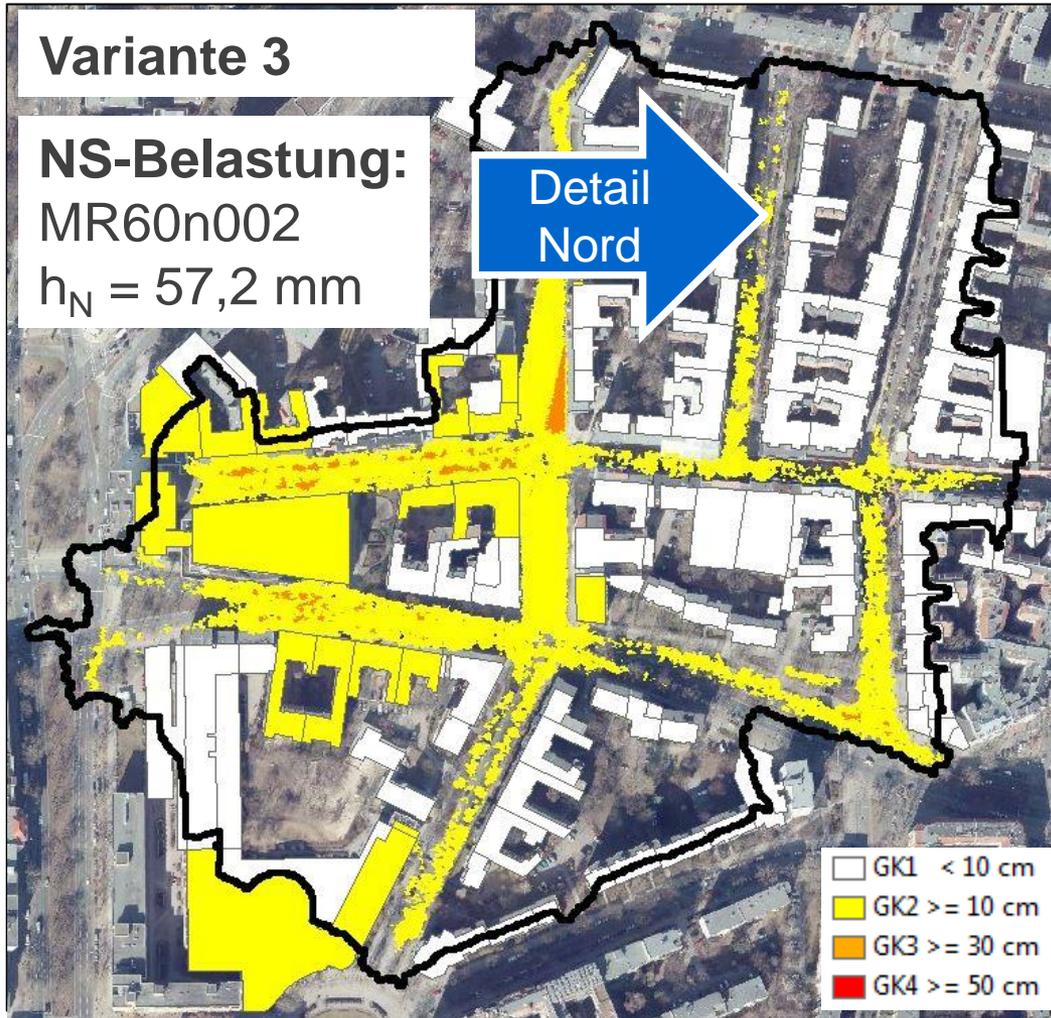
Referenzmodell



Var2 ohne Straßeneinläufe



Variante 3 „1D-Abflusskonzentration“



Gebüdescharfer Wasserstand [m]	
Max	0,25
Median	0,00
Σ	4,44

Referenzmodell
0,66
0,12
17,55

Gefährdungsklassifizierung	
GK	Anzahl
1	120
2	20
3	0
4	0

Referenzmodell
Anzahl
62
74
2
2

Ergebnisse Variante 3 - Detail Nord

Variante 3, Zeitpunkt: 28 min



Referenz, Zeitpunkt: 28 min



© Geoportal Berlin / ALK

Schlussfolgerungen (1)

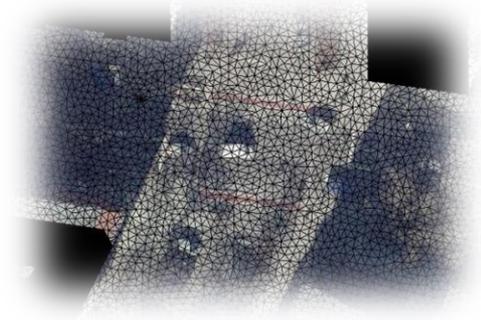
- Auflösung Oberflächenmodell (Var.1)

- Bei grober Auflösung: „Glättungsgefahr“
 - kleinere Tiefpunkte werden nicht erkannt
 - Einfluss auf die Gefährdungsaussage!

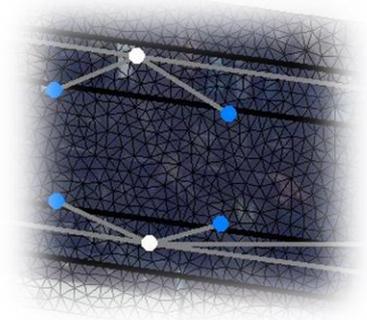
→ **Empfehlung: Auflösung $\leq 1\text{m}^2$**

- Abbildung Straßeneinläufe (Var.2)

- deutlicher Einfluss auf Kanaleintritt
 - geringer Einfluss auf Kanalaustritt
 - für vorliegendes Modellgebiet kaum Einfluss auf Gefährdungsaussage
- **für topografisch bewegteres, weniger rückstaubelastetes Gebiet sind größere Unterschiede erwartbar! → zu überprüfen**



© Geoportal Berlin / ALK



Schlussfolgerungen (2)

- reine 1D-Abflusskonzentration (Var.3)

- deutlich geringere Gefährdungsaussage!

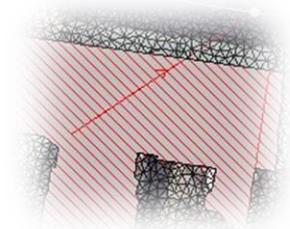
- Gründe:

- weniger Straßenraumauslastung durch fehlende direkte Beregnung

- keine Beregnung der Hinterhofbereiche

- **Empfehlung: Straßenraum direkt beregnen**

- **Beregnung Hinterhof → Untersuchung Modellierung Hofeinläufe**



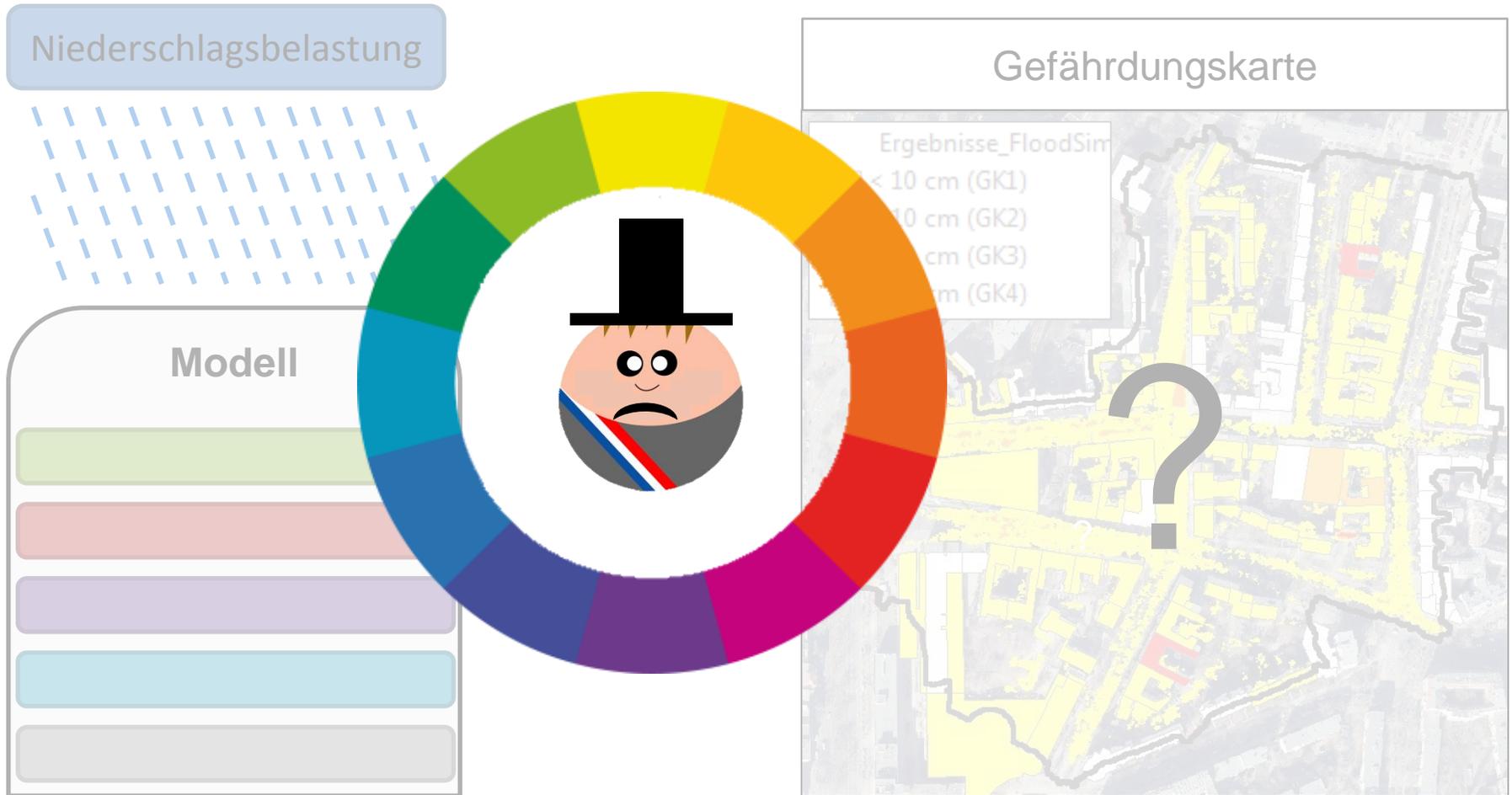
© Geoportal Berlin / ALK

- Allgemeine Schlussfolgerungen

- Varianten unterscheiden sich in der Gefährdungsaussage

- Weitere Untersuchungen zur Ableitung von gebietsspezifischen Anwendungsempfehlungen erforderlich!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



© Geoportal Berlin / ALK

Quellen und Danksagung

DWA (2016): Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen (Entwurf), DWA-Merkblatt 119, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abfall (DWA), Hennef.

ElwisRibitzki2010 (2009): Kleine Flut [Film on YouTube], veröffentlicht am 10.10.2009, <https://www.youtube.com/watch?v=1Ene3FmwEJ0>, zugegriffen am 01.10.2014.

GDV (2015): Naturgefahrenreport 2015 – Die Schadens-Chronik der deutschen Versicherer in Zahlen, Stimmen und Ereignissen. GDV Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Berlin.

Geoportal Berlin / ALK (2015): Geobasisdaten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Datenübergabe im Rahmen des INIS-Projektes KURAS (gefördert durch das BMBF)



gefördert durch

