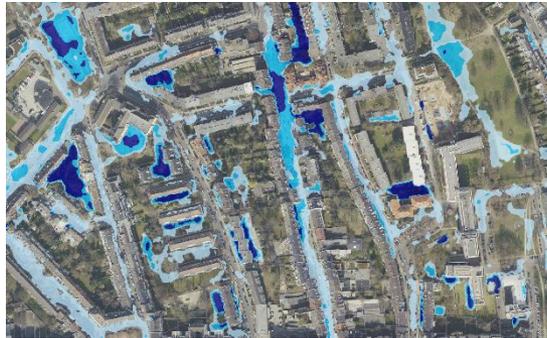


Anforderungen und Handlungsempfehlungen zur Erstellung von SRGK im Saarland



Prof. Dr.-Ing. Marc Illgen

Studie

- Begleitung und Evaluierung der Pilotprojekte
- Beratung bei Konzeption und Durchführung
- Auswertung der Ergebnisse
- Formulierung von Handlungsempfehlungen
- Fokus: Gefahrenkarten





Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Starkregen- gefahrenkarten im Saarland

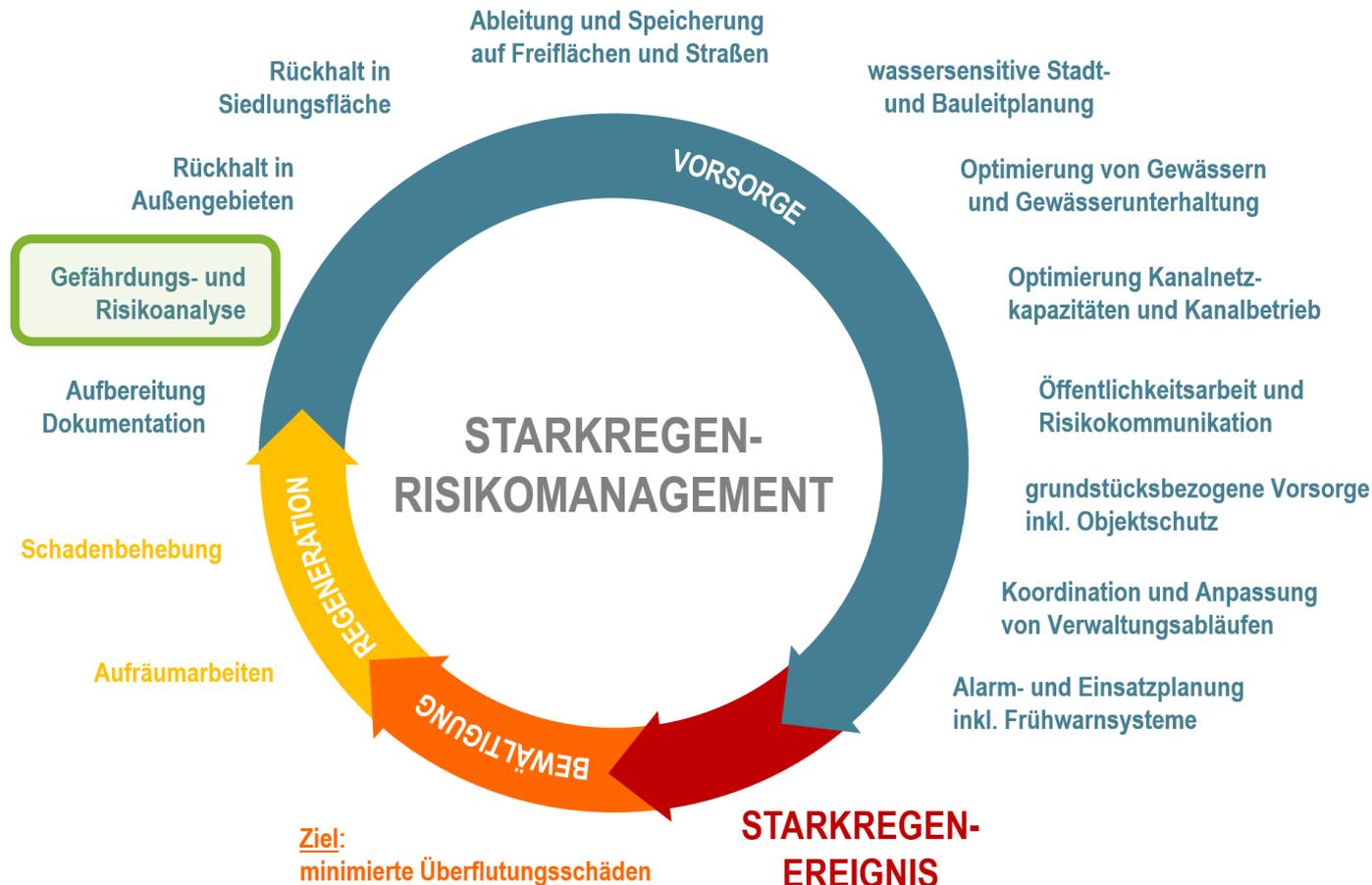
Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland
INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	III
1 Einführung	1
1.1 Hintergrund	1
1.2 Gegenstand und Zielsetzung der Betrachtung	1
1.3 Aufbau des Berichtes	2
2 Starkregenrisikomanagement	4
2.1 Urbane Sturzfluten und resultierende Überflutungsschäden	4
2.2 Kommunales Starkregenrisikomanagement	5
2.3 Lokale Überflutungsrisiken erkennen, bewerten und priorisieren	8
2.4 Vorsorgemaßnahmen	9
2.4.1 Maßnahmen in kommunaler Regie	10
2.4.2 Grundstücks- und gebäudebezogene Vorsorgemaßnahmen	17
2.5 Risikokommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	19
3 Gefährdungs- und Risikoanalysen	21
3.1 Analyse der Überflutungsgefährdung	22
3.1.1 Topografische Gefährdungsanalyse	22
3.1.2 Vereinfachte Überflutungsberechnung	23
3.1.3 2D-Überflutungssimulationen	25
3.1.4 Gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulationen	27
3.1.5 Gezielte Erstellung der Methoden	28
3.2 Analyse und Bewertung der Überflutungsrisiken	31
4 Pilotprojekte im Saarland	33
4.1 Pilotprojekt Eppelborn	33
4.2 Pilotprojekt Eppelborn	39
4.3 Pilotprojekt Eppelborn	40
5 Kernerkennnisse und Empfehlungen	47
6 Zusammenfassung	56
7 Anhang	58
8 Tabellenverzeichnis	59

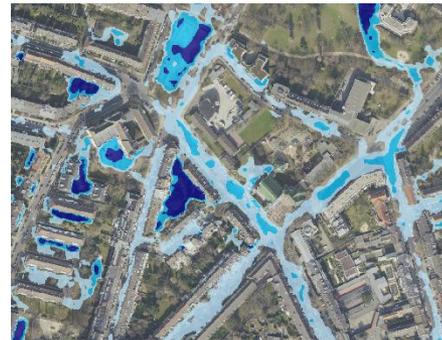
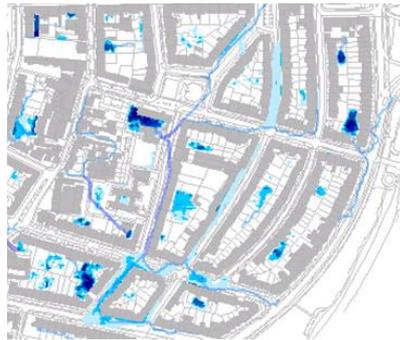
- ▶ Starkregenrisikomanagement: Empfehlungen für Kommunen
- ▶ Methoden zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten
- ▶ Beschreibung und Auswertung der Pilotprojekte
- ▶ Handlungsempfehlungen

Starkregenrisikomanagement



Methoden zur Gefährdungsanalyse

- topografische Analyse (GIS) → Pilot Eppelborn
- vereinfachte Überflutungsberechnung (GIS)
- 2D-Überflutungssimulation (DGM) → alle Pilotprojekte
- gekoppelte Abflusssimulation (Kanalnetz + DGM)

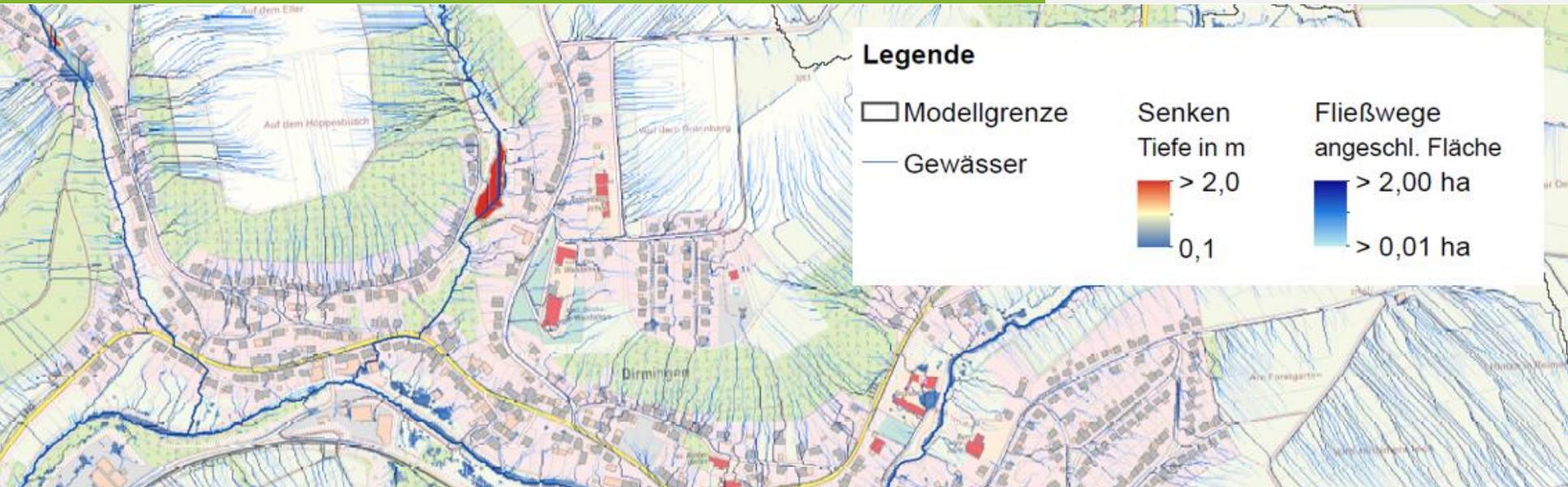


Anforderungen und Handlungsempfehlung zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland



Hochschule
Kaiserslautern
University of
Applied Sciences

Bauen und Gestalten
Kaiserslautern



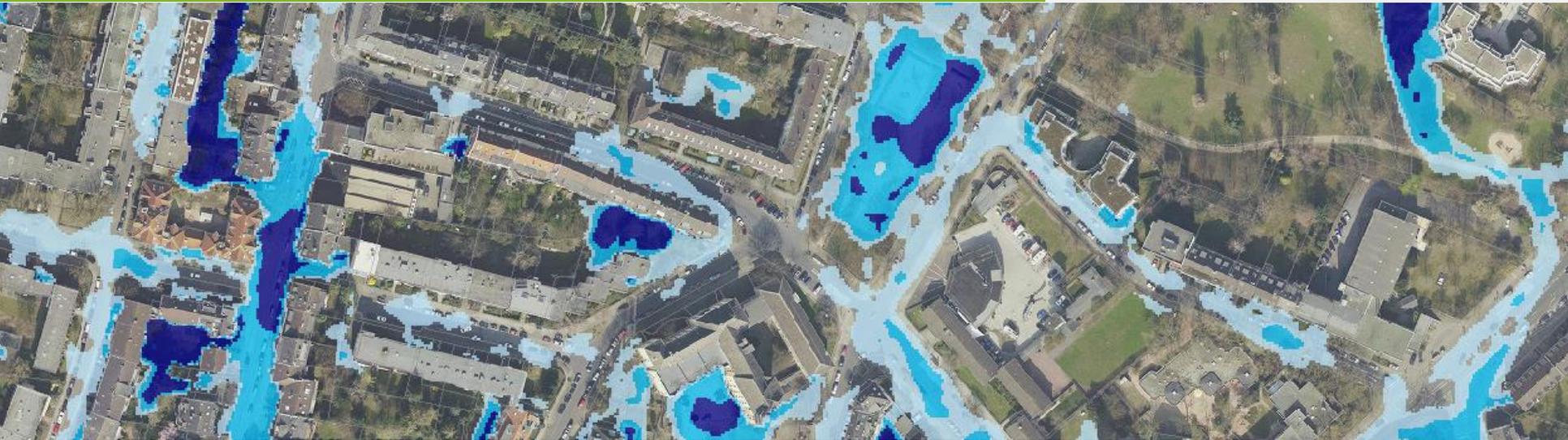
Methodik	Merkmale	besonders geeignet	Kostenrahmen
rein topografische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Veranschaulichung Abflusspfade • keine Fließtiefen/-geschwindigkeiten • mäßige Aussagekraft • erfordert nur GIS-Knowhow 	<ul style="list-style-type: none"> • wenn sehr grobe Analyse ausreicht (erster Eindruck) • bei bewegter Topografie, kleinen Gebieten und großem Grünlandanteil • wenn die Kosten minimal sein sollen 	ca. 100-300 €/km ²

Anforderungen und Handlungsempfehlung zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland



Hochschule
Kaiserslautern
University of
Applied Sciences

Bauen und Gestalten
Kaiserslautern



Methodik	Merkmale	besonders geeignet	Kostenrahmen
2D-Überflutungssimulation	<ul style="list-style-type: none">• realitätsnahes Bild der Abfluss- und Überflutungssituation• ereignisbezogene Fließtiefen und -geschwindigkeiten• hohe Aussagekraft• erfordert spezielles Knowhow	<ul style="list-style-type: none">• für umfassende Analyse in breitem Regenspektrum (v.a. T > 20 a)• wenn anschauliche Karten gewünscht sind• wenn die Wirkung von Maßnahmen beurteilt werden soll	ca. 500-1.500 €/km ²

Legende:

Wasserstand

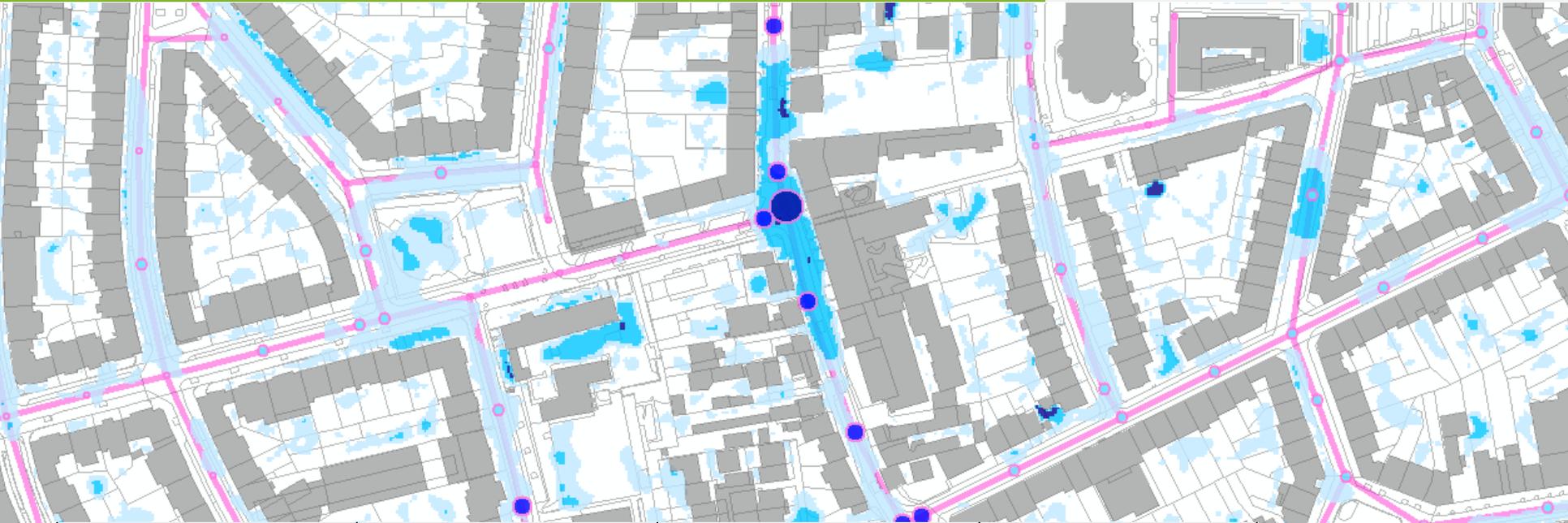
-  < 10 cm
-  10 – 30 cm
-  30 – 50 cm
-  > 50 cm

Anforderungen und Handlungsempfehlung zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland



Hochschule
Kaiserslautern
University of
Applied Sciences

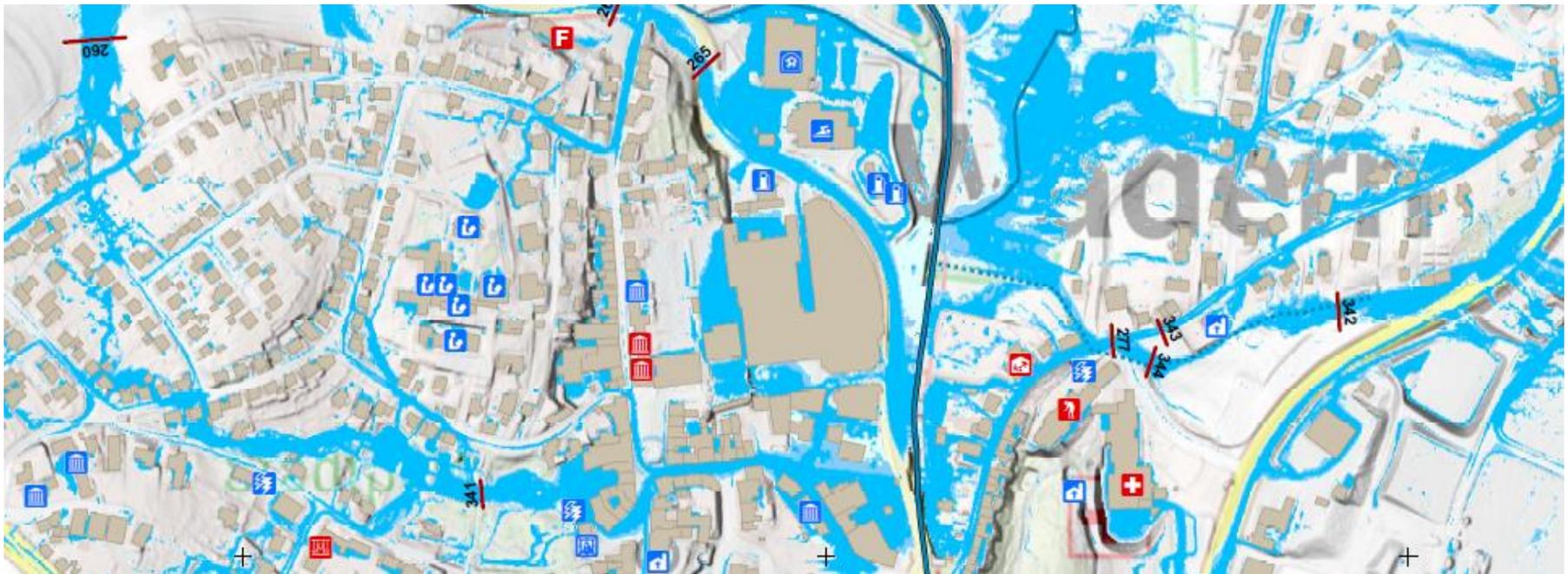
Bauen und Gestalten
Kaiserslautern



Methodik	Merkmale	besonders geeignet	Kostenrahmen
gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation	<ul style="list-style-type: none">• wie vor• Berücksichtigung Kanal/Gewässer• hohe Aussagekraft auch bei vglw. häufigen Starkregen• erfordert spezielles Knowhow	<ul style="list-style-type: none">• wie vor• wenn Fokus auch auf 10-30-jährlichen Regen liegt• wenn Kanalnetzbe-rechnung ohnehin ansteht (GEP)	ca. 700-3.000 €/km ²

Risikokarte

- Risiko hat zwei Komponenten: Gefährdung + Schadenspotenzial
- z.B. Kombidarstellung mit Schadenspotenzial nach Nutzung



Pilotprojekte

Gebiet	Sulzbach/Friedrichsthal	Wadern	Eppelborn
EZG-Größe	33 km ²	134 km ²	38 km ² (6,7 km ²)
Abfluss- berechnung	<ul style="list-style-type: none"> FloodArea (vereinfachter hydraulischer 2D-Ansatz) 	<ul style="list-style-type: none"> FloodArea (vereinfachter hydraulischer 2D-Ansatz) 	<ul style="list-style-type: none"> HYDRO_AS-2D (detaillierter hydraulischer 2D-Ansatz) Offline-Kopplung mit hydrodynamischem Kanalnetzmodell ArcGIS (Fließweganalyse)
Regenszenarien	$h_{N,D60} = 50 / 100 \text{ mm}$	$h_{N,D60} = 60 / 90 / 120 \text{ mm}$	$h_{N,D60} = 20 / 50 / 100 \text{ mm}$
DGM	Raster 1 x 1 m	Raster 1 x 1 m	Raster 1 x 1 m Raster 5 x 5 m

Anforderungen und Handlungsempfehlung zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland



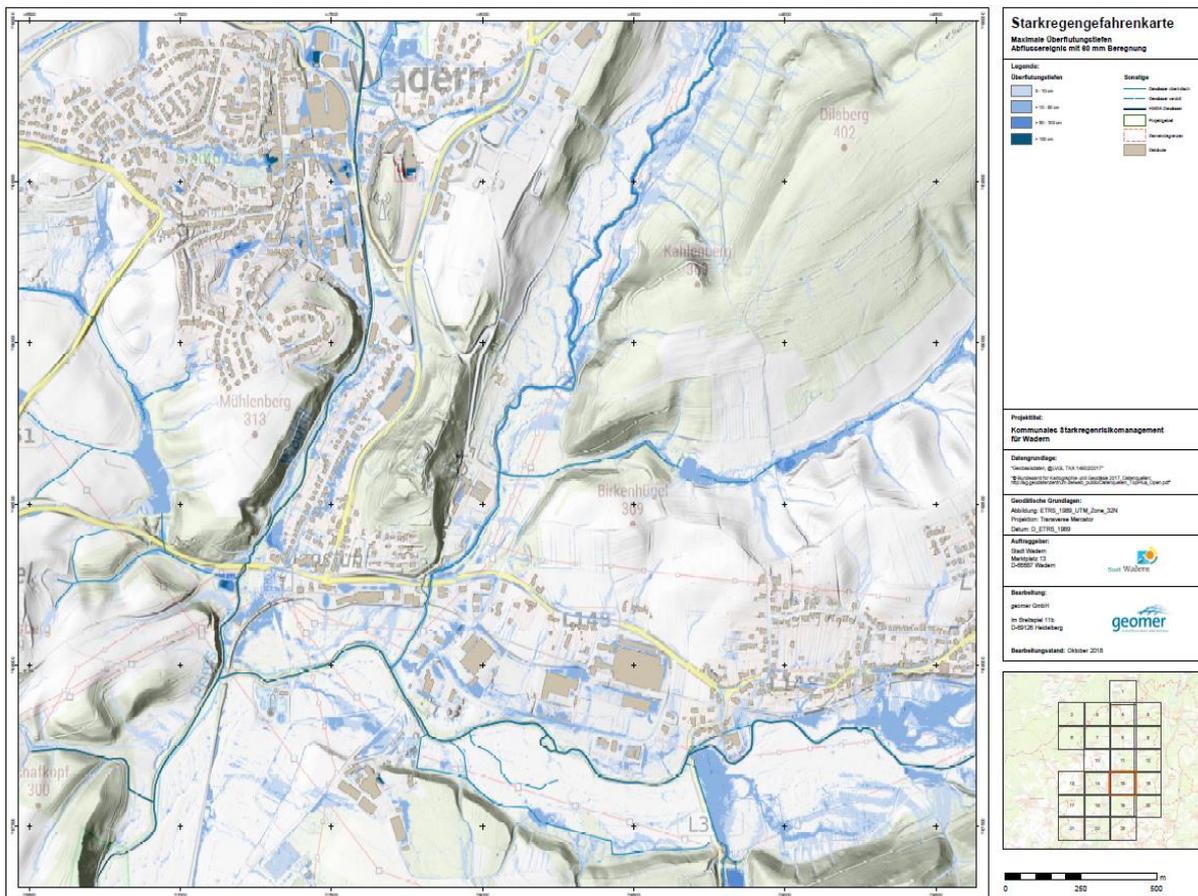
Gebiet	Sulzbach/Friedrichsthal	Wadern	Eppelborn
Abflussbildung	<ul style="list-style-type: none"> • pauschaler Abflussbeiwert ($\psi = 0,8$) 	<ul style="list-style-type: none"> • flächendifferenzierte Abflussbeiwerte • Verfahren in Anlehnung an Lutz (Pre-Processing) 	<ul style="list-style-type: none"> • vereinfachtes hydrologisches Bodenwassermodell ($\rightarrow h_{N,eff}$) • Anfangsverluste und Infiltrationskapazität
Rauheiten	<ul style="list-style-type: none"> • pauschale Rauheit ($k_{ST} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) 	<ul style="list-style-type: none"> • flächendifferenzierte Rauheiten 	<ul style="list-style-type: none"> • flächendifferenzierte Rauheiten • z.T. fließtiefen-gestaffelt (Feinmodell)
Erfassung Kanalisation	<ul style="list-style-type: none"> • teilweise und sehr vereinfachte Berücksichtigung 	<ul style="list-style-type: none"> • teilweise und sehr vereinfachte Berücksichtigung 	<ul style="list-style-type: none"> • z.T. unberücksichtigt (Screeningmodell) • Offline-Kopplung mit 1D-KN-Modell (Feinmodell)



Kernerkenntnisse & Empfehlungen

- Starkregengefahrenkarten sind unerlässliches Hilfsmittel
- vorzugsweise 2D-Simulationen für DGM 1 mit Raster 1 x 1 m
- Betrachtung von 3-4 Starkregenszenarien
- Abflussbildung & Rauheiten als Knackpunkte
- Beachtung der ungleichmäßigen Überregnung
- vereinfachte Erfassung von Kanalnetz & Gewässern
- Qualitätssicherung: Plausibilitätskontrollen + Referenzen
- Veröffentlichung der Karten

Starkregengefahrenkarten



- Fließtiefen für einzelne Szenarien
- Überflutungsbereiche und Risikoobjekte
- Fließgeschwindigkeiten
- Pilot Wadern als gutes Muster

Starkregengefahrenkarten



- Fließtiefen für einzelne Szenarien
- Überflutungsbereiche und Risikoobjekte
- Fließgeschwindigkeiten
- Pilot Wadern als gutes Muster

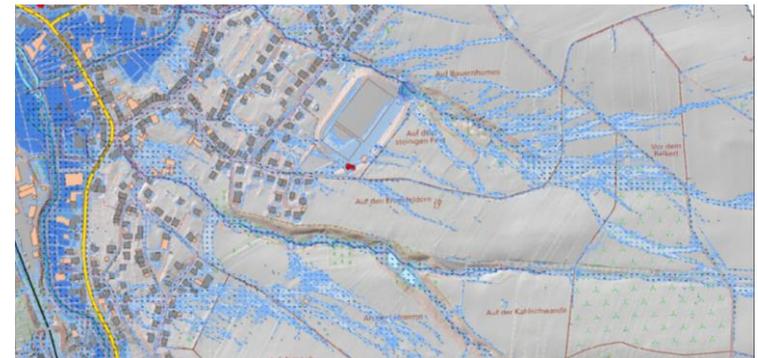


Starkregenszenarien

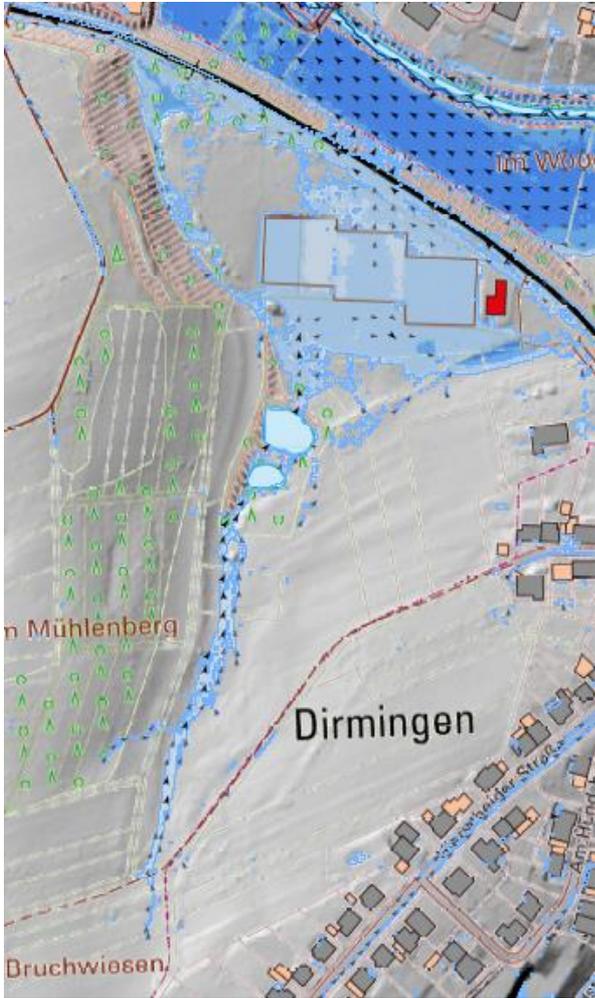
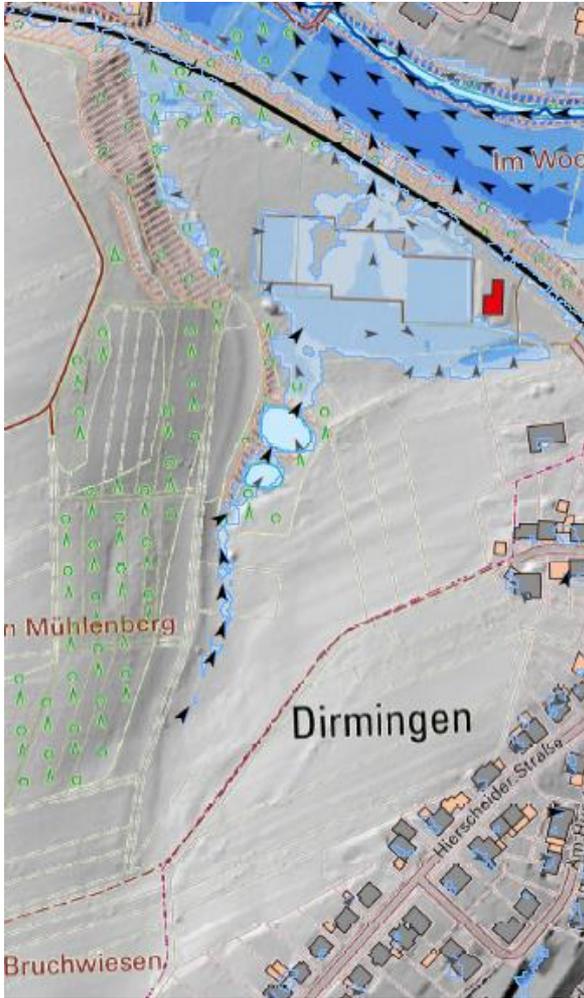
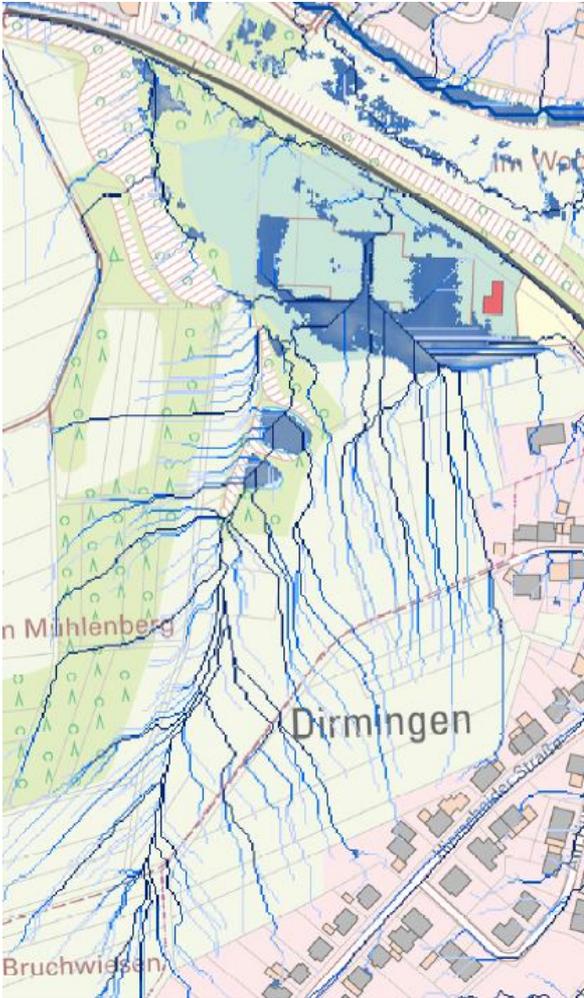
- Szenarien als Modell- oder Blockregen ($D = 1 \text{ h}$)
 - + 100-jährlicher Starkregen (45-55 mm)
 - + “Worst-Case“-Szenario (75-100 mm, $T \gg 100 \text{ a}$)
 - + 20-30-jährlicher Starkregen (35-40 mm)
- Naturereignis (Schadensereignis der Vergangenheit)
- Auswahl von 3-4 Szenarien je nach Situation und Fokus

Abflusssimulation

- 2D-Simulation auf Basis DGM 1 (Raster 1x1 m + Gebäude)
- DGM 1 flächendeckend verfügbar
- auch großräumig einsetzbar
- hohe Aussagekraft, gute Detailschärfe und Verlässlichkeit
- Aufbereitung DGM erforderlich
- Ortsbegehungen und Plausibilitätskontrollen (Querschnitte)



Anforderungen und Handlungsempfehlung zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten im Saarland





Abflusssimulation

- flächendifferenzierte Abflussbildung und flächendifferenzierte Rauheiten (Knackpunkte!! → enorme Über-/Unterschätzung)
- Betrachtung zur ungleichen Überregnung bei größeren Teilgebieten ($> 5-10 \text{ km}^2$)
- Kanalnetz und Rückhaltebecken über pauschale Ansätze erfassen (z.B. 10-20 mm, "Senken"-Funktion, Punktquellen)
- Anschlusspunkte der Außengebietsentwässerung
- vereinfachte Erfassung von Gräben, (Klein)Gewässern und Verrohrungen (z.B. "Einfräsen" in DGM)

Karten veröffentlichen?

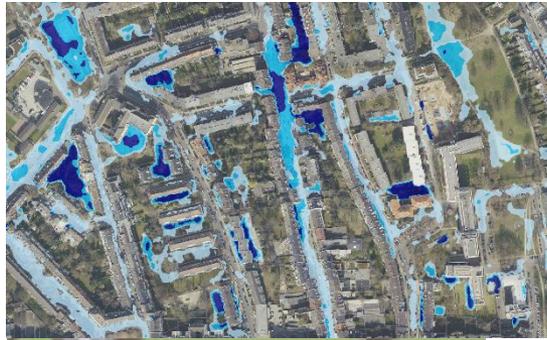
- intern zu klären
- Pro- und Contra-Argumente
- u.a. Datenschutz vs. Informationspflicht
- Chance zur privaten Eigenvorsorge geben
- positive Erfahrungen mit freier Zugänglichkeit
- ggf. absichern

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none">• Betroffene können sich leicht und selbstständig über die Gefahrenlage informieren• Betroffene werden in die Lage versetzt, die Notwendigkeit der Eigenvorsorge zu erkennen und diese zu leisten• es wird eine gleichermaßen transparente Risikoinformation geleistet wie bei den Hochwassergefahrenkarten (im WHG gefordert) oder anderen Umweltinformationen (Geoportale)• die rechtliche Position der Kommune im Hinblick auf Regressansprüche bei Überflutungsschäden wird gestärkt• die Kommune kommt den Pflichten des Umweltinformationsgesetzes nach• die Starkregenthematik rückt in die öffentliche Diskussion und erhält Aufmerksamkeit• Bürger können erkennen, dass es vielfältige und unterschiedlich gravierende Problembereiche gibt	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr der Verletzung von Persönlichkeitsrechten oder Datenschutzanforderungen• Gefahr der Entwertung von Grundstücken und Immobilien sowie der Erhöhung von Versicherungsprämien• Sorge vor möglichen Haftungsansprüchen an die Kommune (Entwertung)• direkter Kontakt zum und Austausch mit dem Bürger wird erschwert• es werden Probleme offenbart, zu denen die Kommune mitunter keine Lösung anbieten kann• Gefahr der Fehlinterpretation durch Laien• Ungenauigkeit der Karten

Fazit

- Starkregenrisikomanagement sollte in den Kommunen angestoßen, entwickelt und etabliert werden!!
- Aus Schaden klug werden, bevor er eintritt!
(Risikoabwägung: Wo hinnehmbar, wo nicht?)
- vorzugsweise 2D-Abflusssimulation für DGM 1
- Ziele, Fokus und Umfang vorab klären
- Handlungsempfehlungen zur Modellanwendung
- Qualitätssicherung
- Karten veröffentlichen? ⇒ Seien Sie mutig!

Anforderungen und Handlungsempfehlungen zur Erstellung von SRGK im Saarland



Prof. Dr.-Ing. Marc Illgen