Vorstellung der Starkregengefahrenkarte

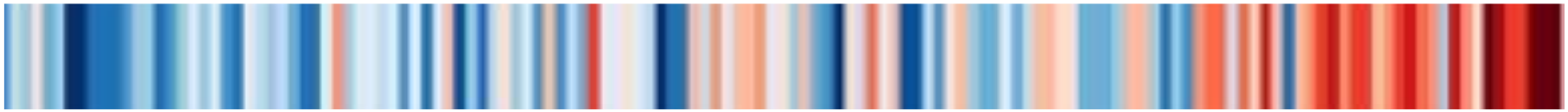
Spur der Verwüstung: Überschwemmte und mit Geäst verstopfte Straßen, zerstörte Schaufenster- und Autoscheiben und ein umgekippter Lkw-Anhänger zeigen das Ausmaß des sogenannten Downbursts. © Fotos: sd/scho/Feuerwehr/p

Die S-Bahn-Unterführung in Offenbach Bieber: Das Bild schickte uns Leserin Alex Müller. Weitere Motive gibt es auf unserer Facebookseite. © Alex Müller

KREISSTADT DIETZENBACH
Mittendrin in RheinMain

Agenda

- **Kurzvorstellung des Projekts**
- **Was ist Starkregen**
- **Modellierung und Erstellung**
- **Ergebnisse**
- **Maßnahmen**
- **Fragen und Diskussion**

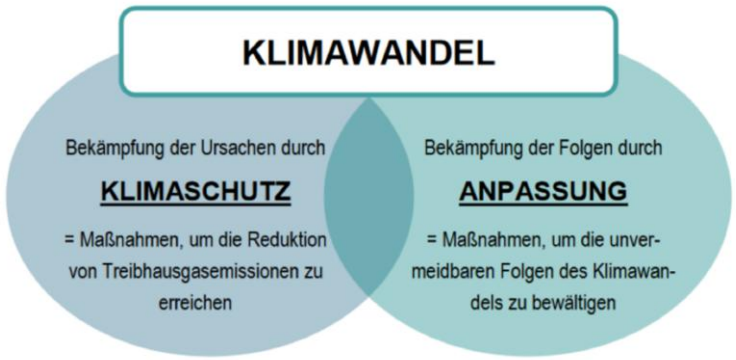


Starkregengefahrenkarte

- 100% Förderung durch die Klimarichtlinie Hessen
- Start/Ende: November 2022 – November 2023
- Beauftragung der BGS Wasser zur Erstellung
- Ergebnisse flossen in die Betroffenheitsanalyse und Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes der Kreisstadt Dietzenbach ein

„Es geht darum, das Unbeherrschbare zu vermeiden (= Klimaschutz) und das Unvermeidbare zu beherrschen (Klimaanpassung)“

Prof. Dr. Hans-Joachim Schellnhuber (Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung – PIK)



Starkregengefahrenkarte – Ursachen von Überflutungen

- Fokus der Betrachtungen der letzten Jahr(zehnt)e lag auf der Ermittlung und der Minimierung der Betroffenheiten durch „Flusshochwasser“
  ⇒ Hochwassergefahrenkarten, Hochwasserrisikomanagementpläne
- Flusshochwasser
  - Ausuferung von Gewässern und Überschwemmung der umliegenden Flächen infolge hoher Abflüsse
  - Auslöser sind länger anhaltende, großflächige Niederschläge, ggf. in Verbindung mit Schneeschmelze
  - überörtliche Betrachtung erforderlich
- Durch Veränderung der klimatischen Bedingungen nimmt die Gefährdung durch Starkregen zu
- **Sturzfluten infolge Starkregen** (auch hier ist der Begriff HOCHWASSER richtig)
  - Überschwemmungen infolge flächenhafter Abflüsse, Überschwemmungen unabhängig von Gewässern
  - Auslöser sind kurze, kleinräumige Starkniederschläge
  - lokale Betrachtung ausreichend

Starkregengefahrenkarte – Beispiele

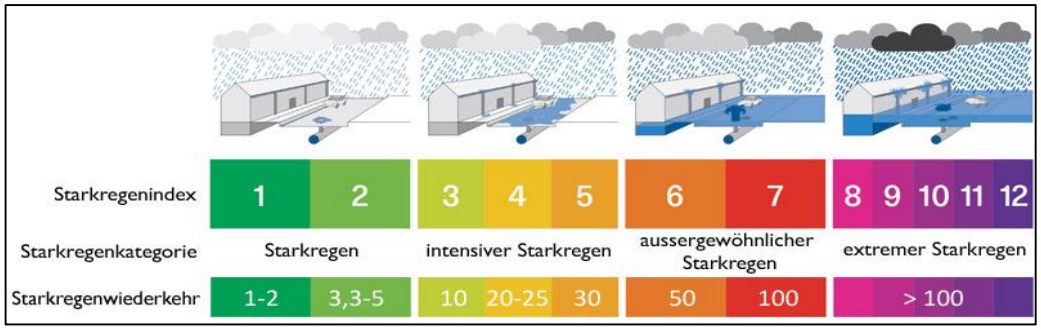
- Münster (NRW) 28.07.2014: 292 Liter Regen pro m^2 in rd. 7 Stunden, davon 220 Liter in 1,5 Stunden
- Starkregensommer 2016: Braunsbach (mehr als 100 Liter pro m^2 in 6 Stunden), Schwäbisch-Gmünd, Simbach, …, Überflutungen im Rhein-Main-Gebiet (z.B.: Wiesbaden)
- Mörfelden-Walldorf 21.07.2007
- Zum Vergleich:
  Jahresniederschlagshöhe von Dietzenbach liegt bei durchschnittlich rd. 700 mm pro Jahr

Starkregengefahrenkarte – Definition und Index

In der Stadthydrologie wird STARKREGEN statistisch definiert: Wiederkehrzeit ≥ 1a

DWA: Starkregenindex (vgl. Beaufort- oder Richterskala)

DWD unterscheidet Dauerregen (12-72 h) und Starkregen (bis 6 h):



(Quelle: SCHMITT 2015)

Wiederkehrzeit T_n (a)	1-10	20	30	50	100	> 100				
Starkregenindex	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Regendauer	Starkregenhöhen in mm									
15 min	10 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35					
60 min	15 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 75	75-100	100-130	130-160	160-200	> 200
2 h	20 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65	65 - 80					
4 h	20 - 45	45 - 55	55 - 60	60 - 75	75 - 85	85-120	120-150	150-180	180-220	> 220
6 h	25 - 50	50 - 60	60 - 65	65 - 80	80 - 90					

1 mm Regen = 1 l/m²

Starkregengefahrenkarte

Starkregen - Charakteristik

- Große Niederschlagsmenge innerhalb kürzester Zeit
- Meist In Zusammenhang mit Gewitter / Sturm
- Tritt meist lokal bzw. kleinräumig auf
- Kann grundsätzlich an jedem Ort auftreten
- Führt zu Oberflächenabflüssen entfernt von Gewässern
- Sehr kurze bzw. keine Vorwarnzeit (schwierige Vorhersage)
- In geringerem Maß im Risikobewusstsein der Bevölkerung
- Kann zu Überflutungen führen
- Kann zu erheblichen Schäden führen

Starkregen an sich ist noch kein Problem

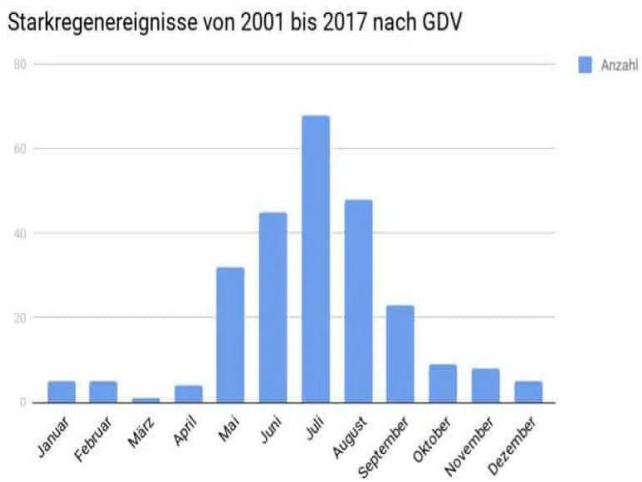
Wenn es aber keinen Raum für das Wasser oder Abflussmöglichkeiten gibt, dann führt Starkregen schnell zu **Überschwemmungen** und meist zu Schäden.

Zur Verstärkung der Problematik tragen bei:

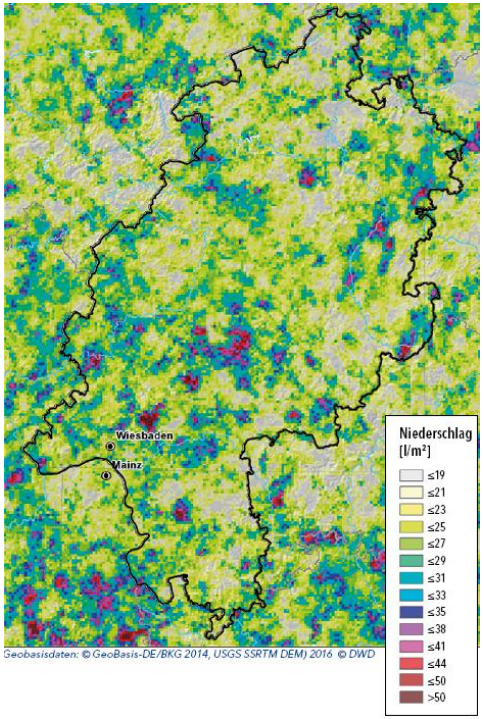
- Versiegelung
- Ausgetrocknete Böden (Dürrezeiten)
- Bodennutzung
- Ungünstige Topographie

Starkregengefahrenkarte – Verteilung

Starkregen fällt überwiegend in den Sommermonaten



https://hochwasserschutz-profis.de/starkregenereignis-7-fakten-zu-starkregen/

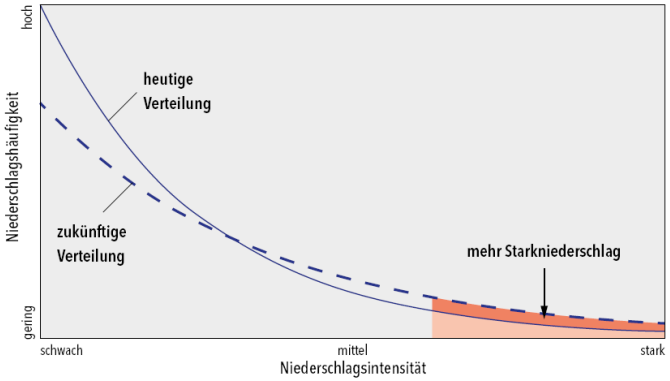


Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/BKG 2014, USGS SSRTM DEM) 2016 © DWD

Radarklimatologie des DWD: Regenmenge (in l/m²) für Starkniederschläge, die eine Stunde dauern und statistisch ca. alle 20 Jahre auftreten (analysiert wurde der Zeitraum 2001–2016). Der schwarze Umriss zeigt die Grenzen von Hessen.

Vermutete Zunahme von Starkregenereignissen

Verschiebung der Niederschlagsintensität durch den Klimawandel: Zukünftig werden weniger Tage mit leichten Niederschlägen erwartet, während intensive Starkregenereignisse zunehmen. Quelle: nach IPCC, 2013.

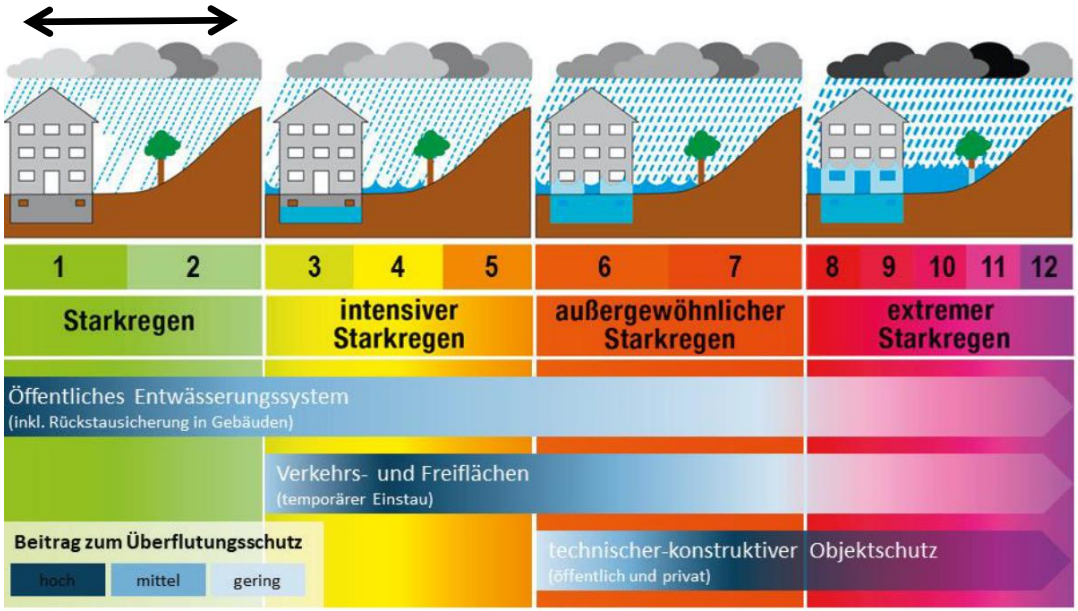


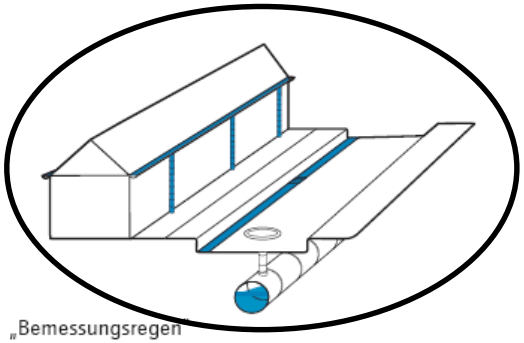
Beide Abbildungen:
(https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-projekte/klimprax-starkregen/hilfestellung-fuer-kommunen

Starkregengefahrenkarte

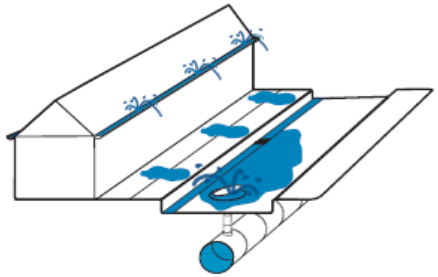
Was macht denn die Kanalisation?
Warum führt die das Wasser nicht ab?

Kanalisation ist für den Bemessungsregen ausgelegt
~ Starkregenindex 1 und 2

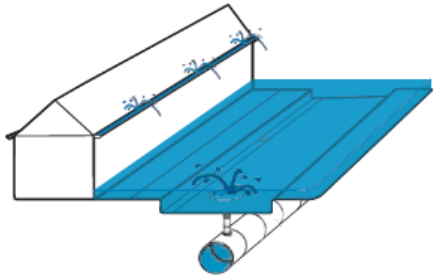




„Bemessungsregen"



seltener Starkregen

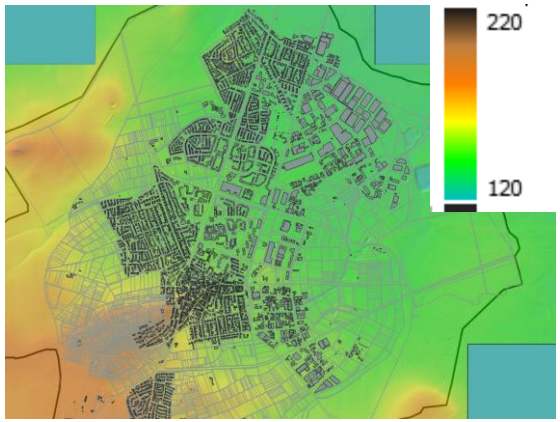


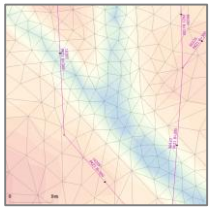
außergewöhnlicher Starkregen

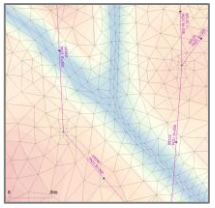
Starkregengefahrenkarte

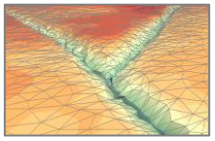
Modellierung

DGM

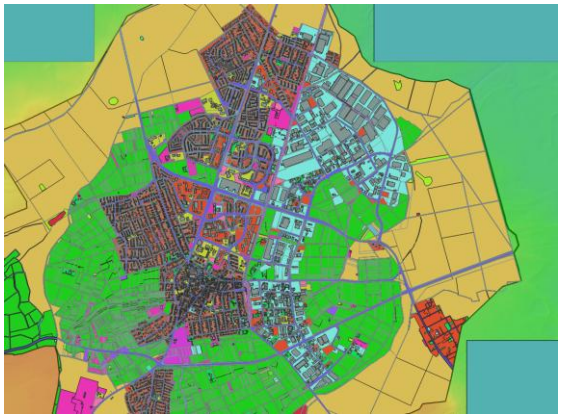


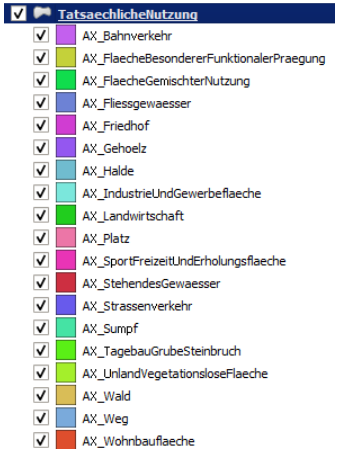




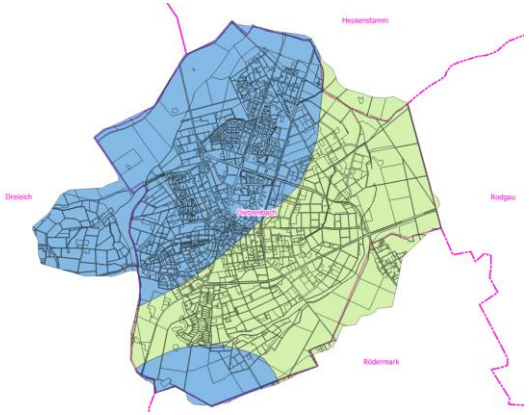


Nutzung





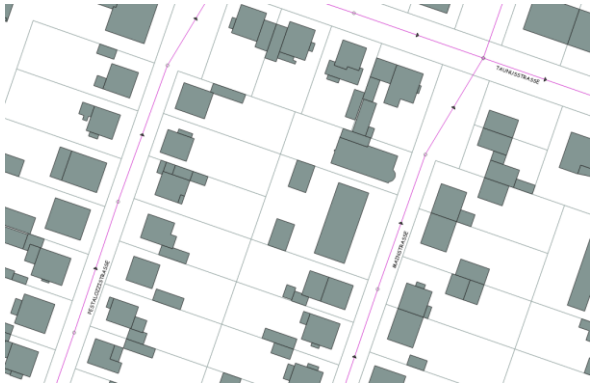
Boden

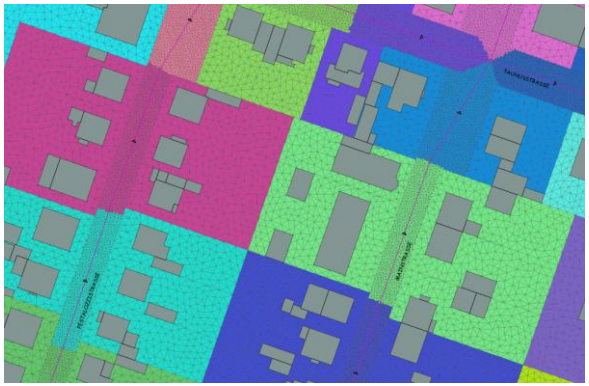


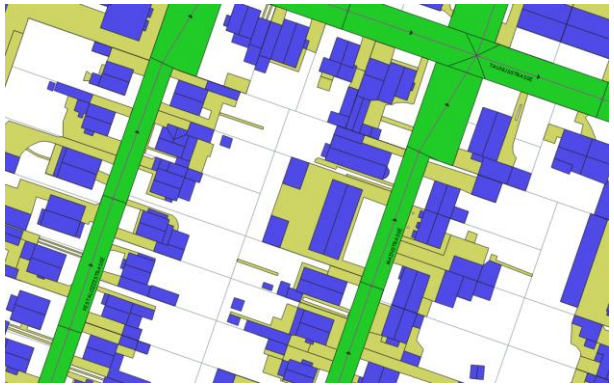
Braunerde / Podsol Braunerde aus harten Ton- und Schluffschiefern
Podsol-Baunerde aus sandigen Terrassenablagerungen

Starkregengefahrenkarte

Grundlagen – Kanalnetz / Bauwerke / Flächen: abflusswirksame Flächen aus ALKIS und aus Gebührendaten

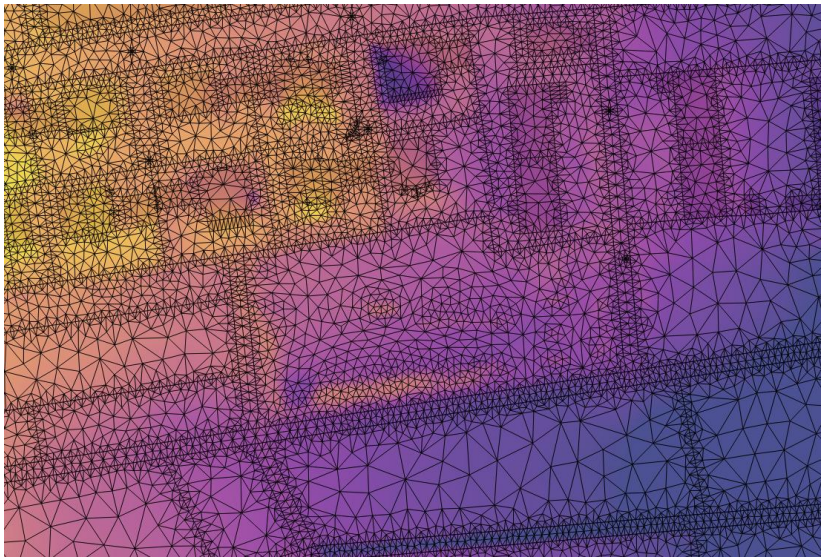






Starkregengefahrenkarte

Gitternetz mit ca. 3,5 Millionen Knotenpunkten



Modellierung verschiedener Regenereignisse:

- 30, 50 und 100 jährige Regenereignisse (1h)
- RADOLOAN Regen (historisches Regenereignis)
  - 26.08.2011
  - 20.08.2002
  - 5 bzw. 6h Regen, da sonst die max. Abflüsse nicht erreicht werden
- Unterschied zur Fließpfadkarte HLNUG:
  - Nur Fließwege des Wassers werden dargestellt auf Grund der Topologie unter Einbeziehung der Gebäude

Starkregengefahrenkarte

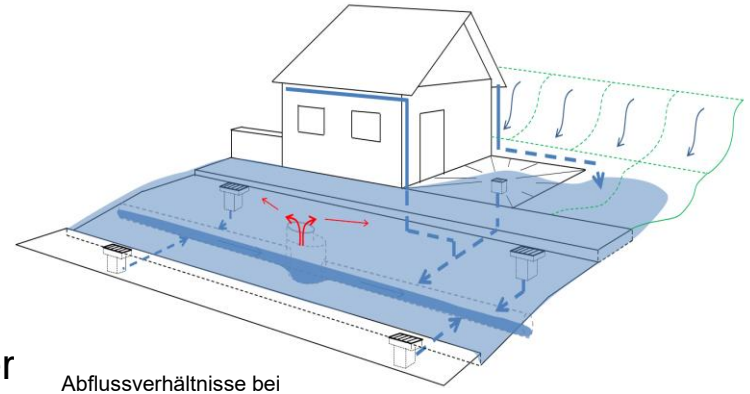
Analyse Betroffenheit – Sturzfluten infolge Starkregen

- Sturzflutberechnungen
  - Berechnung der sich aus einem vorgegebenen zeitlich und räumlich veränderlichen Niederschlag einstellenden Fließwege und Überflutungen
  - Grundlage bildet ein hochaufgelöstes DGM, Berücksichtigung strömungslenkender Strukturen, Gewässer/Gräben, Gebäude, Kanalisation
  - Berechnungen liefern zeitliche und räumliche Verteilungen der Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungsflächen sowie volumenbezogene Aussagen
  - ermöglichen Wirkungsnachweis bzw. Dimensionierung von Maßnahmen

Starkregengefahrenkarte

Gefährdungsanalyse – Gekoppelte Oberflächen-Kanalnetzberechnung

- Bei flachem Gelände und großen Kanalvolumina zur Erfassung der Wirkung der Ortskanalisation sinnvoll
- Abflussvorgänge auf der Oberfläche werden wie bei einer Sturzflutberechnung nachgebildet
- Nachbildung der Kanalisation über eine instationäre Kanalnetzberechnung
- Bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanal über Schächte, Einläufe und Abschläge
- Erfassung der verteilenden oder auch rückhaltenden Wirkung der Kanalisation auf die Überflutungsvorgänge



Abflussverhältnisse bei Starkniederschlag

Starkregengefahrenkarte

Gefährdungsanalyse – Gekoppelte Oberflächen-Kanalnetzberechnung

Überflutungsgefährdung (Wasserstand / Geschwindigkeit)

	Fließgeschwindigkeit			
Überflutungstiefe	**<0,2 m/s**	**0,2 – 0,5 m/s**	**0,5 – 2 m/s**	**> 2 m/s**
5 – 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 – 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 – 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

LUBW

Schadenspotential von Gebäuden z.B. anhand der Gebäudefunktion

Schadenspotenzial der Gebäude
- gering
- maessig
- hoch
- sehr hoch

maessig	Wohngebäude	gering
hoch	Wohnheim	maessig
maessig	Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen	gering
maessig	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	hoch
gering	Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	maessig
hoch	Kreditinstitut	hoch
hoch	Gebäude für Gewerbe und Industrie	gering
maessig	Werkstatt	maessig
sehr hoch	Tankstelle	sehr hoch

Risikobeurteilung

Risiko		Schadenspotenzial			
T_n = 30 a		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Überflutungsgefahr	gering	gering	mäßig	mäßig	hoch
	mäßig	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch
	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Starkregengefahrenkarte

Erklärung Symbole

Fließrichtung

hydraulische Auslastung

- Qmax / Qvoll > 200 %
- 150 % < Qmax / Qvoll <= 200 %
- 90 % < Qmax / Qvoll <= 150 %
- Qmax / Qvoll < 90 % (keine Einfärbung)
- Qvoll = 0 (Gegengefälle oder 0!)

Überstauvolumen

- < 2 m³
- 2 - 25 m³
- 25 - 50 m³
- 50 - 100 m³
- > 100 m³

Einstauhöhen

- Überstau
- 0.0m - 0.5m
- 0.5m - 1.0m
- 1.0m - 1.5m
- Schacht

max. Wassertiefe [m]

- <= 0.050
- 0.050 - 0.100
- 0.100 - 0.500
- 0.500 - 1.000
- > 1.000

Oberflächenabfluss

max. Wasserstand [m]

- <= 0.025
- 0.025 - 0.050
- 0.050 - 0.075
- 0.075 - 0.100
- 0.100 - 0.125
- 0.125 - 0.150
- 0.150 - 0.175
- 0.175 - 0.200
- 0.200 - 0.225
- 0.225 - 0.250
- 0.250 - 0.275
- 0.275 - 0.300
- 0.300 - 0.325
- 0.325 - 0.350
- 0.350 - 0.375
- 0.375 - 0.400
- 0.400 - 0.425
- 0.425 - 0.450
- 0.450 - 0.500
- > 0.500

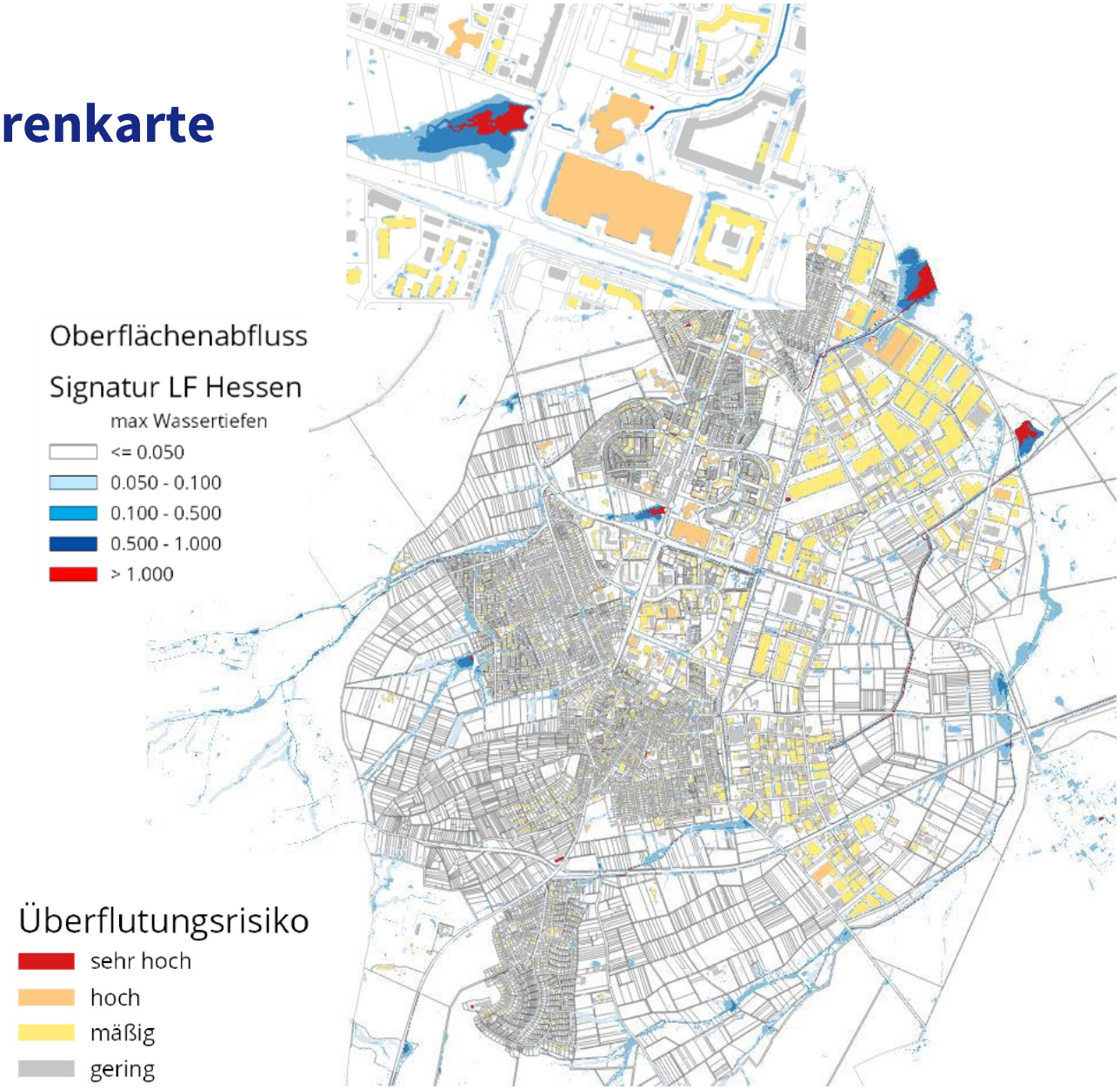
Fließgeschwindigkeit

Vektorpfeile [m/s]

- 0.1 – 0.2
- 0.2 – 0.3
- 0.1 – 0.4
- 0.1 – 0.5
- 0.1 – 0.6
- 0.1 – 0.7
- 0.1 – 0.8
- 0.1 – 0.9
- > 0.9

Starkregengefahrenkarte

- Starkregengefahrenkarte für 100-jähriges Ereignis
- Dietzenbach ist im Großen und Ganzen nicht sehr stark gefährdet
- Es gibt allerdings einige „Hot Spots“, die eine genauere Betrachtung erfordern



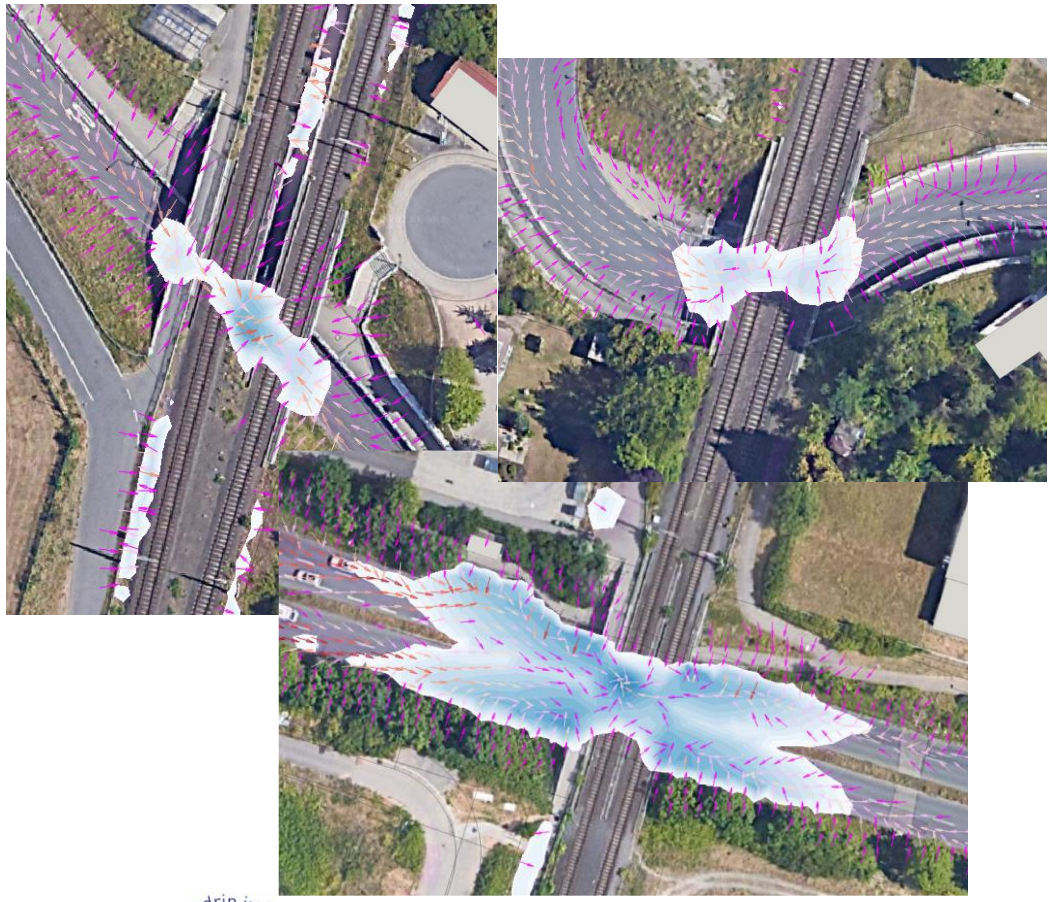
Starkregengefahrenkarte

Feldstraße/Frankfurter Straße

- Wasser kann über die Feldstraße in die Frankfurter Straße laufen
- Modellierung Ackerfläche?!

Starkregengefahrenkarte

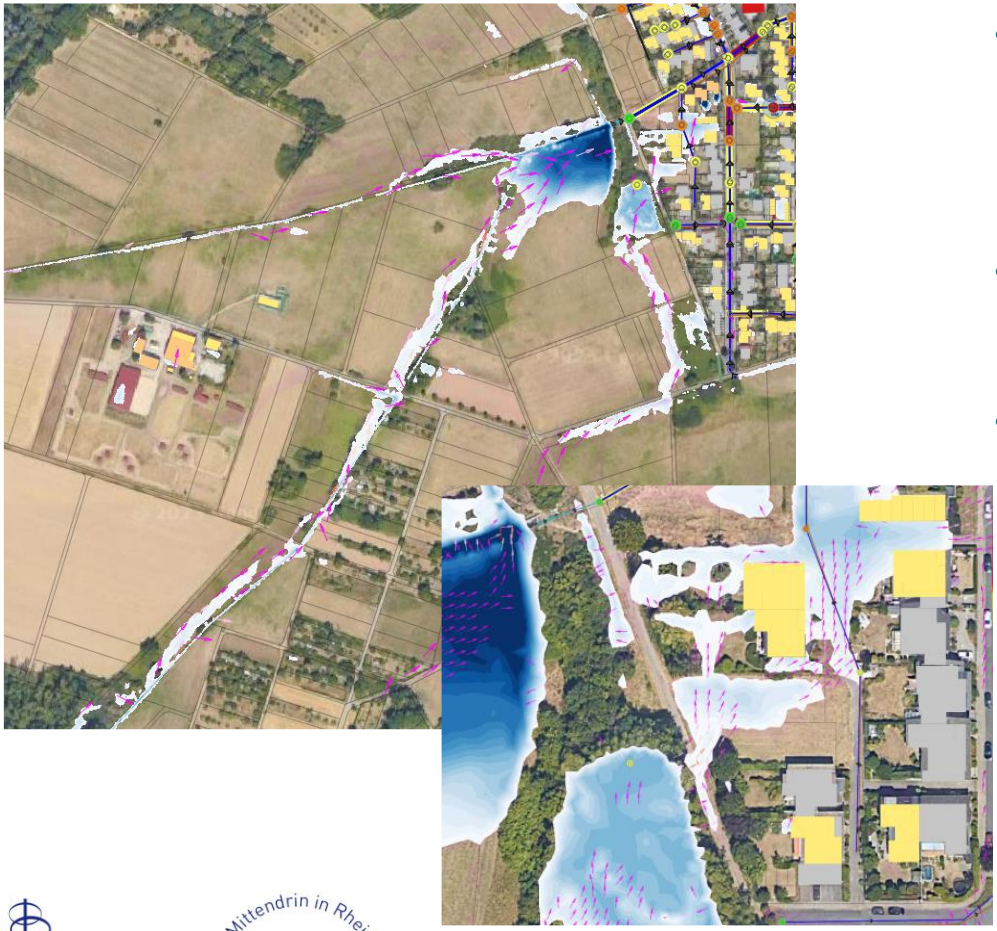
Unterführungen



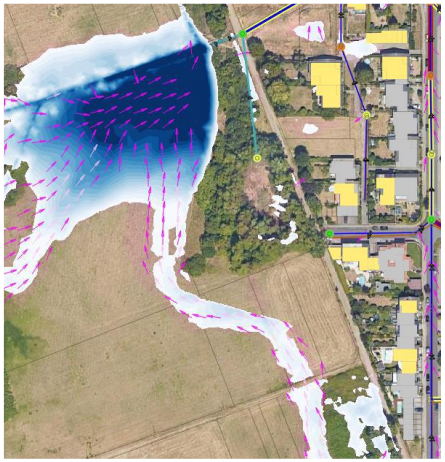
- Einstauhöhen bis zu 50cm
- Teile können über Pumpwerke in Kanalisation abgeführt werden (Überlastung Kanal)

Starkregengefahrenkarte

Feuchtbiotop/RRB II

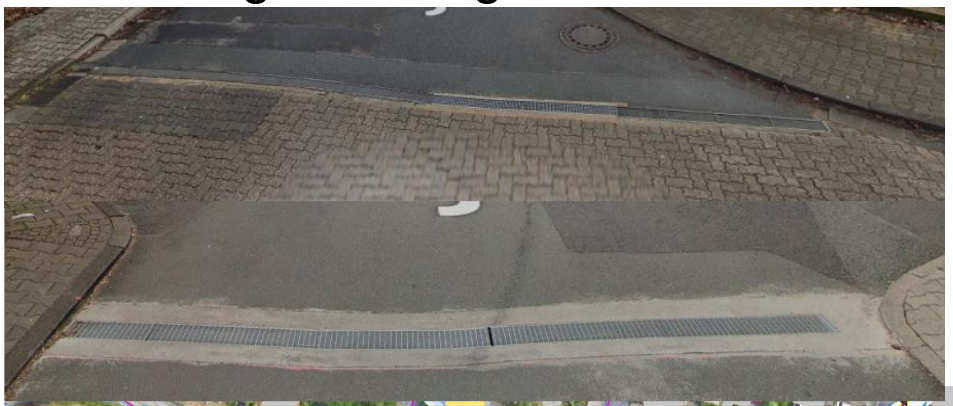


- RRBII und Feuchtbiotop können überflutet werden
  - RRBII unproblematisch
- Wall des Feuchtbiotops läuft über und Wasser fließt ab
- Modellierung des Geländes?!



Starkregengefahrenkarte

Jungfern-Wingerts-Straße

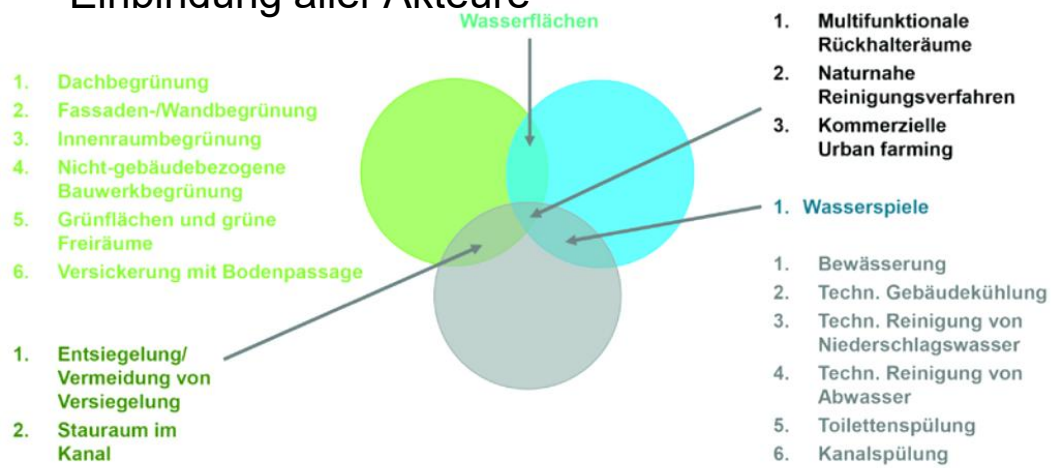


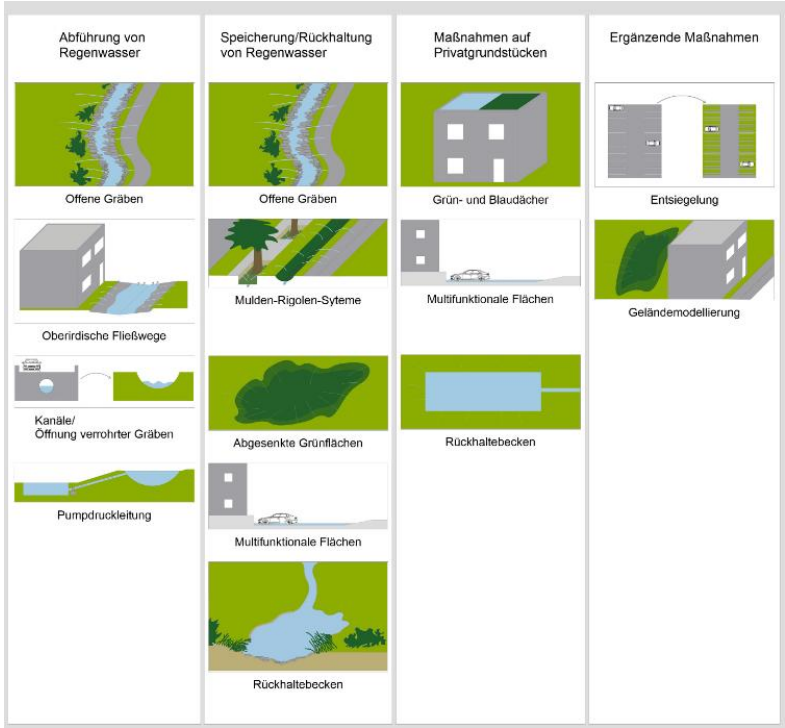
- Zusätzliche Einläufe (Rinnen) wurden installiert – allerdings kann es zu einer Überlastung bzw. einem Überlaufen der Rinne kommen
- Privater Objektschutz!

Starkregengefahrenkarte

Maßnahmen der Stadt

- Klimagerechtes Bauen / Schwammstadt
- Abfluss vermeiden, Wasser vor Ort / im Quartier halten
- Synergien mit anderen Planungszielen (Stadtklima)
- Vorbereitung von „Notfließwegen“
- Vermeidung neuer Bauwerke in betr. Gebieten
- Vermeidung von Störung des Abflusses
- Einbindung aller Akteure





https://www.project.uni-stuttgart.de/resi-extrem/dokumente/Arbeitshilfe_ISEK_Starkregen_web.pdf)

https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/b4c09613-728c-4ad3-9957-cfd0fe0a6cfd/content

Starkregengefahrenkarte

Private Vorsorge

- Rückbau von Versiegelung und diverse/vielschichtige Pflanzungen verlangsamen Fließwege und lassen große Teile von Wasser versickern
- Versickerung/Rückhalt von Regenwasser auf dem eigenen Grundstück/Gebäude
- Veränderung der Topologie auf Freiflächen durch Anlegen kleiner Mulden, Schwellen und Senken
- Lichtschächte, Kellerfenster und Kellertüren sichern (Wasserdichte Fenster, etc)
- Rückstausicherung
  - Techn. Regelwerke fordern bei allen Entwässerungseinrichtungen unterhalb der Rückstauebene (meistens Straßenebene) eine Rückstausicherung
  - Besonders wichtig bei hochwertig genutzten Kellern (Wohnkeller), Heizungskeller mit Brennwert-Systemen und Arbeitskellern mit hochwertigen Maschinen.

https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/b4c09613-728c-4ad3-9957-cfd0fe0a6cfd/content

Starkregengefahrenkarte

Versicherung

- Starkregen kein Bestandteil der Wohngebäudeversicherung (inkl. Schäden durch Rückstau)
- Schäden werden über eine Elementarversicherung abgedeckt bzw. über Hausrat
  - Schäden durch Starkregen, Rückstau, etc
- Definition und Abdeckung können sich von Anbieter zu Anbieter unterscheiden; einige Anbieter fordern techn. Vorkehrungen um Schäden zu versichern
- **WICHTIG:** Versicherungen haben ein eigenständiges System (ZÜRS) zur Bewertung des Überflutungsrisikos und greifen NICHT!!! auf Daten der kommunalen Starkregengefahrenkarten zurück (bundesweite Vergleichbarkeit).
- Prämien und Selbstbeteiligung variiren nach Risikozonen (ZÜRS-Zonen 1-4)

https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/b4c09613-728c-4ad3-9957-cfd0fe0a6cfd/content

Starkregengefahrenkarte

- Sturzfluten infolge von Starkregen können jeden treffen
- 100% Sicherheit nicht möglich
- Hochwasservorsorge ist eine Gemeinschaftsaufgabe

KREISSTADT
DIETZENBACH
Wir tun was für‘s Klima!