

# Gemeinde Hünstetten - Ortsteil Ketternschwalbach

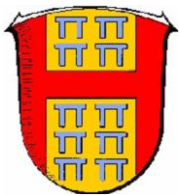
Starkregensimulation zur Lokalisierung der Fließwege und von potenziellen Stadtorten für dezentrale Rückhaltemaßnahmen in der Gemarkung Ketternschwalbach

Bürgerversammlung im Ortsteil Ketternschwalbach am 24.04.2023

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtschaftsing. Andreas Blank

(Ingenieurgemeinschaft Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank, GbR)

Im Auftrag der:



**Gemeinde Hünstetten**

Der Gemeindevorstand  
Im Lagersboden 5  
65510 Hünstetten-Walbach

**Gefördert durch:**

**HESSEN**



Hessisches Ministerium für Umwelt,  
Klimaschutz, Landwirtschaft und  
Verbraucherschutz

Integrierter  
Klimaschutzplan  
Hessen 2025



**Klimabildung**  
für nachhaltige Entwicklung  
in Hessen

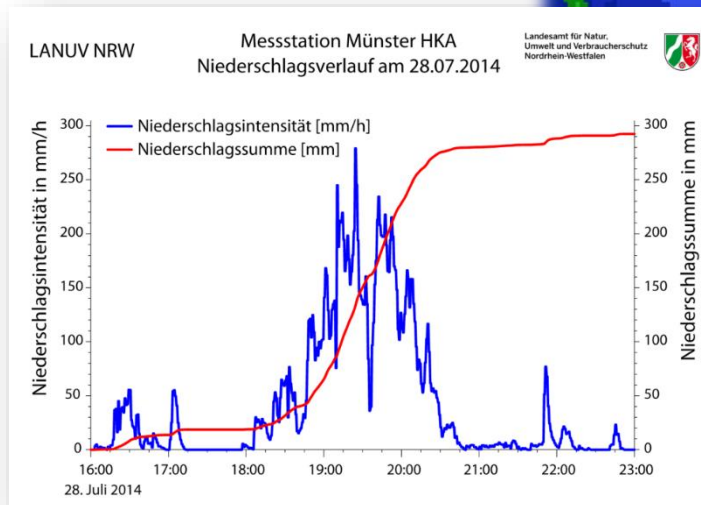
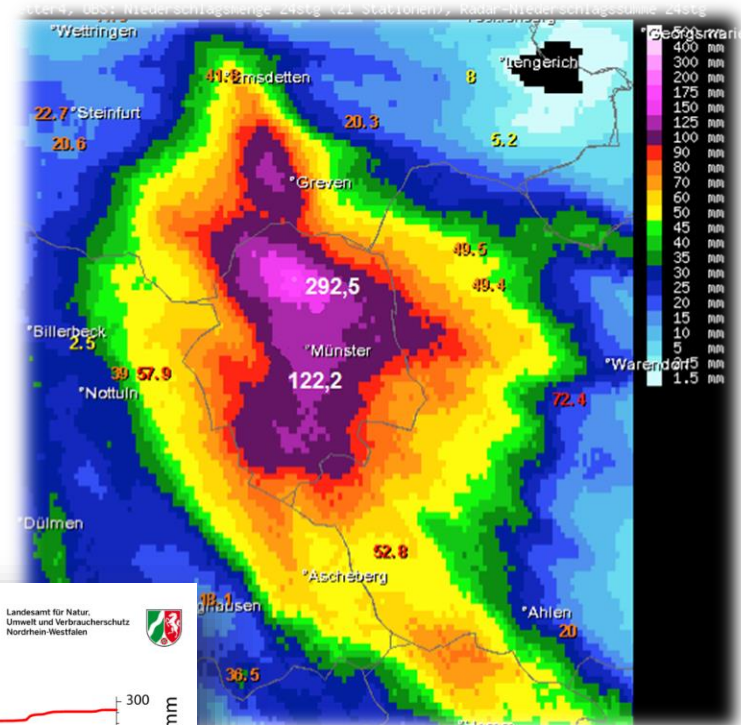


# Was ist Starkregen:

Starkregenereignisse sind:

- lokal begrenzte Regenereignisse
- mit großer Niederschlagsmenge
- und / oder hoher Intensität

Sehr geringe räumliche Ausdehnung und kurze Dauer.

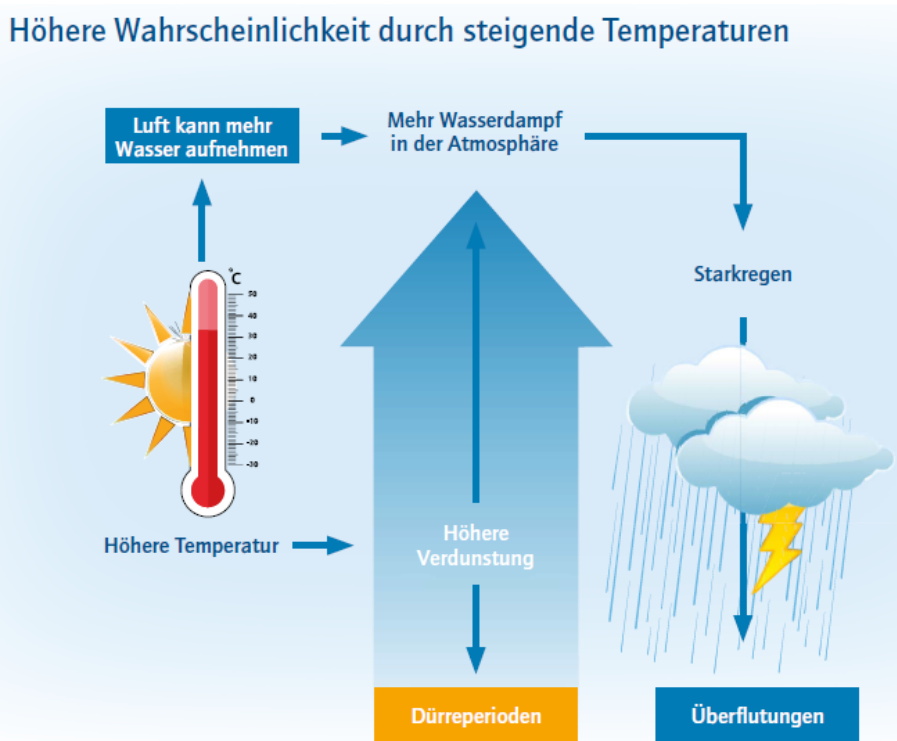


© Bilder: MULNV

# Starkregen:

Konvektive Niederschläge werden durch aufsteigende Luft in kälterer Umgebung verursacht und treten deshalb überwiegend in den Sommermonaten auf. Warme Sommerluft kann mehr Wasser speichern, weshalb die Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen zunimmt.

## Höhere Wahrscheinlichkeit durch steigende Temperaturen



© StEB Köln – Starkregeninformation für Dich / für Köln

Der deutsche Wetterdienst warnt vor Starkregen, wenn **15 – 25 l/m<sup>2</sup>** in einer Stunde vorhergesagt werden.



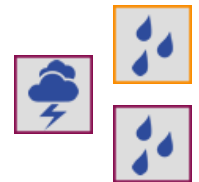
# Starkregen:



© Peter Zeisler

## Konvektive Ereignisse

- Kurze Vorwarnzeit, schwierige Warnlage
- Auswirkungen meist außerhalb von Gewässern
- Potenziell alle Regionen betroffen



© Icons: DWD Warnsymbole;  
[www.dwd.de](http://www.dwd.de)

# Starkregen:

Risiken nehmen zu...

- Zunahme von Starkregenereignissen sind gegeben
- **Folgen des Klimawandels:**  
Voraussetzungen für eine **Risikoerhöhung** durch Flächenversiegelung, Retentionsraumverlust, Siedlungsentwicklungen und nicht angepasste Bewirtschaftung von (landwirtschaftlichen bzw. forstwirtschaftlichen) Flächen



© Peter Zeisler

# Einstufung von Starkregen:

Starkregenindex...



© abwassernetzwerk-rheinland.nrw 2019

... und Starkregenwarnungen des DWD

Warnereignis	Schwellenwert	Darstellung	Stufe
<b>Starkregen</b>	15 bis 25 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 20 bis 35 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		2
<b>Heftiger Starkregen</b>	25-40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 35-60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		3
<b>Extrem heftiger Starkregen</b>	> 40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde > 60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		4

Abbildung 1: Kriterien für Wetter- und Unwetterwarnungen für das Wetterelement Starkregen (DWD), Deutscher Wetterdienst, 2021)

Warnereignis	Schwellenwert	Darstellung	Stufe
<b>Dauerregen</b>	25 bis 40 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden 30 bis 50 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden 40 bis 60 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden 60 bis 90 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden		2
<b>Ergiebiger Dauerregen</b>	40-70 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden 50-80 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden 60-90 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden 90-120 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden		3
<b>Extrem ergiebiger Dauerregen</b>	> 70 l/m <sup>2</sup> in 12 Stunden > 80 l/m <sup>2</sup> in 24 Stunden > 90 l/m <sup>2</sup> in 48 Stunden > 120 l/m <sup>2</sup> in 72 Stunden		4

Abbildung 2: Kriterien für Wetter- und Unwetterwarnungen für das Wetterelement Dauerregen (DWD), Deutscher Wetterdienst, 2021)

# Exkurs: Abgrenzung zum Hochwasserrisikomanagement

## Hochwassergefahrenkarten:

- Ausuferung oberirdischer Gewässer auf Basis definierter Jährlichkeiten (HQhäufig, HQ100 und HQextrem)

## Starkregengefahrenkarten:

- Überflutung infolge starker Abflussbildung auf der Geländeoberfläche, in Gräben, Mulden und kleinen Gewässern
- Simulationen von verschiedenen Oberflächenabflussszenarien (keine Zuordnung entsprechender Jährlichkeiten oder Wiederkehrzeiten)

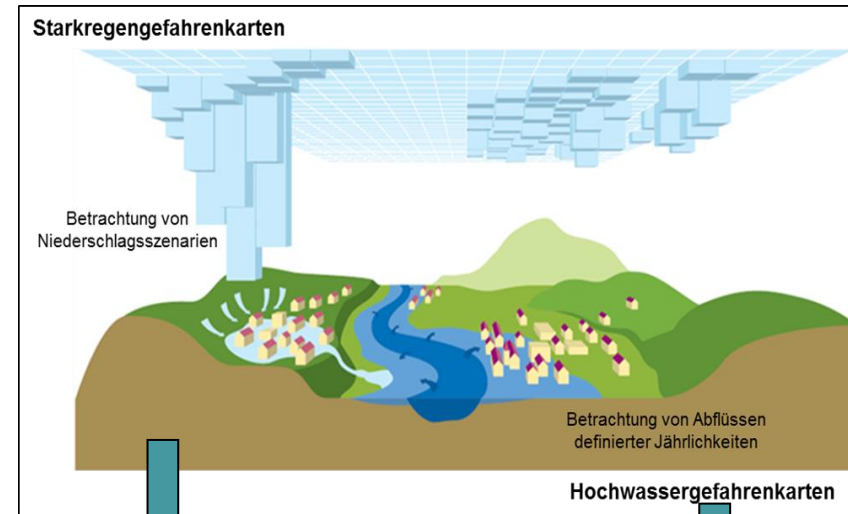


Abbildung: Abgrenzung der Starkregengefahrenkarte zur Hochwassergefahrenkarte (LUBW 2016 - angepasst)



© LUBW, 2016, angepasst; MULNV

# Ablauf Starkregen-Risikomanagement:

## 1. Handlungsbedarf

Bestandserfassung durch Starkregen-  
gefahrenkarten, Fließgeschwindigkeits-  
karten, Risikokarten und Bürgerbeteiligung

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog

Maßnahmenbeschreibungen liegen aus  
anderen Projekten / Studien umfänglich vor.

## 3. Maßnahmenvorschläge

Standortbezogene Maßnahmenvorschläge zur  
Reduzierung des Starkregenabflusses für die  
Kommune

## 4. Maßnahmenumsetzung

Entscheidung innerhalb der Kommune unter  
Berücksichtigung der Zuständigkeit, der  
Finanzierung und eines Zeitplans über die  
Umsetzung von einzelnen Maßnahmen

Detailierungsgrad

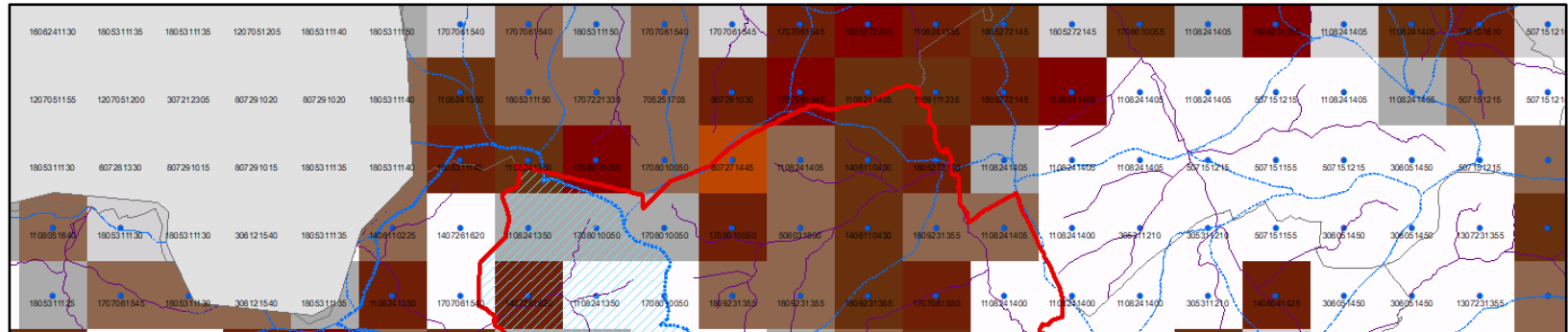


# 1. Handlungsbedarf (Topographische Datengrundlagen):



- **Laserscandaten**
  - Originaldateien mit ca. 12 Punkten / m<sup>2</sup>
  - 1 x 1 m Raster
- **Nutzungsarten des Geländes (ALKIS)**
- **Orthofotos**

# 1. Handlungsbedarf (Hydrologische Datengrundlagen):



Das Routineverfahren **RADOLAN (Radar-Online-Aneicherung)** liefert aus der Kombination der punktuell an den Niederschlagsstationen gemessenen stündlichen Werten mit der Niederschlagserfassung der 17 Wetterradare flächendeckende, räumlich und zeitlich hoch aufgelöste quantitative Niederschlagsdaten im Echtzeitbetrieb für Deutschland.

## Legende

max. Niederschlagsintensität

- 1 - 10 mm/h
- 10 - 20 mm/h
- 20 - 30 mm/h
- 30 - 40 mm/h
- 40 - 50 mm/h
- 50 - 60 mm/h
- 60 - 70 mm/h
- 70 - 80 mm/h
- 80 - 90 mm/h
- 90 - 100 mm/h
- 100 - 110 mm/h
- 110 - 120 mm/h
- 120 - 130 mm/h
- 130 - 140 mm/h
- > 140 mm/h

# 1. Handlungsbedarf (Hydrologische Datengrundlagen):

## Analyse der maßgebenden Niederschläge:

Auswertung der RADOLAN-Daten (KLIMPRAX) und dem Katalog der Starkregenereignisse (CatRaRE) des DWD für die einzelnen Teilbearbeitungsgebiete:

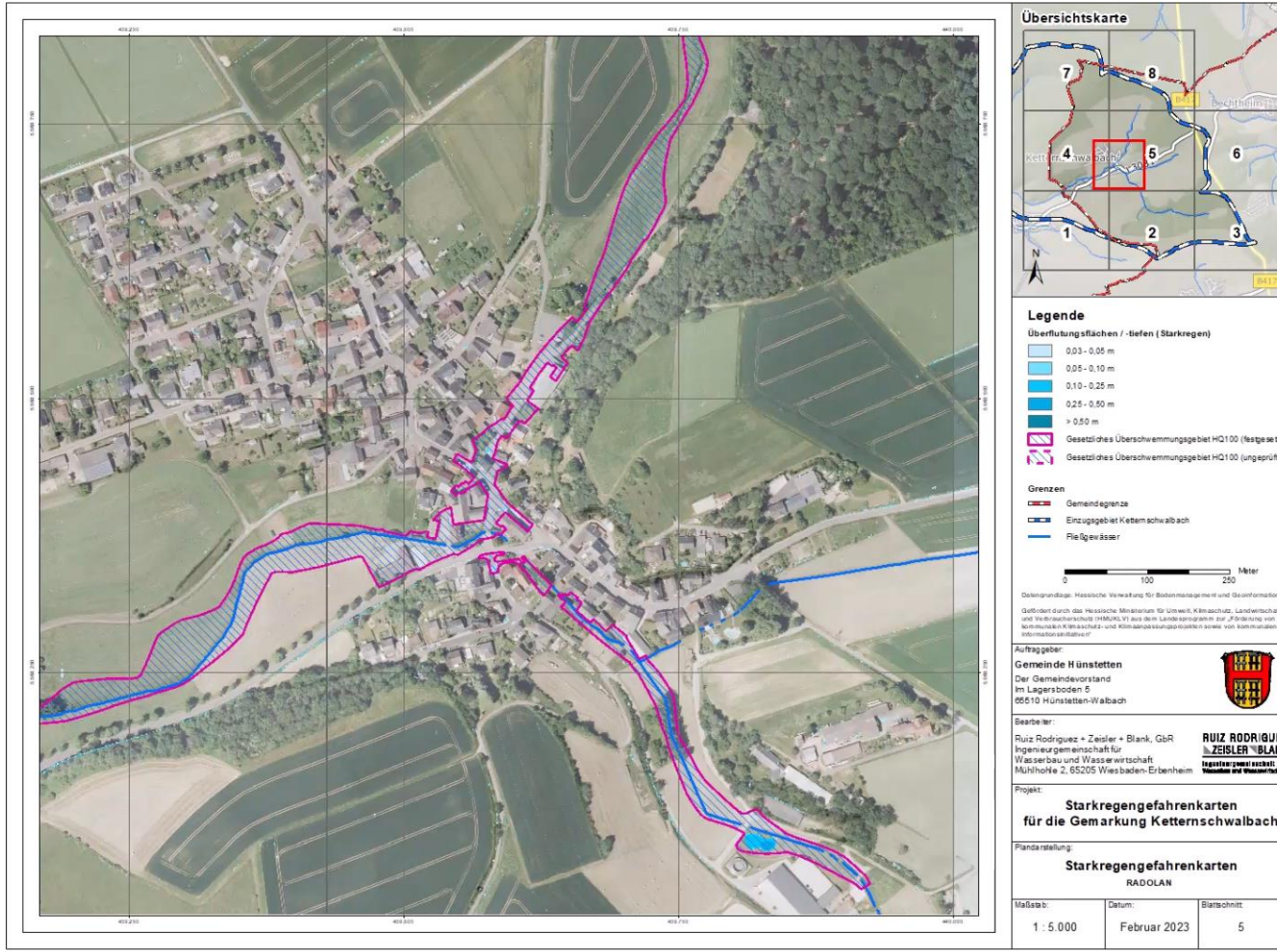
Huenstaetten				
Datum	Uhrzeit	Dauer [h] Betroffene Zellen	Quelle	Max
24.08.2011	13:50	5/17	KLIMPRAX	145
26.07.2014	16:20	2/17	KLIMPRAX	142
01.08.2017	00:50	3/17	KLIMPRAX	207
03.06.2020	13:45	2/17	KLIMPRAX	159
03.07.2010	17:50	2	CatRaRe / W3 / T5	Nein
23.07.2010	20:50	4	CatRaRe / W3 / T5	Nein
05.08.2011	17:50	2	CatRaRe / W3 / T5	Nein
24.08.2011	15:50	2	CatRaRe / T5	Nein
11.06.2014	05:50	4	CatRaRe / T5	Nein
29.07.2014	14:50	12/48	CatRaRe / W3 / T5	Nein
04.06.2021	15:50	1	CatRaRe / W3 / T5	Nein

Maßgebende, abgelaufene Niederschlagsereignisse aus RADOLAN

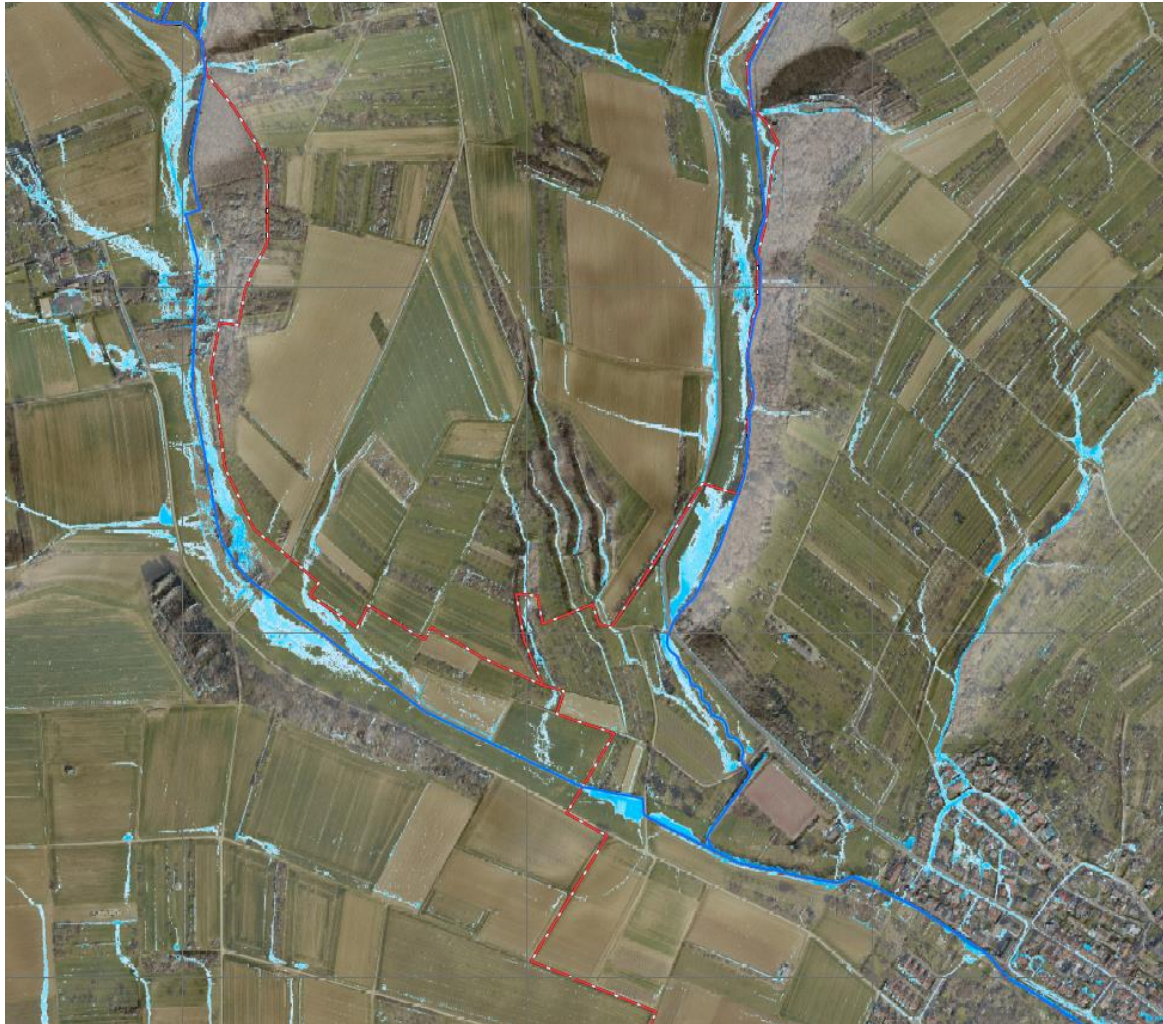
Starkregenindex 4 / 5  
T 30 a, D = 60 min  
(intensiver Starkregen)

Starkregenindex 7  
T 100 a, D = 60 min  
(außergewöhnlicher Starkregen)

# 1. Handlungsbedarf - Hydrodynamische Simulation:








# 1. Handlungsbedarf - Hydrodynamische Simulation:



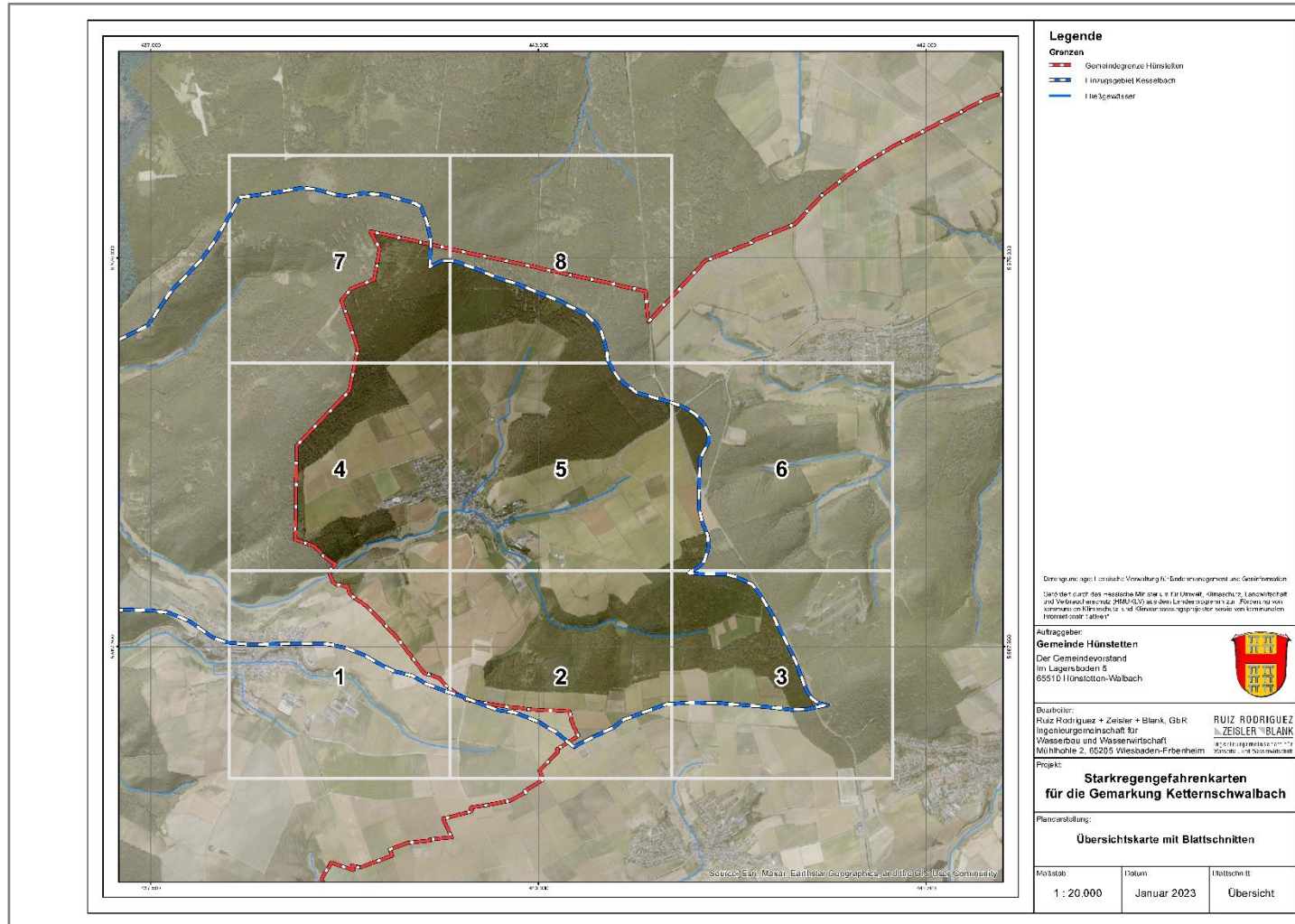
## Zeichenerklärung

### Überflutungsflächen / -tiefen

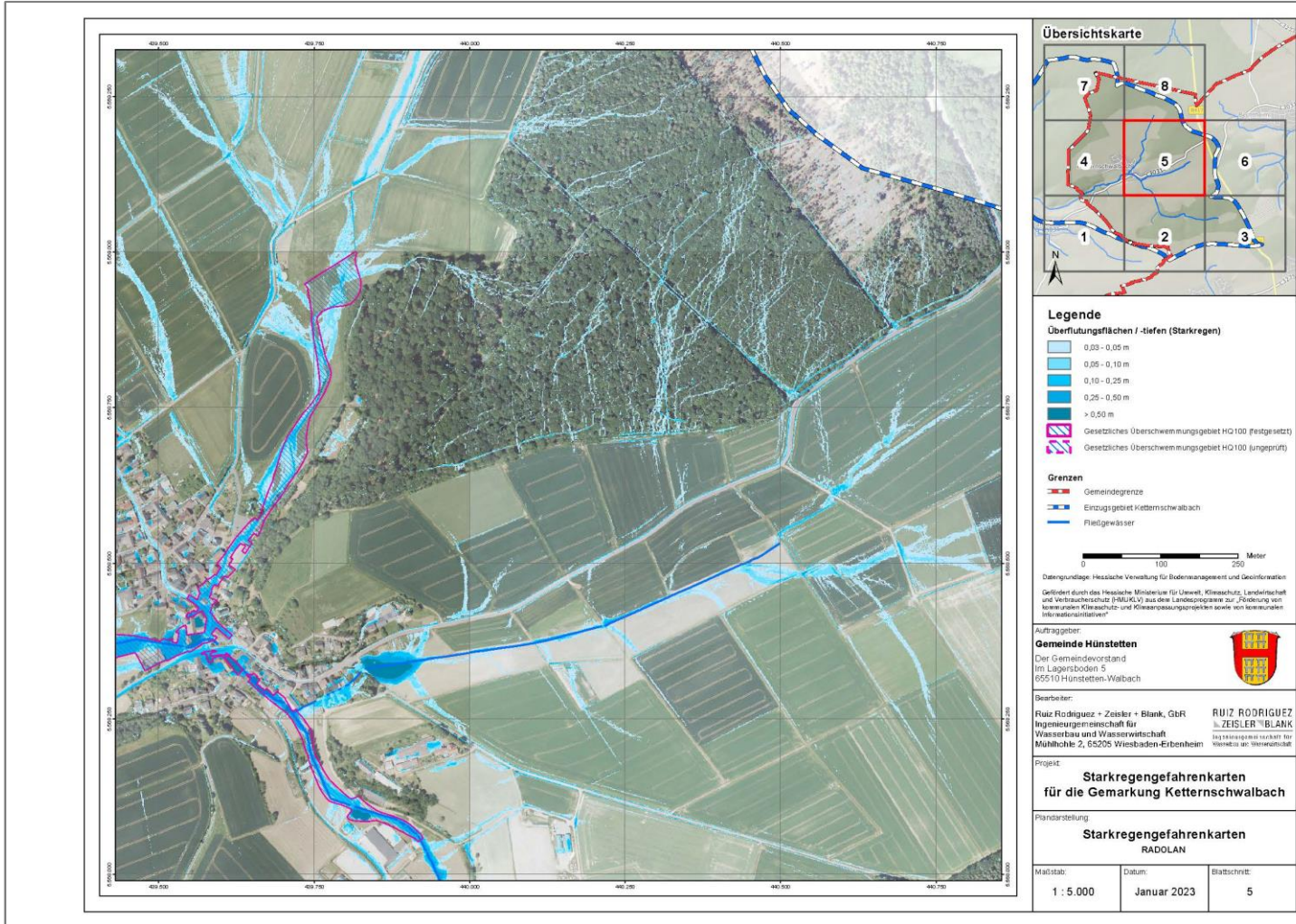
	< 0,03 m
	0,03 - 0,10 m
	0,10 - 0,25 m
	0,25 - 0,50 m
	> 0,50 m

Zur Lokalisierung der Abflusswege wurden auf Basis hochauflösender digitaler Geländemodelle Oberflächenabflussberechnungen durchgeführt. Das Ergebnis dieser Simulationen sind die dargestellten Abflusswege inkl. der ermittelten maximalen Überflutungstiefen.

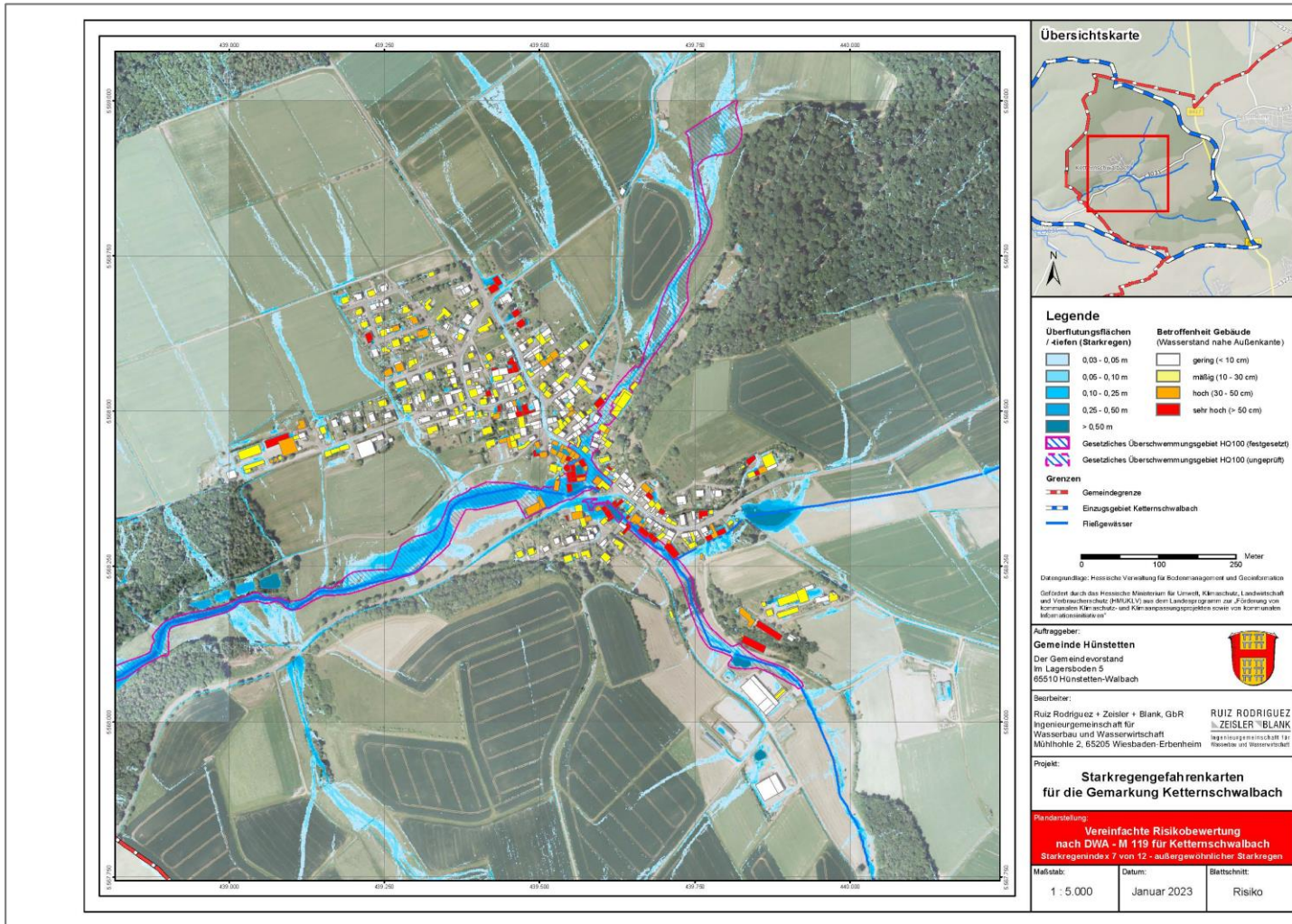
# 1. Handlungsbedarf - Starkregengefahrenkarten (SRGK):



# 1. Handlungsbedarf - Starkregengefahrenkarten (SRGK):



# 1. Handlungsbedarf – Risikobewertung:





# 1. Handlungsbedarf:

Die Starkregengefahren- und Risikokarten stehen auf der Homepage der Gemeinde unter folgendem Link zur Verfügung:

**[www.huenstetten.de](http://www.huenstetten.de)**

Sie, bzw. betroffene Bürgerinnen und Bürger wissen meist sehr gut, wo Schwachstellen im Gelände sind, die eventuell durch Simulationen und Berechnungen nicht erfasst werden. Deshalb ist Ihre Expertise vor Ort gefragt! Bitte teilen Sie uns Ihre Erfahrungen im Bezug auf Starkregen und aus Ihrer Sicht wichtige Gefahrenpunkte unter der Mailadresse

**[rathaus@huenstetten.de](mailto:rathaus@huenstetten.de)**

bis Ende Mai 2023 mit. Bitte hinterlassen Sie in der Mail für eventuelle Rückfragen Ihren Namen und Ihre Telefonnummer.



# Ablauf Starkregen-Risikomanagement:

## 1. Handlungsbedarf

Bestandserfassung durch Starkregen-  
gefahrenkarten, Fließgeschwindigkeits-  
karten, Risikokarten und Bürgerbeteiligung



## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog

Maßnahmenbeschreibungen liegen aus  
anderen Projekten / Studien umfänglich vor.

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog: Lokalisierung Standorte für zentrale und dezentrale Maßnahmen

### kanalnetzbezogene Maßnahmen

Bewirtschaftung  
Kanalnetz-  
kapazitäten

Ausbau und  
Optimierung des  
Kanalnetzes

Abflussrückhalt und  
Einleitmengen-  
begrenzung

konstruktive  
Optimierung von  
Bauwerken /  
Anlagen

Optimierung von  
Wartung,  
Funktionspflege und  
Betrieb

### Infrastruktur- bezogene Maßnahmen

wassersensitive  
Stadt- /  
Bauleitplanung

angepasste  
Wegegestaltung / -  
entwässerung

Schaffung von  
Notwasserwegen

multifunktionale  
Nutzung von  
Freiflächen

### gewässerbezogene Maßnahmen

Entschärfung von  
Abflusshindernissen

Schaffung von  
Retentionsräumen

Optimierung der  
Gewässerunter-  
haltung

Verbesserung von  
Bauwerks-  
konstruktionen

### flächenbezogene Maßnahmen

dezentrale  
Regenwasser-  
bewirtschaftung

retentionsorientierte  
Land- /  
Forstwirtschaft

Abflussrückhalt  
außer- / innerhalb  
der Bebauung

Freihaltung von  
Gefährdungs-  
bereichen

### objektbezogene Maßnahmen

risikoangepasste  
Gebäudegestaltung

technisch-  
konstruktiver  
Überflutungsschutz

Verbesserung der  
Abflussverhältnisse

Elementarschaden-  
versicherung

### verhaltensbezogene Maßnahmen

Öffentlichkeits-  
arbeit und Risiko-  
kommunikation

Anpassung /  
Optimierung von  
Verwaltungsabläufen

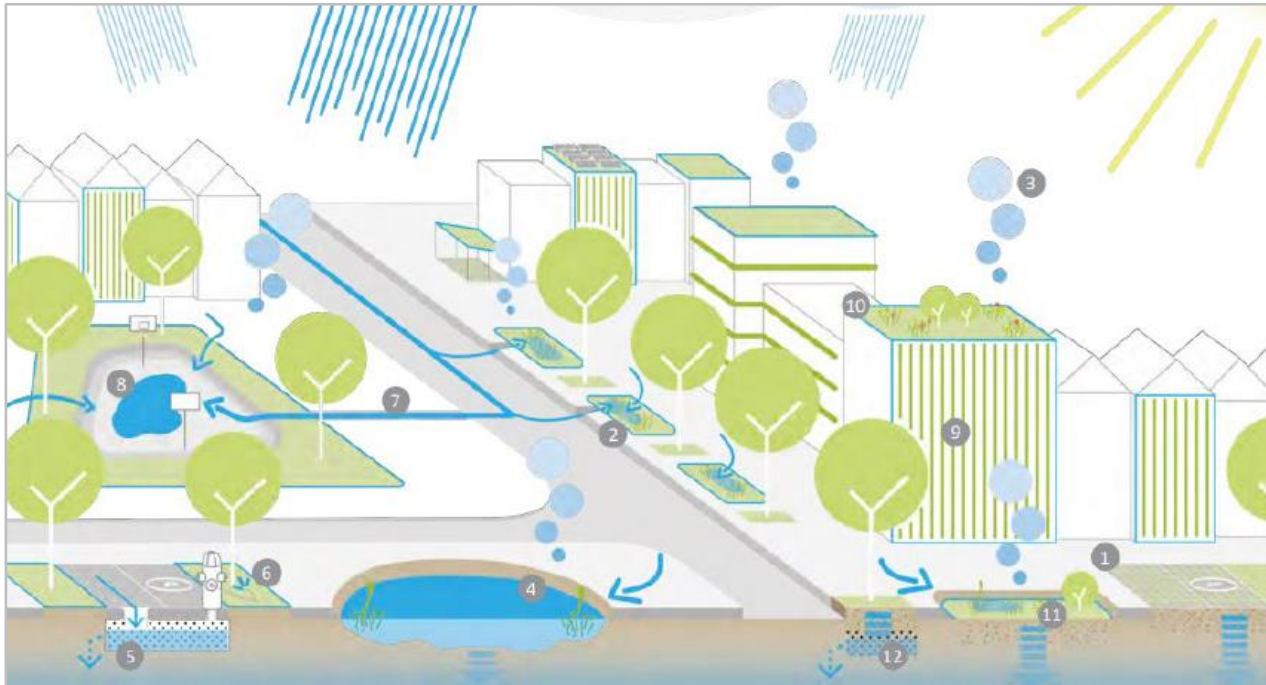
Alarm- und  
Einsatzpläne

Einrichtung von  
Frühwarnsystemen

Quelle: © DWA-Merkblatt 119, November 2016

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Versickern
- Speichern
- Rückhalten
- Leiten
- Schützen
- Verwenden



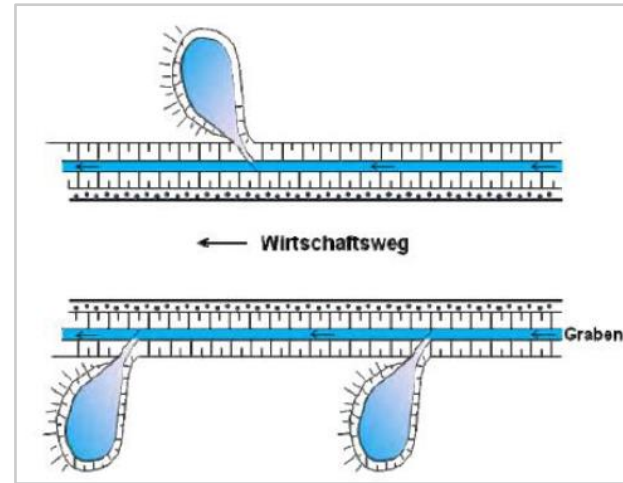
1. Wasserdurchlässige Belege
2. Versickerungsmulden
3. Kühlung durch Verdunstung
4. Feuchtbiotop
5. Unterirdische Zisternen
6. Bewässerung von Bäumen
7. Notabflusswege
8. Rückhalt von Starkregen
9. Fassadenbegrünung
10. Gründach
11. Tiefbeet
12. Baumrigole

Quelle: „BY 2021 Leitfaden Wassersensible Siedlungsentwicklung“

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Abflussrückhalt außerhalb der Bebauung

Geländemodellierung (Dezentrale Neubaumaßnahme)	
	
<p><b>Abbildung 01:</b> „Bodentasche“ Quelle: Eigene Abbildung</p>	<p><b>Abbildung 02:</b> „Bodentasche“ gefüllt Quelle: Eigene Abbildung</p>
	
<p><b>Abbildung 03:</b> Wegeseitengraben mit Flutmulden Quelle: Eigene Abbildung</p>	<p><b>Abbildung 04:</b> Ableitung des Wassers auf die angrenzenden Flächen Quelle: Eigene Abbildung</p>



Quelle: DWA M-550

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Abflussrückhalt in Siedlungsbereichen



Quelle: graf.info

### Grün- und Blaudächer:

Wasserrückhalt: ca. 50-60 % im Jahr

Wasserspeicher: ca. 25 l / m<sup>2</sup>



Quelle: Optigruen.de – Planungsgrundlagen Regenwassermanagement

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Schaffung von Retention / Vermeidung von Erosion:



# Ablauf Starkregen-Risikomanagement:

## 1. Handlungsbedarf

Bestandserfassung durch Starkregengefahrenkarten, Fließgeschwindigkeitskarten, Risikokarten und Bürgerbeteiligung

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog

Maßnahmenbeschreibungen liegen aus anderen Projekten / Studien umfänglich vor.

## 3. Maßnahmenvorschläge

Standortbezogene Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung des Starkregenabflusses für die Kommune

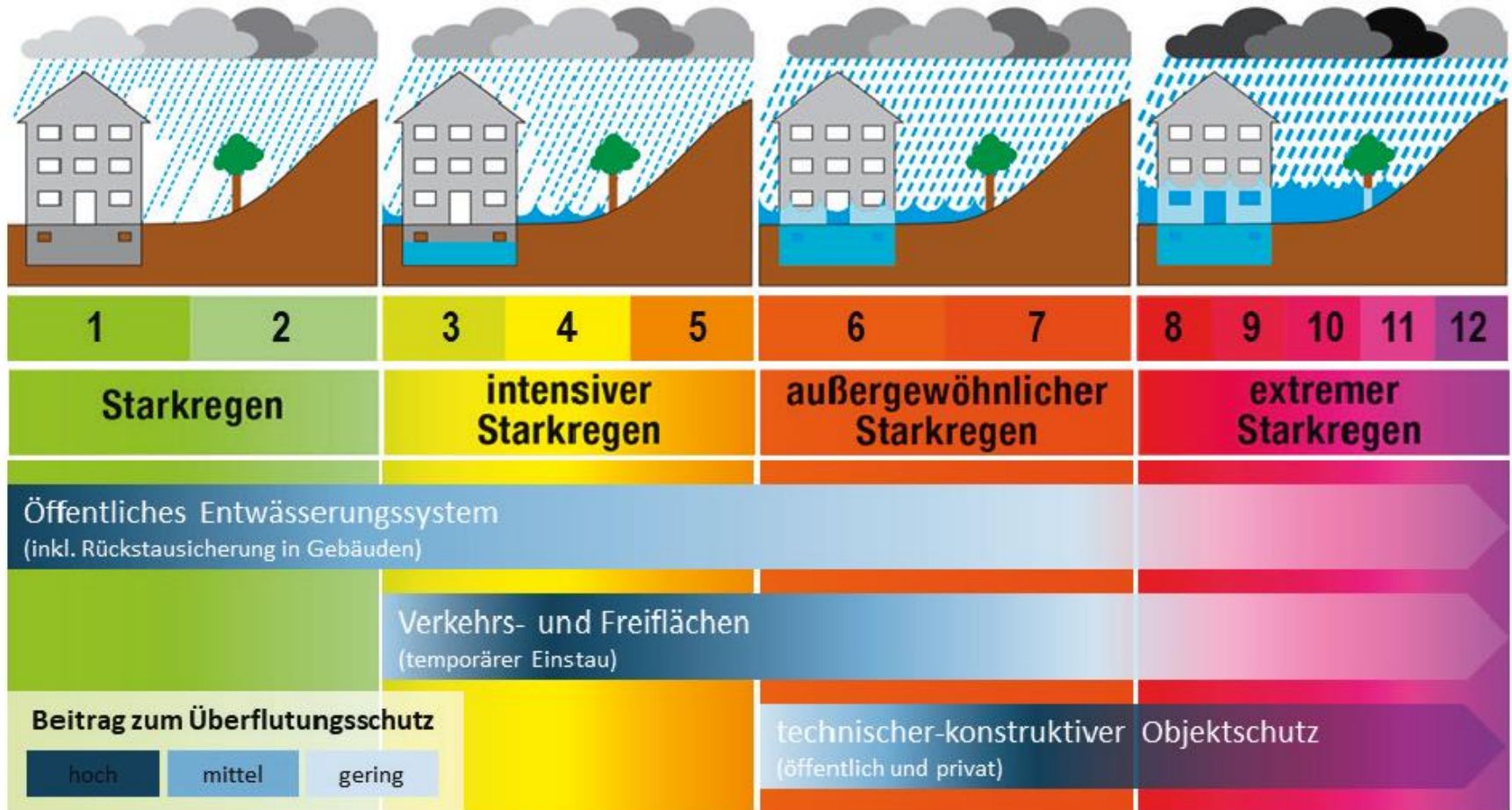
## 4. Maßnahmenumsetzung

Entscheidung innerhalb der Kommune unter Berücksichtigung der Zuständigkeit, der Finanzierung und eines Zeitplans über die Umsetzung von einzelnen Maßnahmen

Detailierungsgrad



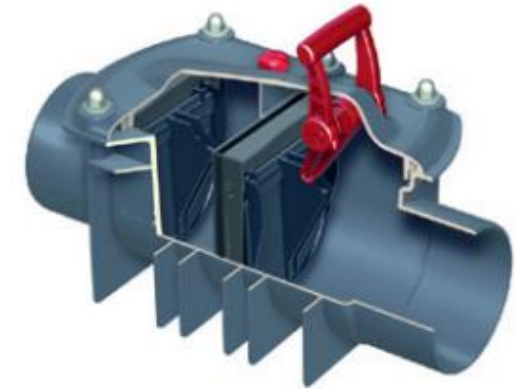
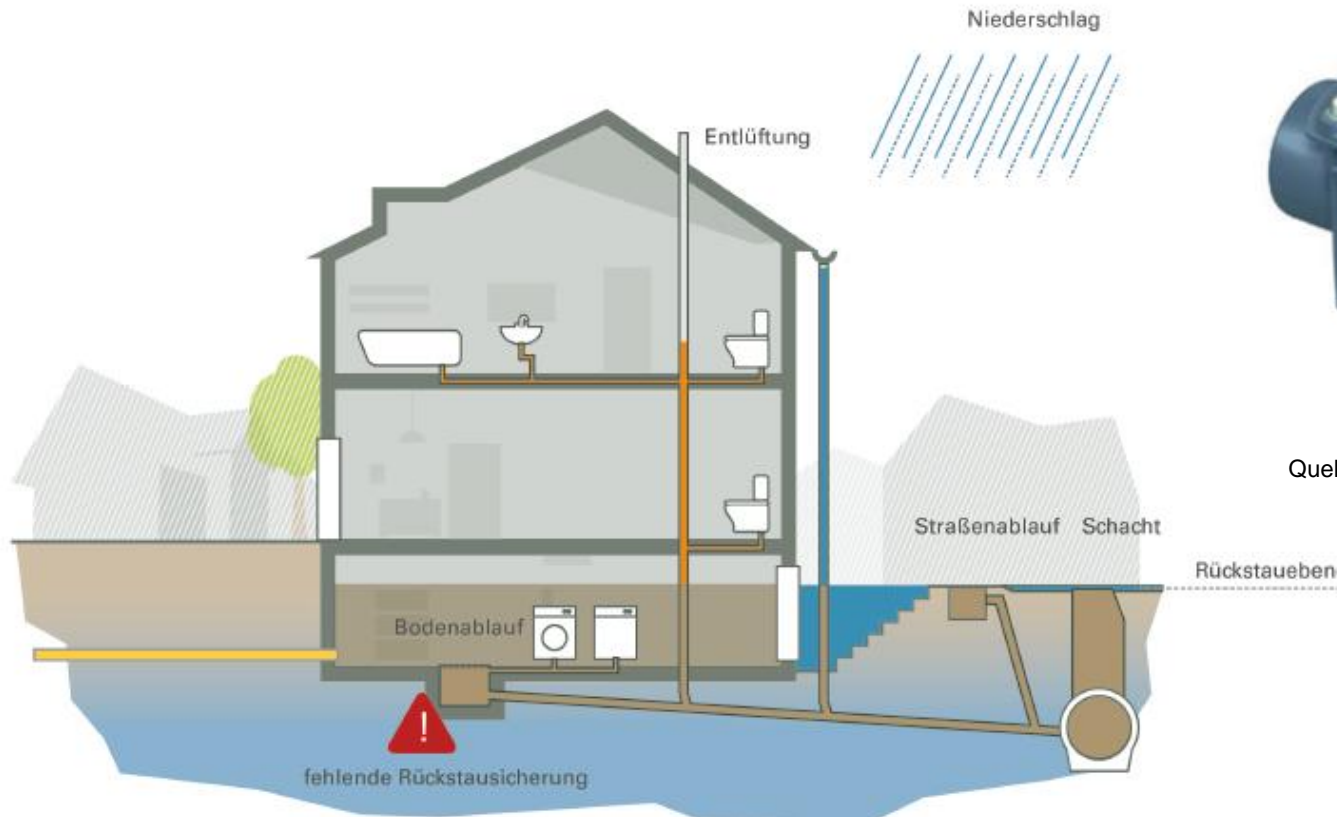
## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Rückstauebene / -sicherung:



Quelle: ACO Passavant GmbH

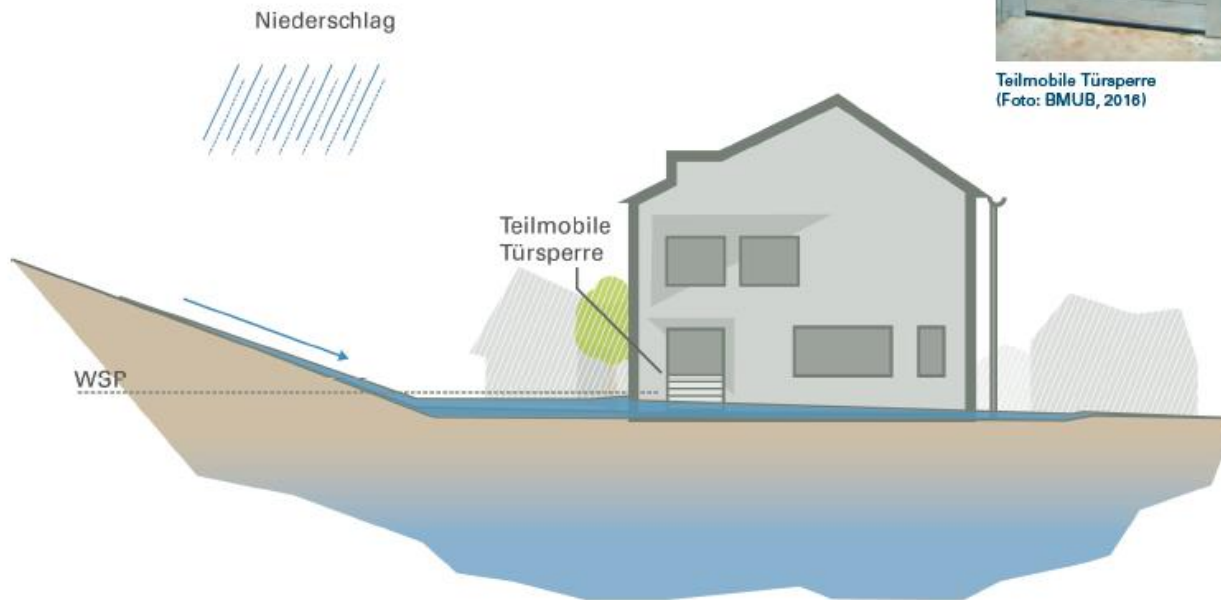
© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Objektschutzmaßnahmen:



Teilmobile Türsperre  
(Foto: BMUB, 2018)



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Objektschutzmaßnahmen:

Erhöhung von Hauseingängen durch  
Treppen oder Rampen (Neubau)



© DWA T1 / 2013

Erhöhung von Lichtschächten



© DWA T1 / 2013



© Andreas Blank

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Objektschutzmaßnahmen:

wasserdichte Abdeckung von  
Lichtschächten



© DWA T1 / 2013

Druckwasserdichte Fenster und Türen



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Schutz von Grundstückseinfahren und Zugängen:



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013

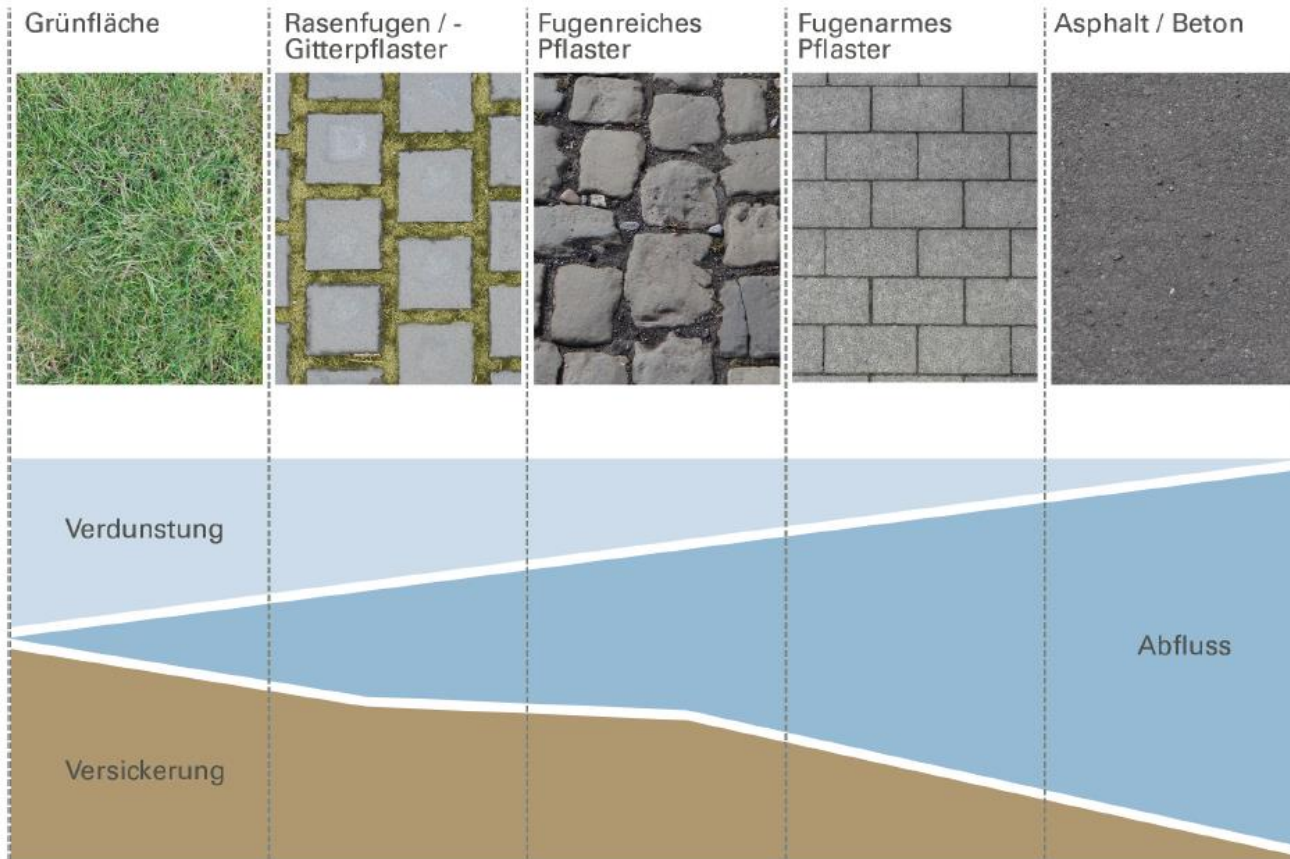


© DWA T1 / 2013

- Wirksamkeit abhängig vom Nutzerverhalten
- Druckwasserdichter Wandanschluss erforderlich
- Schutzniveau begrenzt auf die Barrierehöhe
- Selbsttätig schließende Variantenerhältlich

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Abflussvermeidung und -verzögerung:



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

## 2. Allgemeiner Maßnahmenkatalog:

- Abflussvermeidung und -verzögerung:

### Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 19, Zeile 68  
 Ortsname :  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,5	6,4	7,5	8,9	10,8	12,7	13,8	15,2	17,1
10 min	7,4	9,9	11,3	13,2	15,7	18,2	19,6	21,5	24,0
15 min	9,3	12,2	14,0	16,1	19,0	22,0	23,7	25,9	28,8
20 min	10,7	14,0	15,9	18,3	21,6	24,9	26,9	29,3	32,6
30 min	12,6	16,5	18,7	21,6	25,4	29,3	31,6	34,4	38,3
45 min	14,3	18,8	21,5	24,8	29,4	33,9	36,6	40,0	44,5
60 min	15,3	20,4	23,4	27,1	32,2	37,4	40,3	44,1	49,2
90 min	16,6	21,9	25,0	28,9	34,2	39,5	42,6	46,5	51,8
2 h	17,6	23,1	26,3	30,3	35,7	41,2	44,4	48,4	53,8
3 h	19,2	24,8	28,1	32,3	38,0	43,6	46,9	51,1	56,8
4 h	20,3	26,2	29,6	33,8	39,7	45,5	48,9	53,1	59,0
6 h	22,1	28,1	31,7	36,1	42,2	48,2	51,7	56,2	62,2
9 h	24,0	30,3	34,0	38,6	44,9	51,1	54,8	59,4	65,7
12 h	25,5	31,9	35,7	40,5	46,9	53,4	57,1	61,9	68,3
18 h	27,7	34,4	38,3	43,3	50,0	56,6	60,6	65,5	72,2
24 h	29,4	36,3	40,3	45,4	52,2	59,1	63,2	68,2	75,1
48 h	35,9	44,0	48,8	54,7	62,8	70,9	75,6	81,6	89,7
72 h	40,4	49,2	54,4	60,8	69,6	78,5	83,6	90,1	98,9

Warnereignis	Schwellenwert	Darstellung	Stufe
Starkregen	15 bis 25 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 20 bis 35 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		2
Heftiger Starkregen	25-40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde 35-60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		3
Extrem heftiger Starkregen	> 40 l/m <sup>2</sup> in 1 Stunde > 60 l/m <sup>2</sup> in 6 Stunden		4

Abbildung 1: Kriterien für Wetter- und Unwetterwarnungen für das Wetterelement Starkregen ((DWD), Deutscher Wetterdienst, 2021)

### Beispiel:

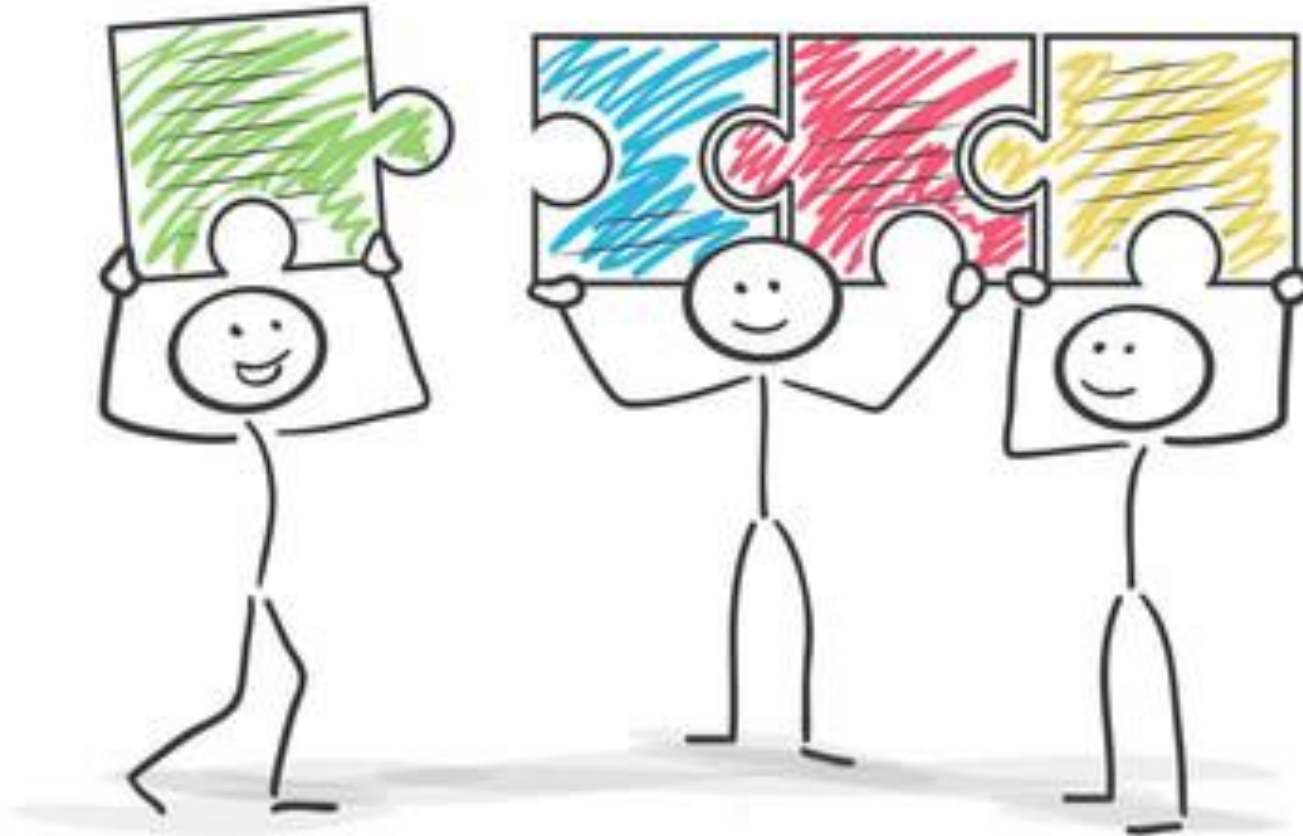
Kanalisation: 15 mm  
 Niederschlag: 35 mm  


---

 Differenz: 20 mm  
 Hofeinfahrt ca.: 30 m<sup>2</sup>  
 Pro Hofeinfahrt: bis zu 600 Liter  
 Bei 10 Hofeinfahren: bis zu 6.000 Liter



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



© <https://clipartstation.com/zusammenhalt-clipart-12/>

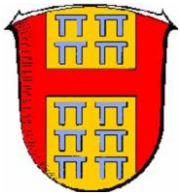
# Gemeinde Hünstetten - Ortsteil Ketternschwalbach

Starkregensimulation zur Lokalisierung der Fließwege und von potenziellen Stadtorten für dezentrale Rückhaltemaßnahmen in der Gemarkung Ketternschwalbach

Bürgerversammlung im Ortsteil Ketternschwalbach am 24.04.2023

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Im Auftrag der:



**Gemeinde Hünstetten**

Der Gemeindevorstand  
Im Lagersboden 5  
65510 Hünstetten-Walbach

**Gefördert durch:**

**HESSEN**



Hessisches Ministerium für Umwelt,  
Klimaschutz, Landwirtschaft und  
Verbraucherschutz

Integrierter  
Klimaschutzplan  
Hessen 2025



**Klimabildung**  
für nachhaltige Entwicklung  
in Hessen

