

# Stadt Alsfeld

## Erstellung einer Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen mit Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge in Alsfeld

### Informationsveranstaltung Starkregen

**Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtschaftsing. Andreas Blank**  
(Ingenieurbüro Blank)

**Im Auftrag der:**



**Stadt Alsfeld**  
Der Magistrat  
Am Markt 1  
36304 Alsfeld

**Gefördert durch:**

**HESSEN**



Hessisches Ministerium für  
Landwirtschaft und Umwelt,  
Weinbau, Forsten, Jagd und  
Heimat



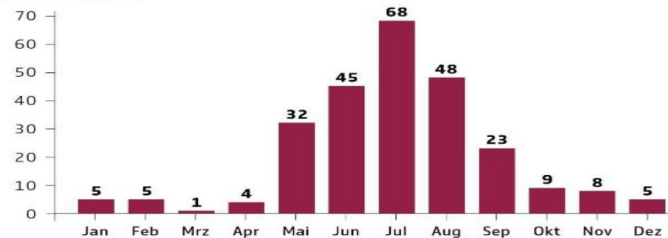
# Was unterscheidet Starkregen von normalem Regen?



## Im Juli knallt's besonders oft

Starkregenereignisse\* von 2001 bis 2017 nach Kalendermonaten

Anzahl Ereignisse



\* mit einer Wiederkehrzeit von mindestens 10 Jahren

Quelle: Deutscher Wetterdienst

© www.gdv.de | Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)



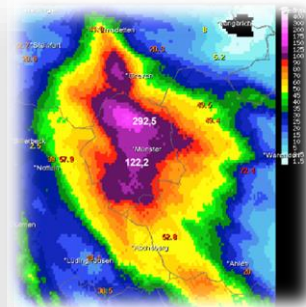
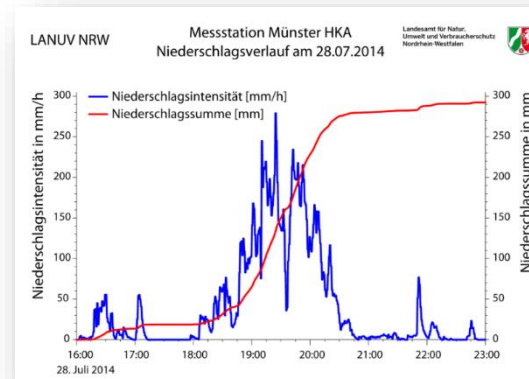
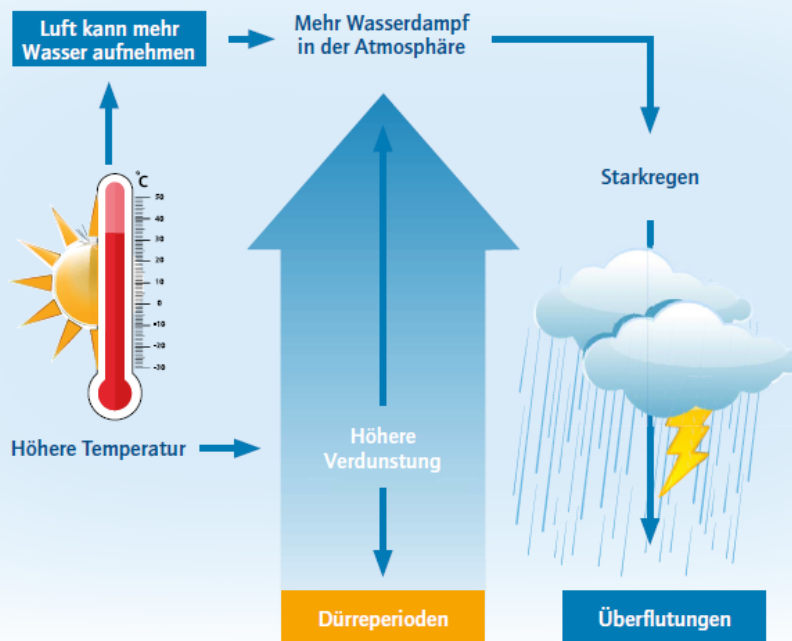
© GDV; Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft

© Forum Regenwassermanagement

# 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



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



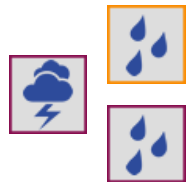
# Starkregen:



© 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...

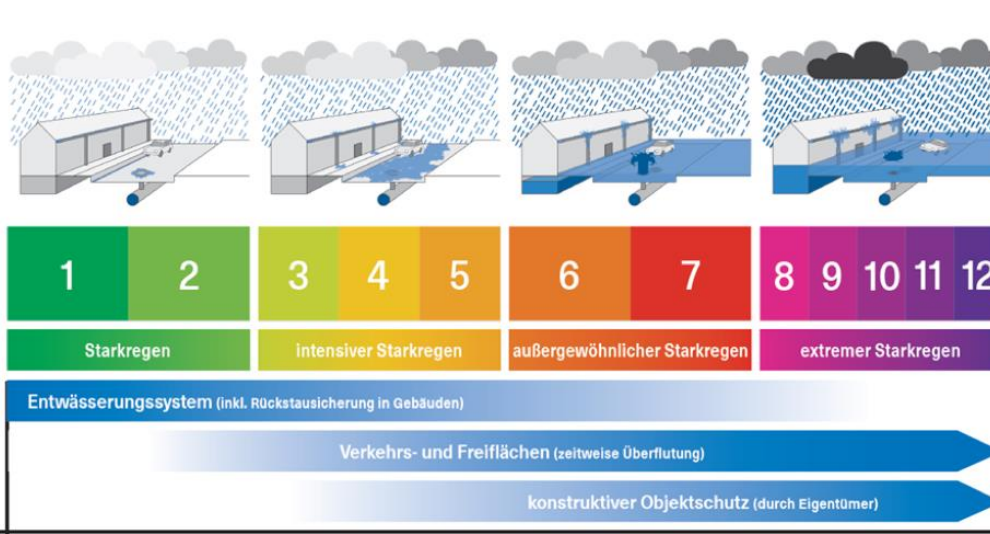
- Zunahme von Starkregenereignissen sind gegeben
- **Folgen des Klimawandels:**  
Voraussetzungen für eine **Risikoerhöhung** durch Flächenversiegelung, Retentionsraumverlust, Siedlungsentwicklungen und nicht angepasste Bewirtschaftung von (landwirtschaftlichen bzw. forstwirtschaftlichen) Flächen



© Peter Zeisler

# Einstufung von Starkregen:

Starkregenindex...



© abwassernetzwerk-rheinland.nrw 2019

... und Starkregenwarnungen des DWD

Warnereignis	Schwellenwert	Darstellung	Stufe
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)

Warnereignis	Schwellenwert	Darstellung	Stufe
Dauerregen	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
Ergiebiger Dauerregen	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
Extrem ergiebiger Dauerregen	> 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)

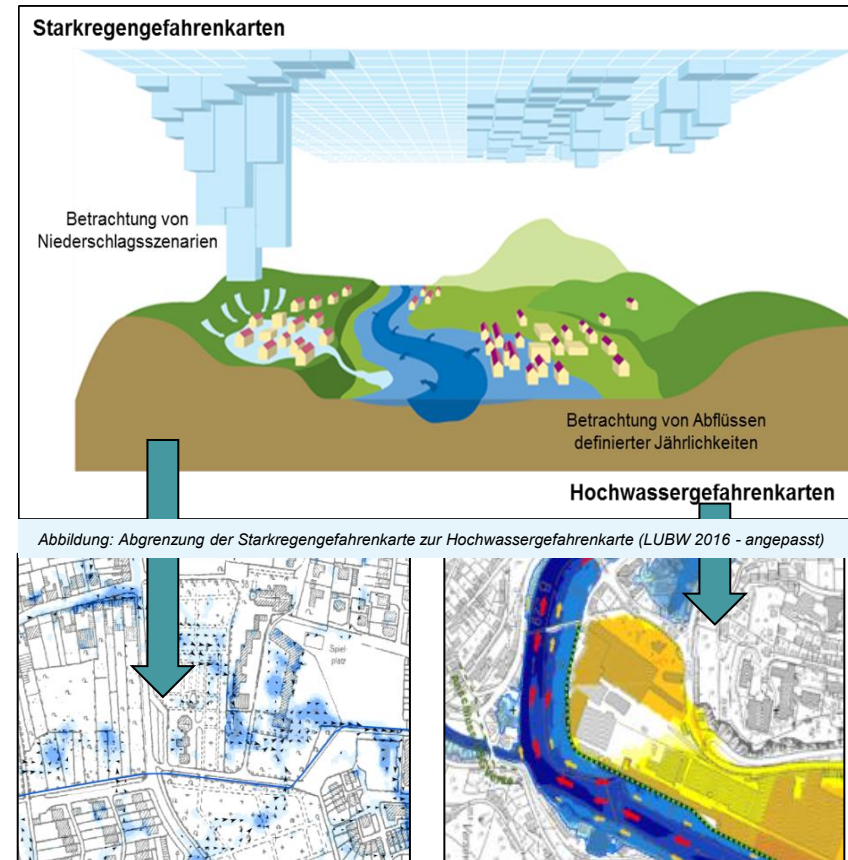
# Exkurs: Abgrenzung zum Hochwasserrisikomanagement

## 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)



© LUBW, 2016, angepasst; MULNV

# Ablauf Starkregen-Risikomanagement:

## 1. Handlungsbedarf

Bestandserfassung durch Starkregen-gefahrenkarten, 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

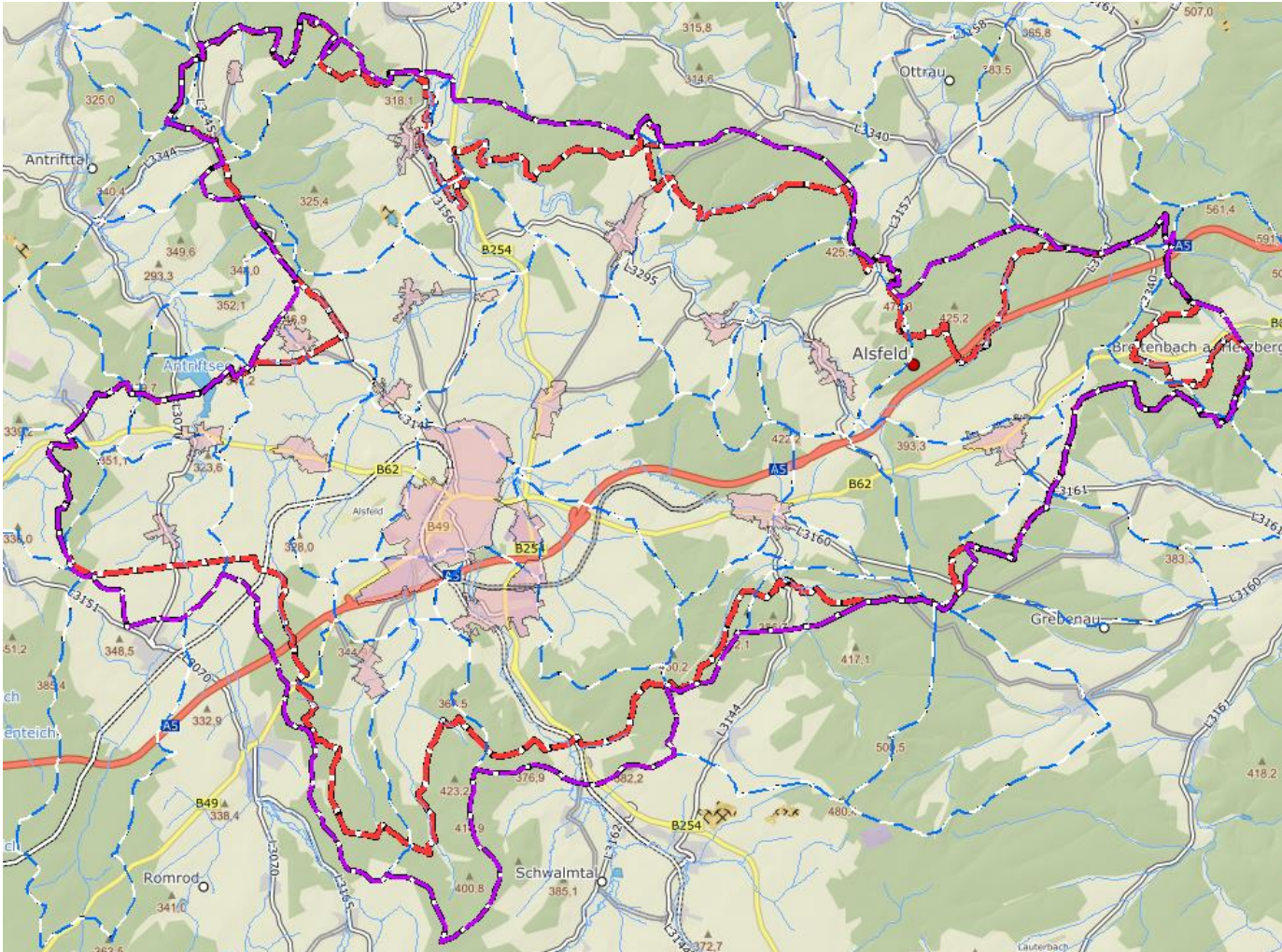
Entscheidung innerhalb der Kommune unter Berücksichtigung der Zuständigkeit, der Finanzierung und eines Zeitplans über die Umsetzung von einzelnen Maßnahmen

Detaillierungsgrad



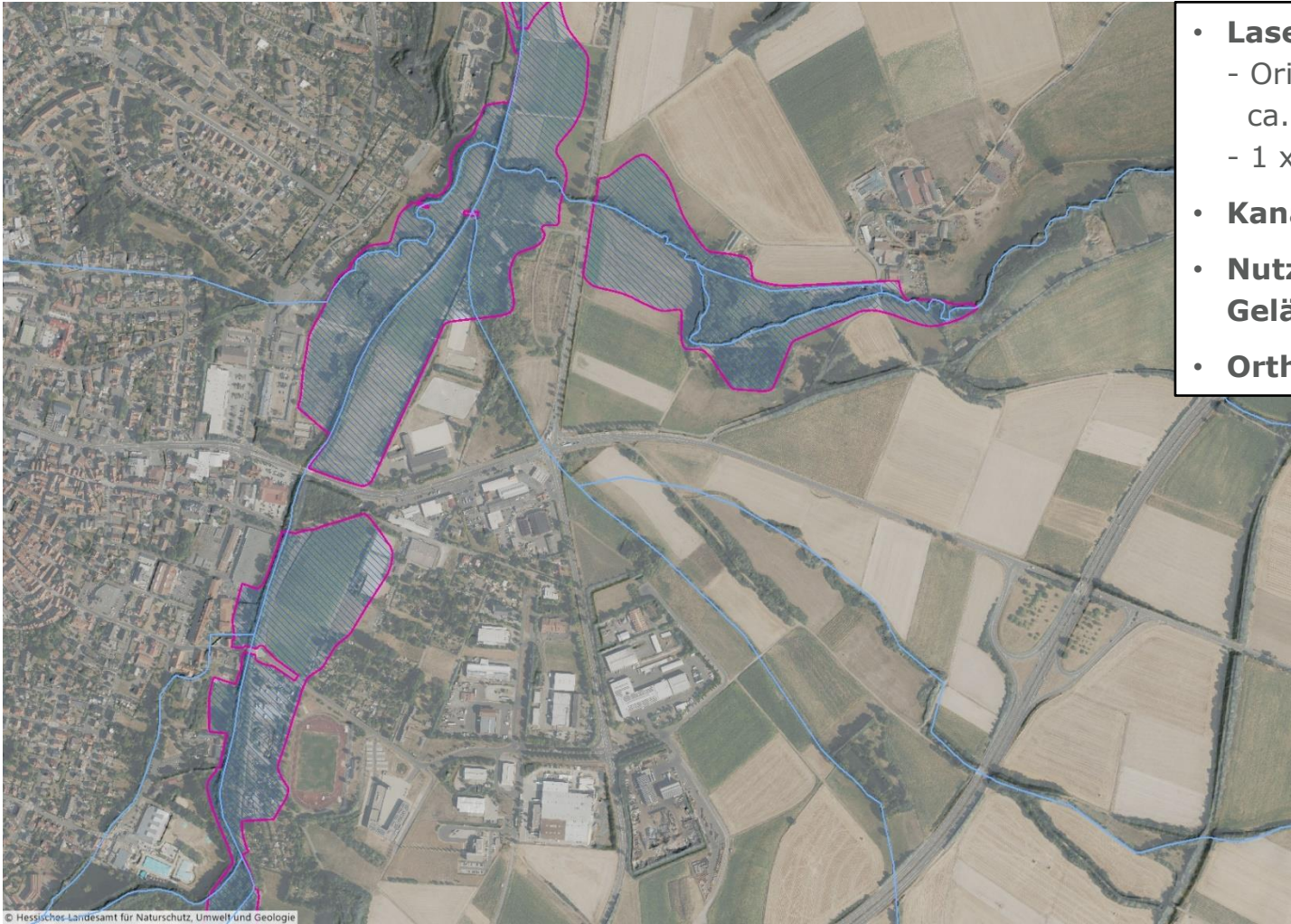
## Projektgebiet / Einzugsgebiet:

- Stadtgröße: ca. 129,6 km<sup>2</sup>
- Projektgebietsgröße: ca. 152,7 km<sup>2</sup>





# Datengrundlagen Topografie / Nutzungsarten:



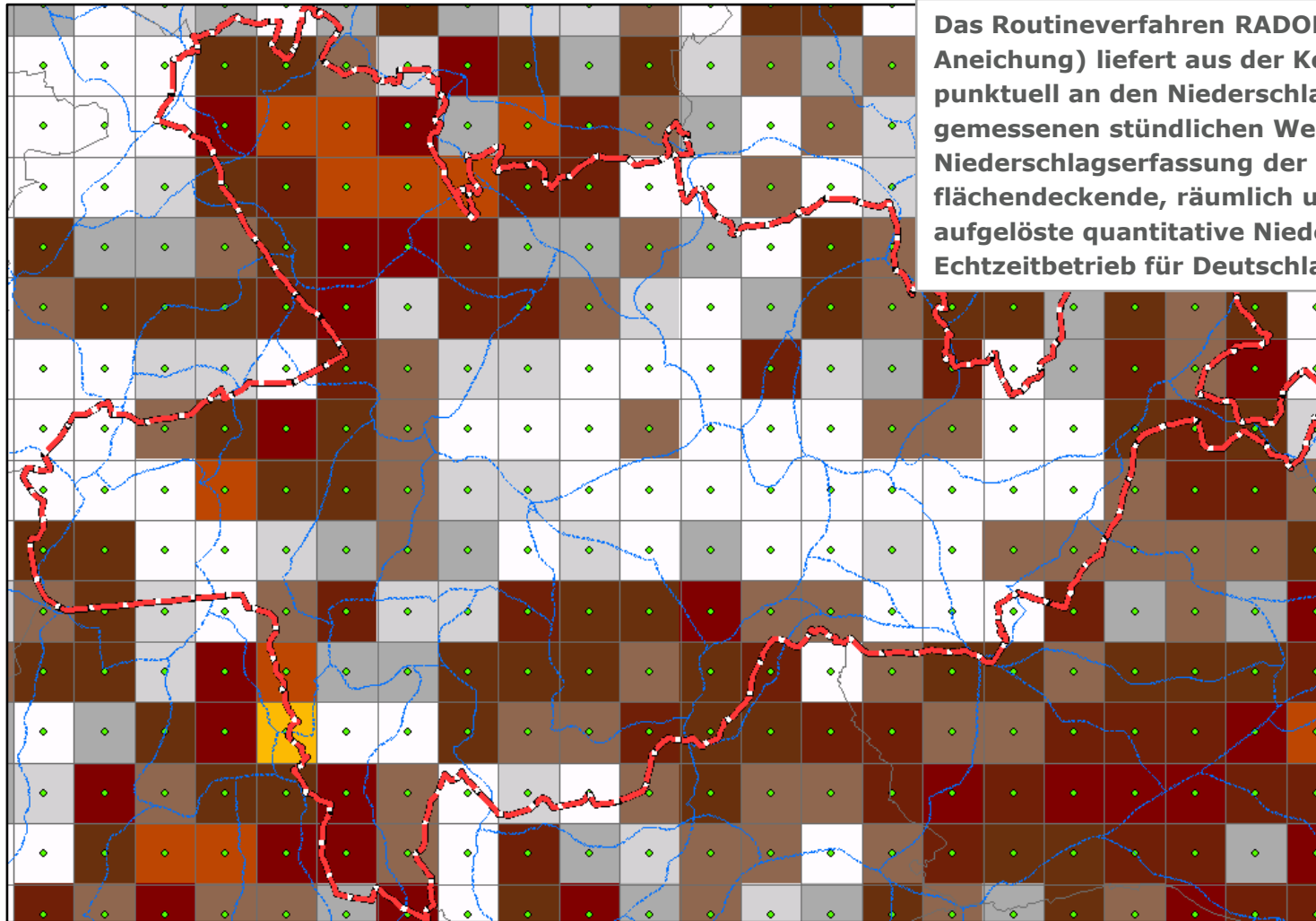
- **Laserscandaten**
  - Originaldateien mit ca. 12 Punkten / m<sup>2</sup>
  - 1 x 1 m Raster
- **Kanalkataster**
- **Nutzungsarten des Geländes (ALKIS)**
- **Orthofotos**



# Anpassung topografische Grundlagen – Industriegebiet „Am weißen Weg“:



# RADOLAN:



Das Routineverfahren RADOLAN (Radar-Online-Aneichung) 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. Intensität

- 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

# RADOLAN:

Auswertung der RADOLAN-Daten (KLIMPRAX) und dem Katalog der Starkregenereignisse (CatRaRE) des DWD für das Projektgebiet:

Ailsfeld						
Datum	Uhrzeit	Dauer [h] Betroffene Zellen	Quelle	Max	Einsätze Feuerwehr (zum Thema)	Anzahl
24.08.2002	15:20	2/229	KLIMPRAX	105	x	3
25.05.2007	17:15	2/229	KLIMPRAX	116	x	1
14.06.2007	16:40	5/229	KLIMPRAX	120	x	7
02.06.2008	13:05	3/229	KLIMPRAX	101		
23.07.2009	17:15	11/229	KLIMPRAX	179		
24.07.2009	12:45	4/229	KLIMPRAX	136	x	1
10.08.2009	17:50	27/229	KLIMPRAX	194	x	56
09.06.2010	15:15	7/229	KLIMPRAX	116		
10.06.2010	23:30	17/229	KLIMPRAX	244		
05.06.2011	15:55	38/229	KLIMPRAX	191	x	83
28.07.2011	12:20	2/229	KLIMPRAX	101		
30.06.2012	22:25	10/229	KLIMPRAX	138		
11.06.2014	06:50	10/229	KLIMPRAX	159	x	2
10.07.2014	16:00	36/229	KLIMPRAX	193	x	55
05.07.2015	20:30	3/229	KLIMPRAX	104		
24.06.2016	13:20	3/229	KLIMPRAX	150		
28.08.2016	16:35	6/229	KLIMPRAX	150		
22.06.2017	19:40	17/229	KLIMPRAX	187		
13.05.2018	12:15	2/229	KLIMPRAX	150		
08.06.2018	15:00	2/229	KLIMPRAX	146	x	34
09.06.2018	15:35	7/229	KLIMPRAX	189	x	3
06.09.2018	13:05	2/229	KLIMPRAX	117		
20.07.2019	16:15	2/229	KLIMPRAX	96		
04.06.2021	14:40	3/229	KLIMPRAX	120	x	35

24.08.2002	14:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
27.08.2002	16:50	4	CatRaRE / T5 / W3	Nein
11.05.2004	15:50	1	CatRaRE / T5	Ja
27.07.2006	13:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
25.05.2007	16:50	1	CatRaRE / T5 / W3	Nein
15.05.2008	15:50	3	CatRaRE / W3	Nein
30.05.2008	16:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
10.08.2009	17:50	1	CatRaRE / T5 / W3	Ja
09.06.2010	21:50	4	CatRaRE / T5 / W3	Nein
10.06.2010	22:50	1	CatRaRE / T5	Nein
05.06.2011	14:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Ja
24.08.2011	14:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Nein
30.06.2012	20:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Ja
09.06.2013	09:50	4	CatRaRE / T5 / W3	Nein
24.07.2013	13:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
11.06.2014	06:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
10.07.2014	15:50	3	CatRaRE / W3	Nein
28.08.2016	15:50	1	CatRaRE / T5	Nein
13.05.2018	10:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
29.05.2018	13:50	1	CatRaRE / T5 / W3	Nein
08.06.2018	14:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Ja
09.06.2018	14:50	1	CatRaRE / T5 / W3	Nein
07.08.2018	14:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Nein
23.09.2018	11:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Nein
19.05.2019	14:50	1	CatRaRE / T5	Nein
20.07.2019	15:50	1	CatRaRE / T5	Nein
27.08.2019	12:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Nein
13.06.2020	12:50	1	CatRaRE / T5	Nein
17.06.2020	16:50	1	CatRaRE / T5	Nein
04.06.2021	13:50	2	CatRaRE / T5 / W3	Ja
05.06.2021	14:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Ja
20.06.2021	21:50	3	CatRaRE / T5 / W3	Nein
16.08.2023	20:50	4	CatRaRE / T5 / W3	Ja

## RADOLAN:

Auswertung der RADOLAN-Daten (KLIMPRAX) und dem Katalog der Starkregenereignisse (CatRaRE) des DWD für das Projektgebiet:

Maßgebende, abgelaufene Niederschlagsereignisse aus RADOLAN

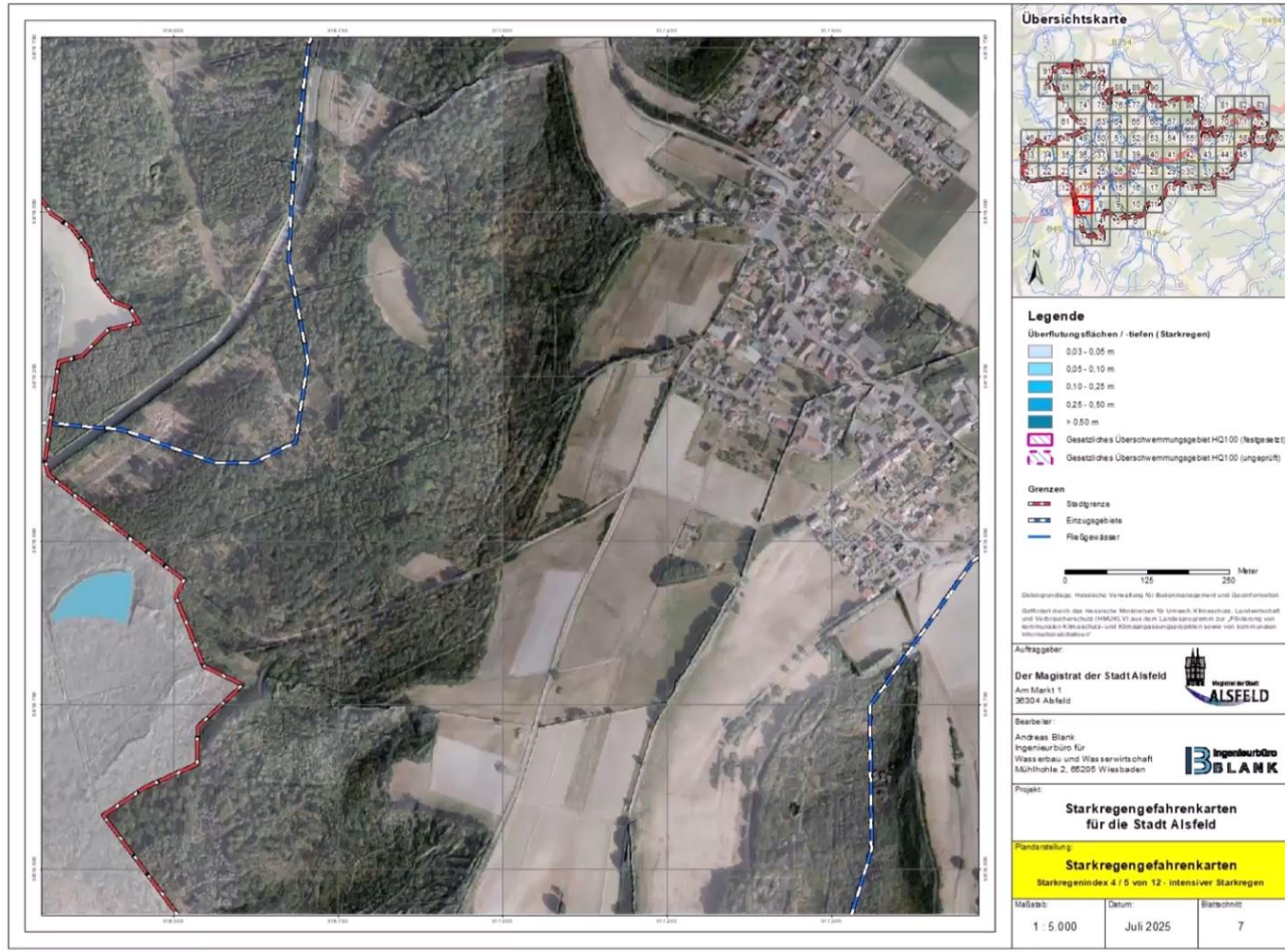
Starkregenindex 4 / 5  
T 30 a, D = 60 min  
(intensiver Starkregen)

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

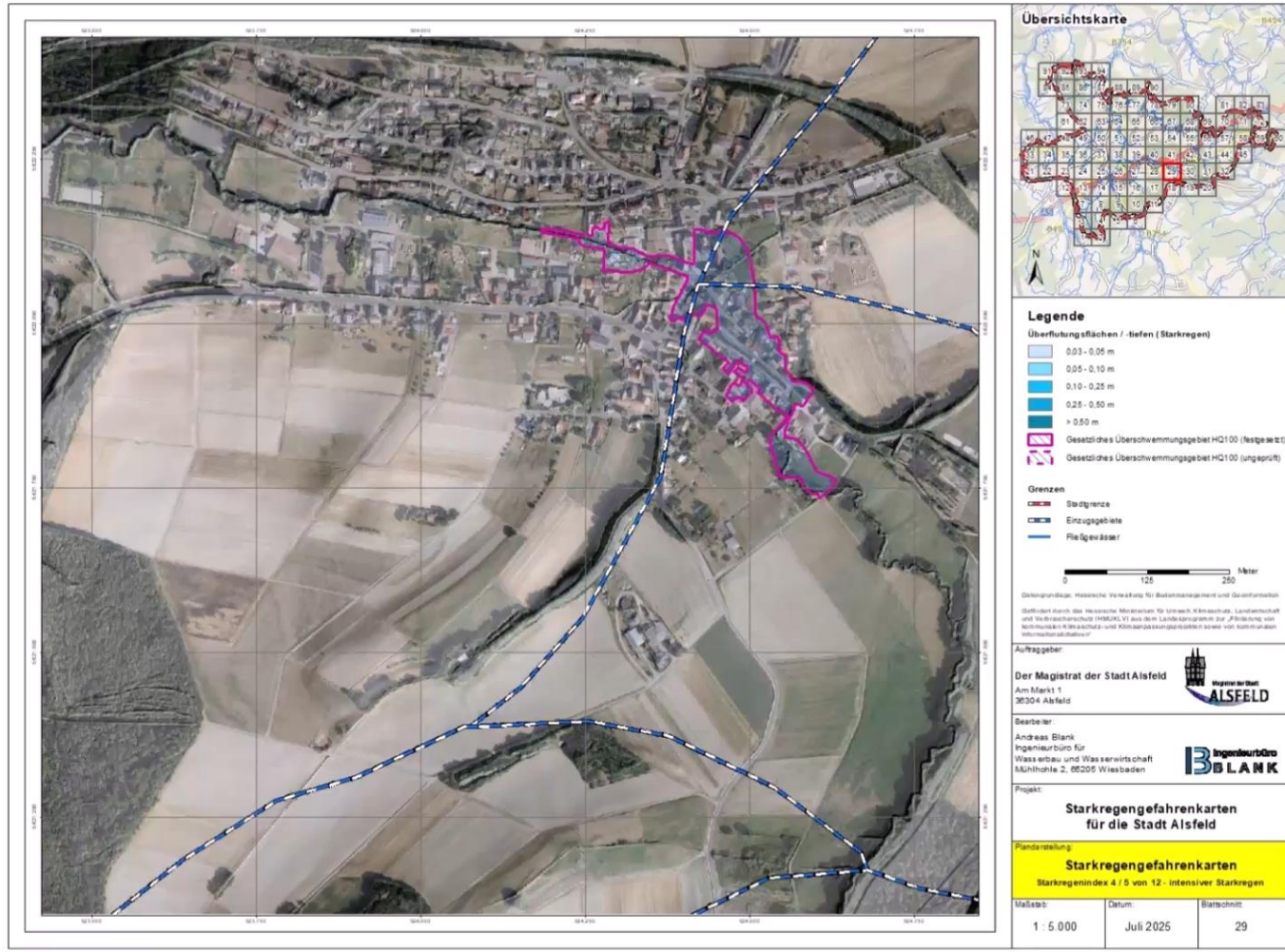
Datum	max. Intensität (5 min Intervall)	mm in 5 min
10.08.2009	194	16,2
10.06.2010	244	20,3
05.06.2011	191	15,9
24.08.2011	165	13,8
09.06.2013	144	12,0
11.06.2014	159	13,3
10.07.2014	112	9,3
22.06.2017	187	15,6
08.06.2018	146	12,2
09.06.2018	189	15,8
04.06.2021	120	10,0
16.08.2023	176	14,7



# Hydrodynamische Simulation:

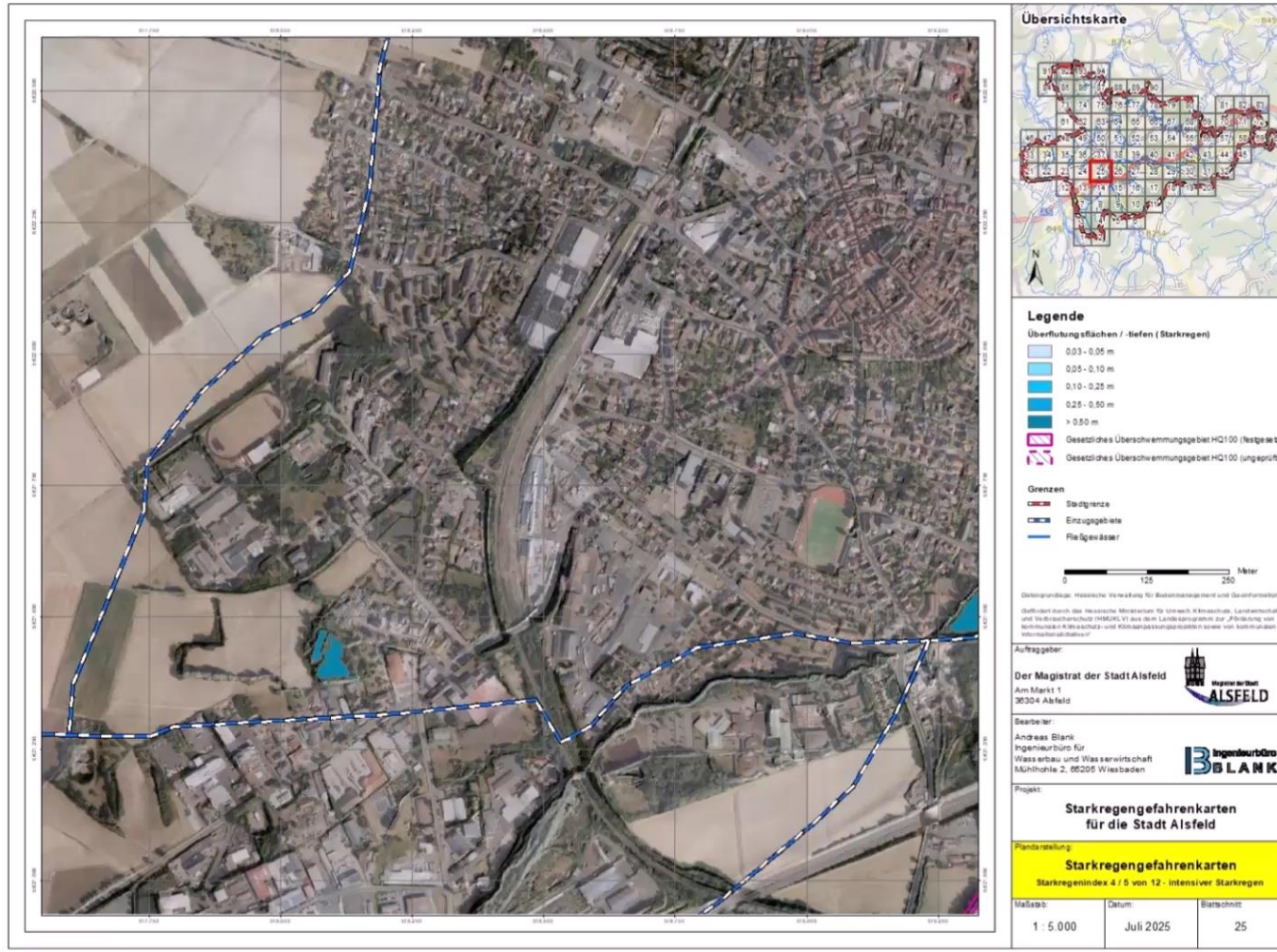


# Hydrodynamische Simulation:

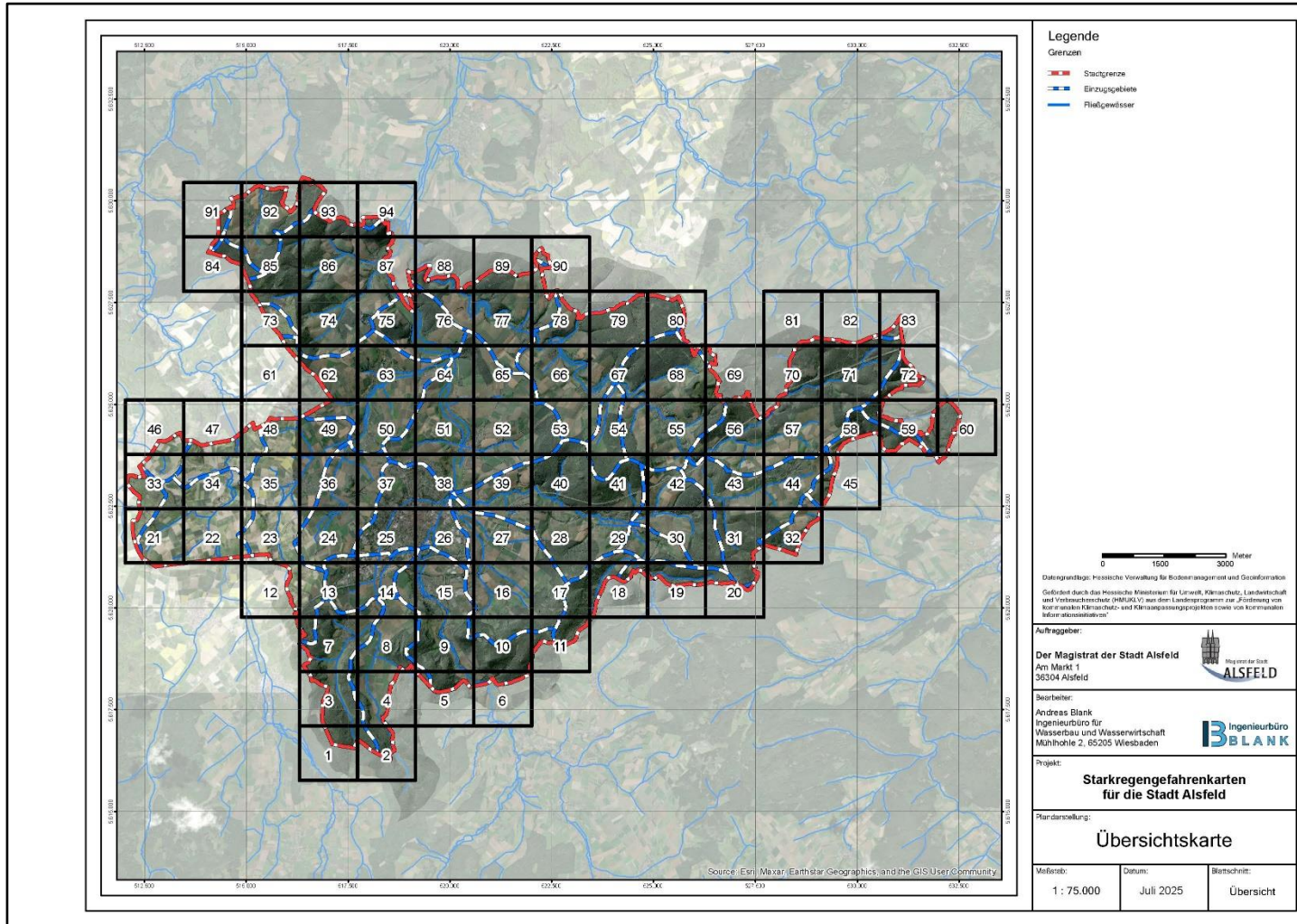




# Hydrodynamische Simulation:

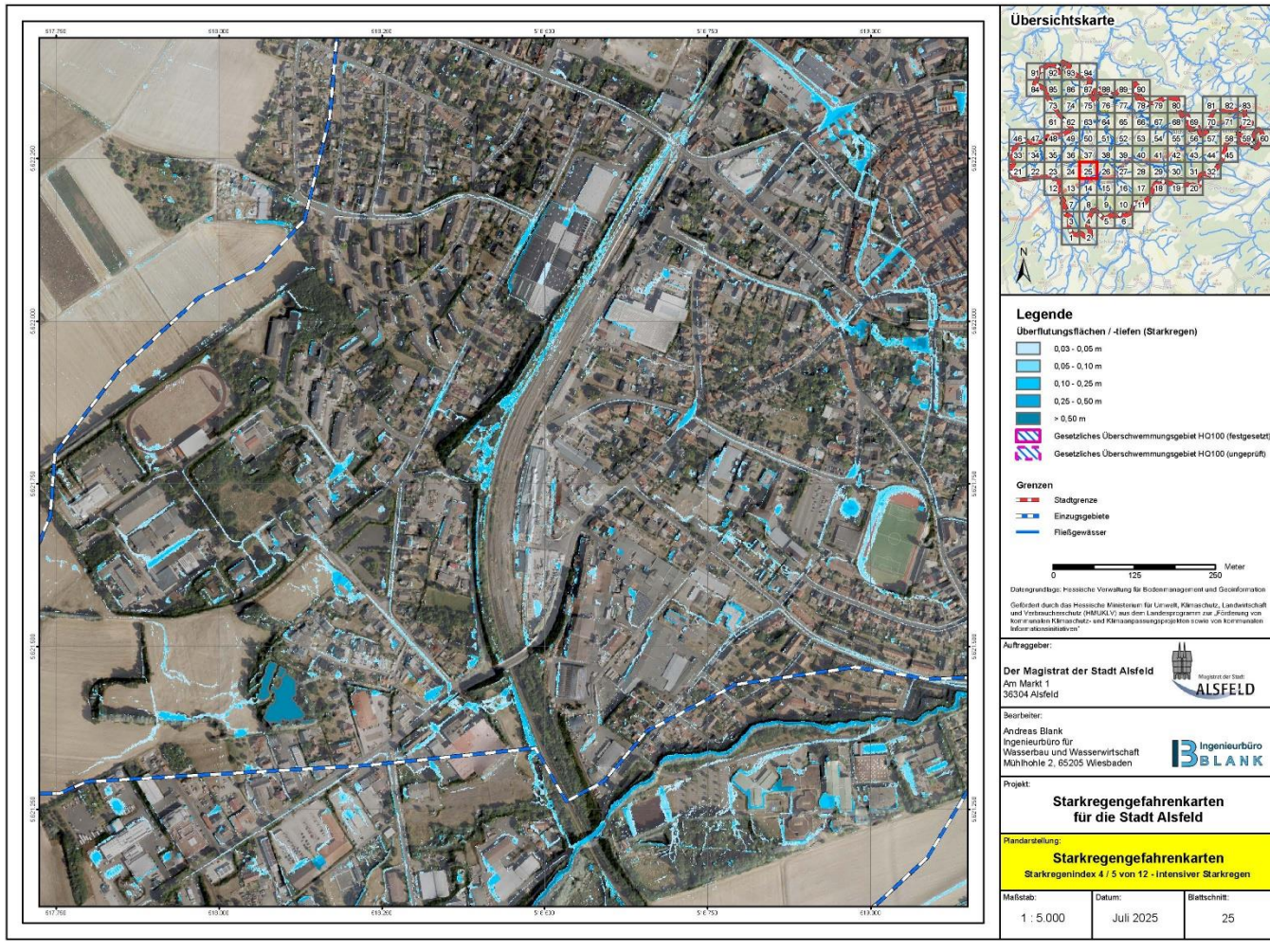


# Blattschnittübersicht:



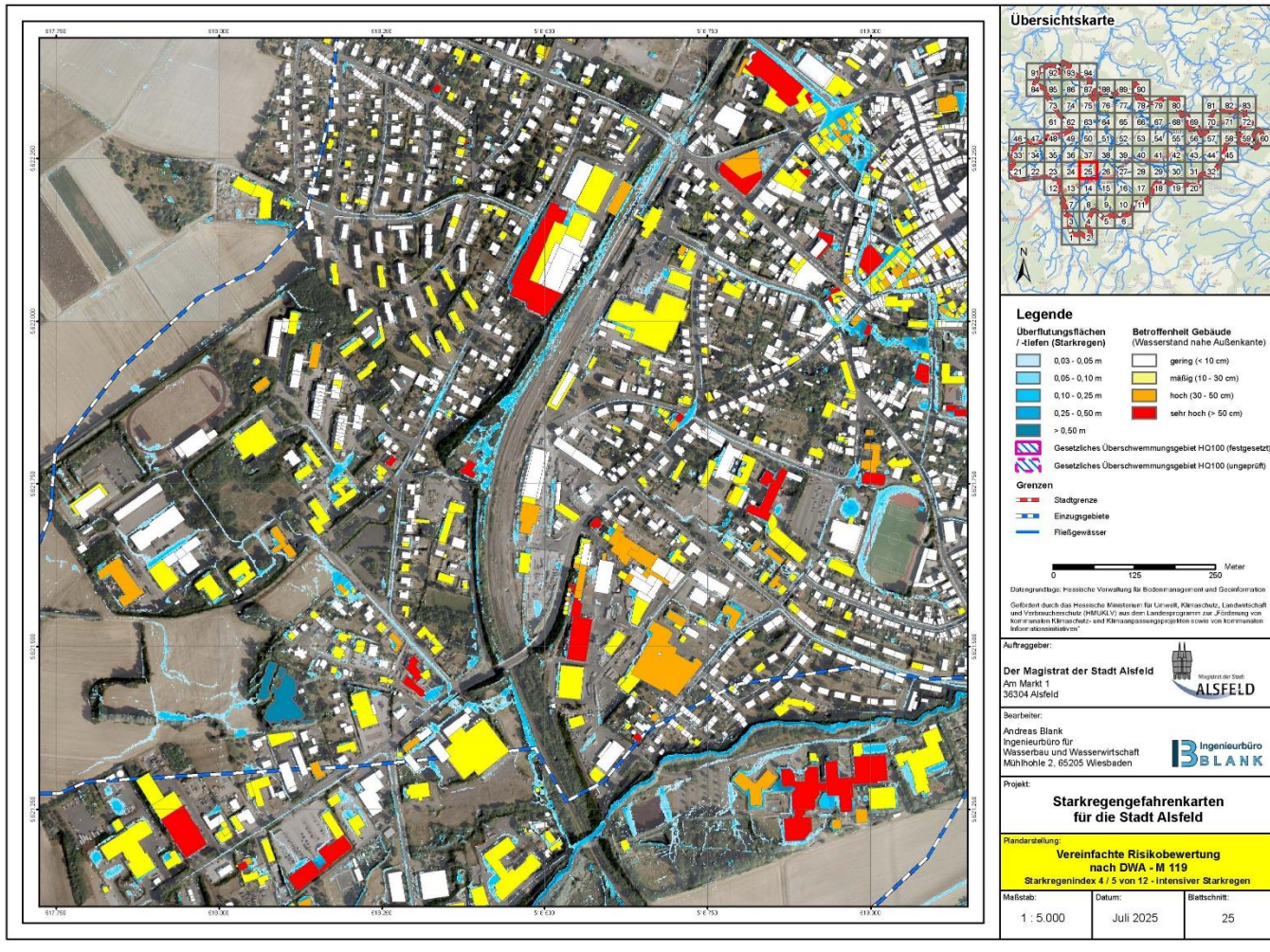


# Starkregengefahrenkarten (SRGK):





# Starkregenrisikokarten (SRRK):



## Handlungsbedarf:

Die Starkregenrisikokarten stehen auf der Homepage der Stadt Alsfeld zum Download unter folgendem Link zur Verfügung.

**[www.alsfeld.de/leben/energie-und-klimaschutz/starkregengefahrenkarten](http://www.alsfeld.de/leben/energie-und-klimaschutz/starkregengefahrenkarten)**

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 in Bezug auf Starkregen und aus Ihrer Sicht wichtige Gefahrenpunkte unter der Mailadresse

**[starkregen@stadt.alsfeld.de](mailto:starkregen@stadt.alsfeld.de)**

bis spätestens **31. Oktober 2025** mit. Bitte hinterlassen Sie in der Mail für eventuelle Rückfragen Ihren Namen und Ihre Telefonnummer.



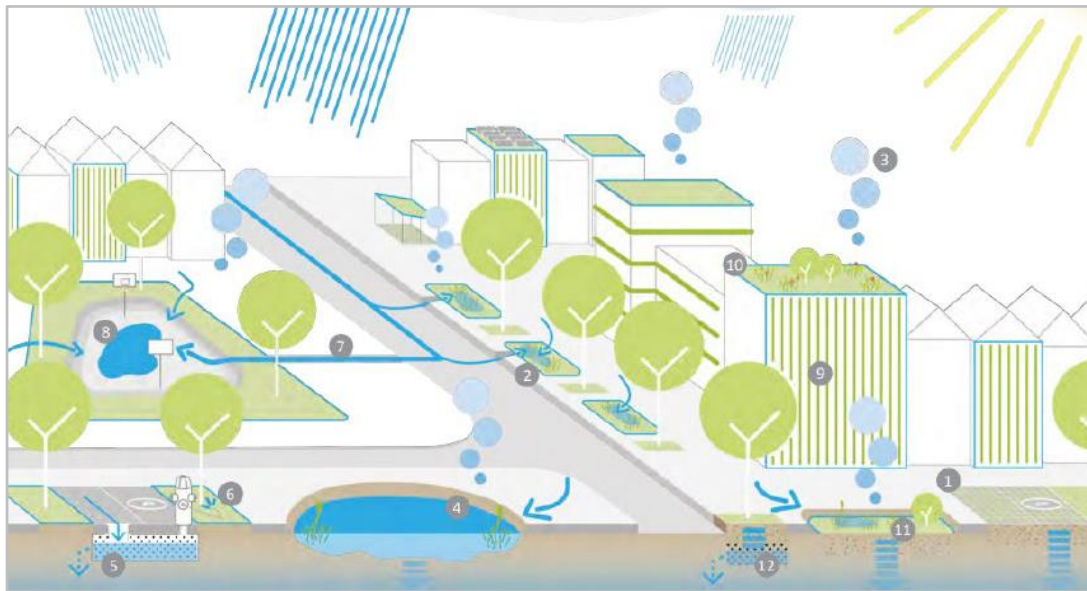
## Bausteine eines Handlungskonzeptes:

- **Kommunale Flächenvorsorge**  
Angepasste Flächennutzung zur Vermeidung / Reduzierung von Gefahren durch Starkregen
- **Kommunale Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen**  
Baulicher Schutz zur Schadensminimierung und -vermeidung
- **Kommunales Krisenmanagement**  
Gefahrenabwehrung durch Alarm- und Einsatzplanung, Schwerpunkt Kritische Infrastrukturen
- **Informationsvorsorge**  
zielgruppengerechte Kommunikation, Sensibilisierung ggü. Gefahren und Risiken, eigenverantwortliches Handeln



# 1. Kommunale Flächenvorsorge:

- **Berücksichtigung des klimaresilienten Umgangs mit Niederschlagswasser in der Bauleitplanung**
  - Zielgruppe: Alle an Planung und Umsetzung von kommunalen Vorhaben Beteiligte
  - Ziel: Bei Neu- und Umnutzung einer Fläche wird der vorgesehene Umgang mit Niederschlagswasser von Beginn an mitgedacht.



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

## 2. Kommunale Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen:

- **Außengebietswasser von Siedlungsbereichen fernhalten**
- **Umgang mit Niederschlagswasser im Siedlungsbereich**
- **Abflussrelevante Gewässer**
- **Unterhaltung von bestehenden Entwässerungssystemen**



### 3. Krisenmanagement:

- Zusammenarbeit mit Katastrophenschutz / Feuerwehr
- Aktualisierung Alarm- und Einsatzplan
- Erstellung Gebäudesteckbriefe für städtische Gebäude

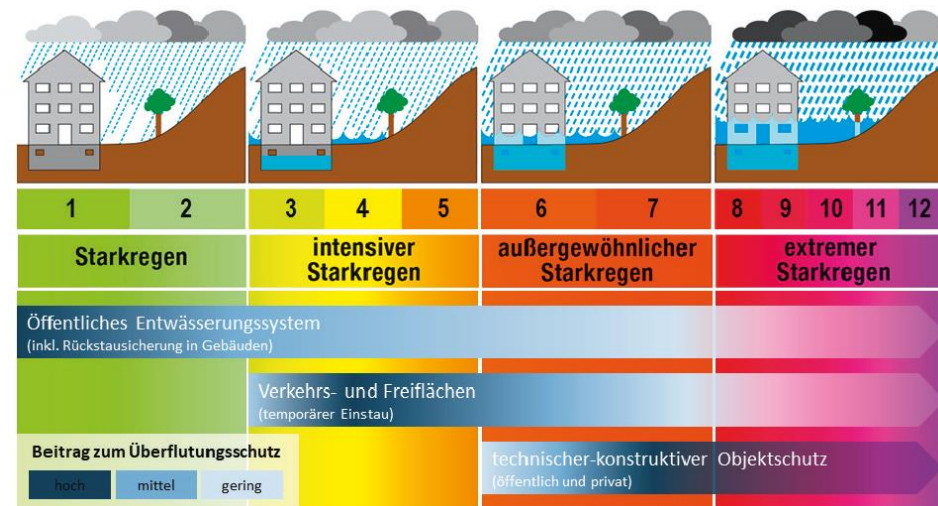


BESONDERE STANDORTE	
BesondereStandorte_Punkte	
	Betreuungseinrichtung Behindertenhilfe (30)
	Betreuungseinrichtung-Jugendhilfe (31)
	Einrichtung Altenhilfe (143)
	Hospiz (2)
	Kita (184)
	Klinik (14)
	Schule (99)
	Weitere Werte (0)

Quelle: Starkregengefahrenkarten für die Landeshauptstadt Wiesbaden; RZB 2022

## 4. Informationsvorsorge:

- **Sensibilisierung ggü. Gefahren und Risiken**  
Veröffentlichung der Informationen auf der Homepage der Gemeinde
- **zielgruppengerechte Kommunikation**  
Einholung von Rückmeldungen der Bürger über Funktionsmailadresse und - Einbindung in das Handlungskonzept
- **Animieren zum eigenverantwortlichen Handeln**  
Vorstellung Objektschutzmaßnahme



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

## Eintrittswege ins Gebäude:



Oberflächenabfluss

Rückstau aus dem Kanal

Sickerwasser

### (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) § 5 Allgemeine Sorgfaltspflichten § 5 Absatz (2) WHG

Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.

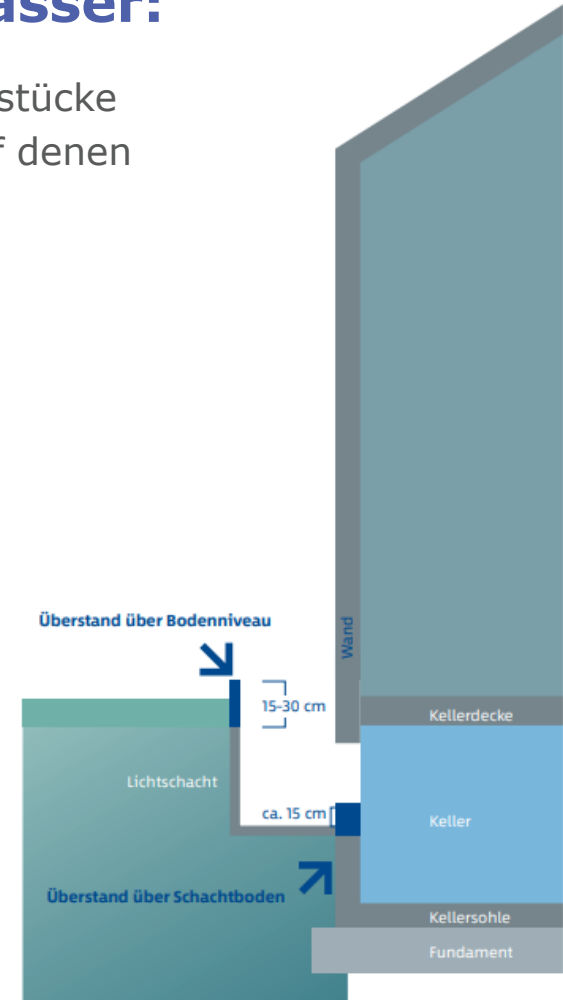


# Schutzmaßnahmen vor Oberflächenwasser:

Bei starken Niederschlägen kann viel Wasser über die Grundstücke fließen; alle bodennahen Öffnungen sind mögliche Wege, auf denen das Wasser in Ihr Haus fließen kann.



Teilmobile Türsperre  
(Foto: BMUB, 2016)



Konstruktive Schutzmaßnahmen:

© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

© Broschüre Wie wir uns vor Starkregen schützen, Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden, 2024



# Schutzmaßnahmen vor Oberflächenwasser:

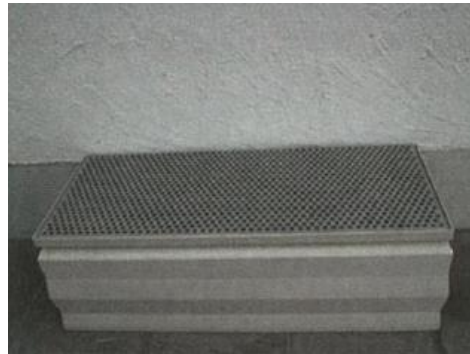
## Konstruktive Schutzmaßnahmen:

Erhöhung von Hauseingängen durch Treppen oder Rampen (Neubau)



© DWA T1 / 2013

Erhöhung von Lichtschächten (Bestandsgebäude)



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013



© Andreas Blank

# Schutzmaßnahmen vor Oberflächenwasser:

Konstruktive Schutzmaßnahmen:

Druckwasserdichte Fenster und Türen



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013

# Schutzmaßnahmen vor Oberflächenwasser:

Mobile / Konstruktive Schutzmaßnahmen:

Schutz von Grundstückseinfahren und Zugängen:



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013



© DWA T1 / 2013

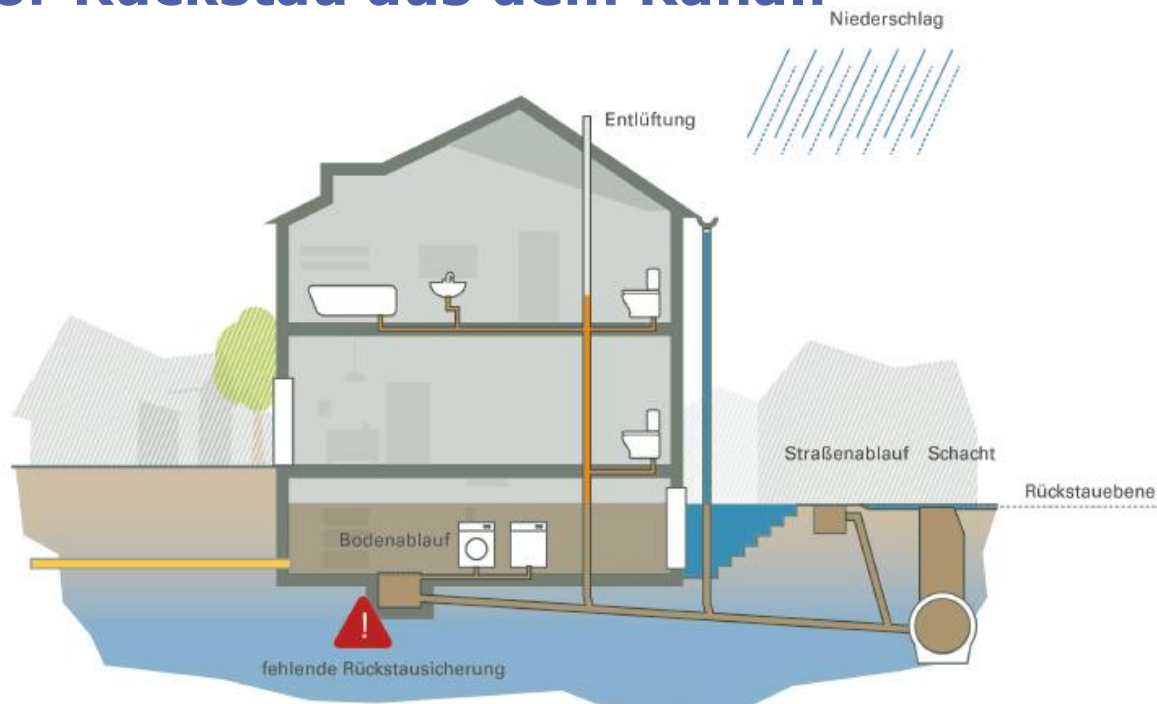
- Wirksamkeit abhängig vom Nutzerverhalten
- Druckwasserdichter Wandanschluss erforderlich
- Schutzniveau begrenzt auf die Barrierehöhe
- Selbsttätig schließende Variantenerhältlich



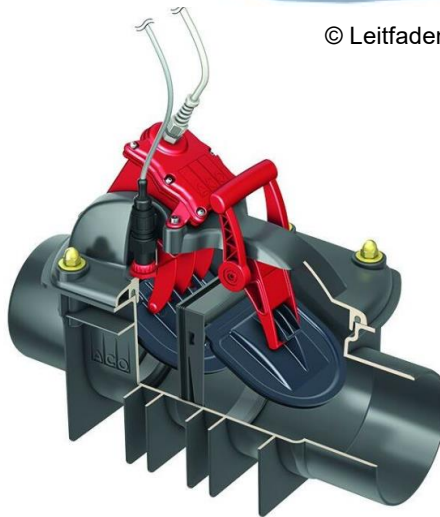
# Schutzmaßnahmen vor Rückstau aus dem Kanal:

Rückstau ist in öffentlichen Kanälen unvermeidbar. Steigt der Wasserstand im Kanal, so kann es dazu kommen, dass Wasser aus dem öffentlichen Kanalnetz in angrenzende Hausanschlussleitungen zurückgedrückt wird (Kanalrückstau).

Entwässerungsanlagen, wie Bodenabläufe, Abläufe von Waschbecken, Duschen, Waschmaschinen etc., die tiefer als die sogenannte Rückstau-ebene liegen, müssen dringend gegen Rückstau gesichert werden, da es sonst zu Kellerüberflutungen kommen kann



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018



© Broschüre Wie wir uns vor Starkregen schützen, Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden, 2024

Quelle: ACO Haustechnik

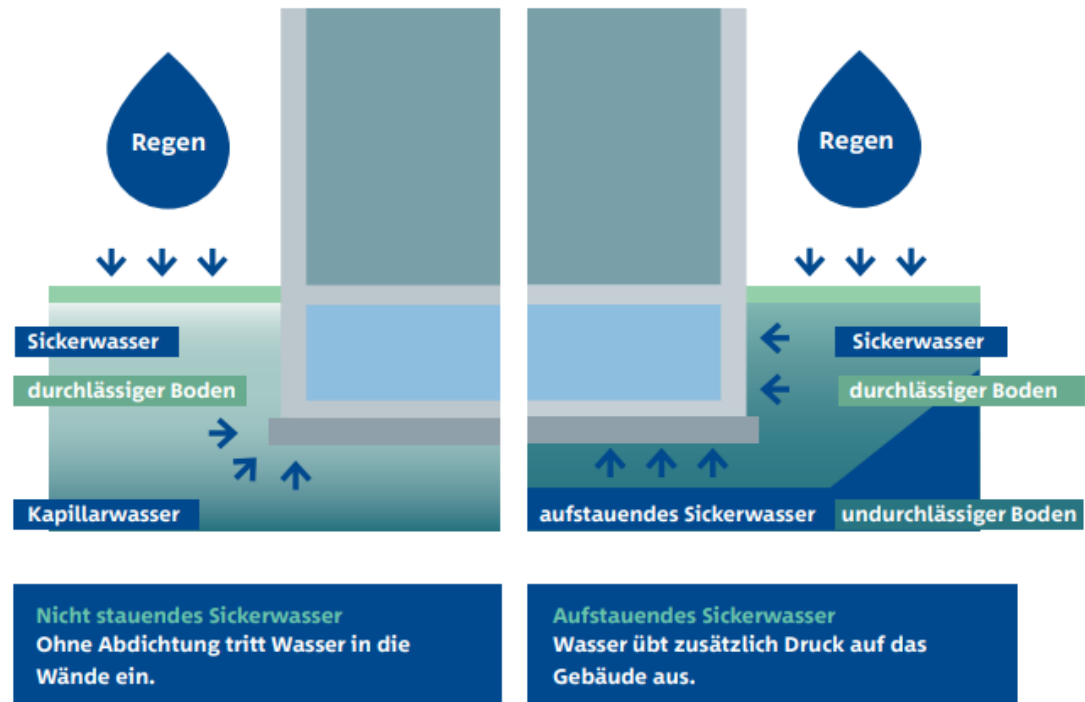
# Schutzmaßnahmen vor Sickerwasser:

Sickerwasser kann in folgenden Formen auftreten:

- **nicht stauendes**
- **aufstauendes Sickerwasser**

Nicht stauendes Sickerwasser versickert nach einem Regenereignis in wasserdurchlässigen Böden. Aufstauendes Sickerwasser sammelt sich über schwach durchlässigen Bodenschichten.

Sickerwasser kann zu Schäden führen, wenn keine geeignete Gebäudeabdichtung vorhanden ist, die einen Wassereintritt durch Kellerwände, Kellersohle oder undichte Rohr- und Kabeldurchführungen verhindert.



© Broschüre Wie wir uns vor Starkregen schützen, Umweltamt der Landeshauptstadt Wiesbaden, 2024

## Schutzmaßnahmen:

1. „Schwarze Wanne“  
(Bitumen- oder Kunststoffabdichtung)
2. „Weiße Wanne“  
(geschlossene Wanne aus wasserundurchlässigem Beton)

## Weitere Informationen zum Thema Objektschutz und bauliche Vorsorge:



**BBSR - Veröffentlichungen -  
Hochwasserschutzfibel**

**BBSR - Veröffentlichungen -  
Leitfaden Starkregen – Objektschutz  
und bauliche Vorsorge**



**Eigenvorsorge Starkregen |  
Landeshauptstadt Wiesbaden**



# Wasserrückhalt auf dem Grundstück:

- Abflussrückhalt in Siedlungsbereichen



Quelle: graf.info

## Grün- und Blaudächer:

Wasserrückhalt: ca. 50-60 % im Jahr

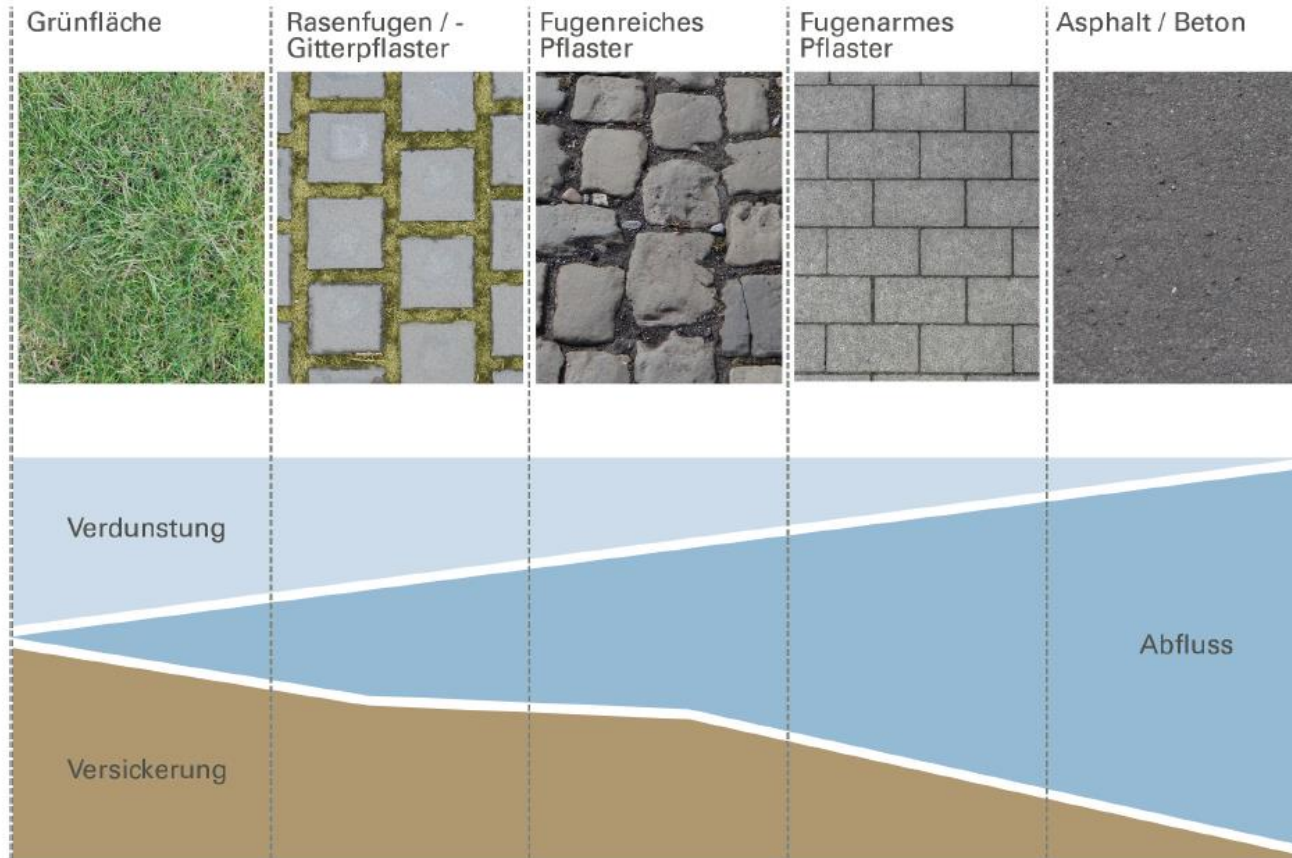
Wasserspeicher: ca. 25 l / m<sup>2</sup>



Quelle: Optigruen.de – Planungsgrundlagen Regenwassermanagement

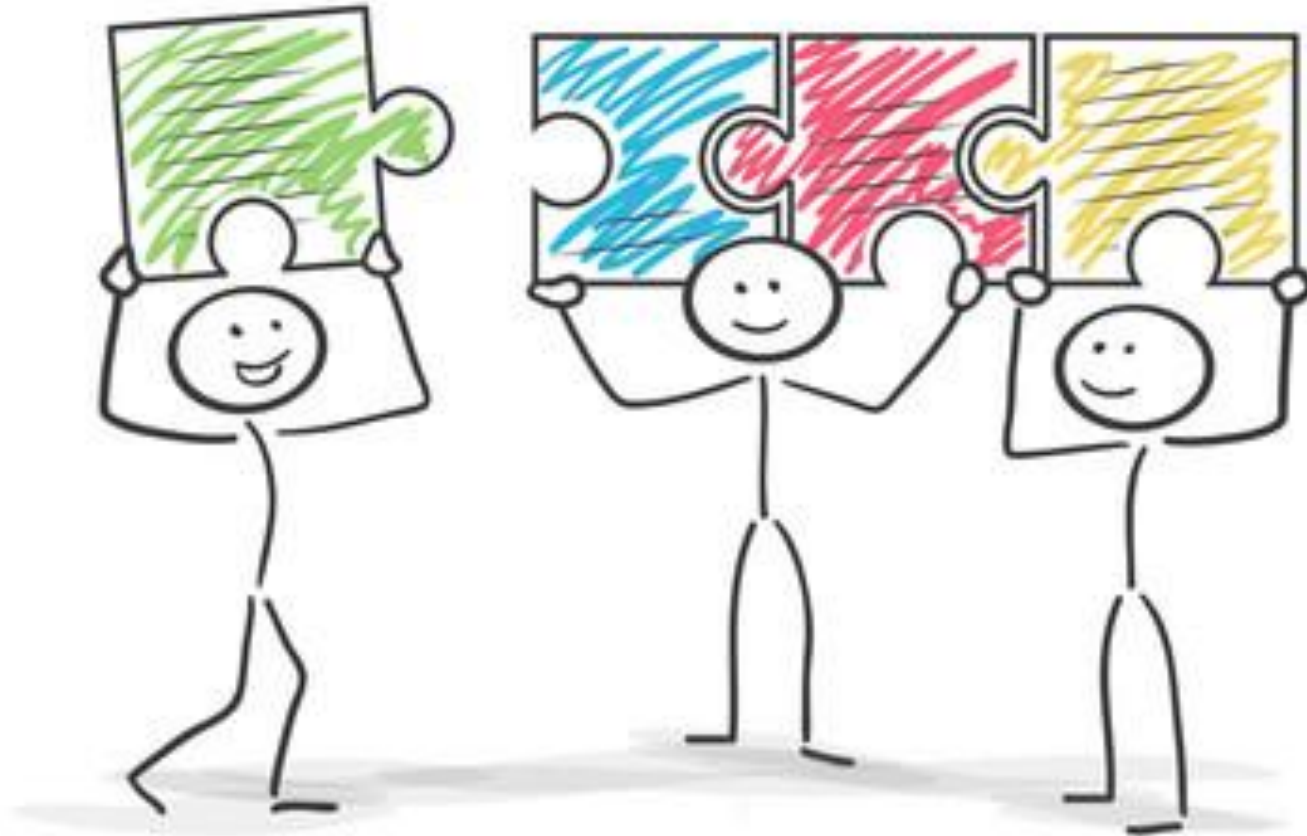
# Wasserrückhalt auf dem Grundstück:

- Abflussvermeidung und -verzögerung:



© Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, BBSR 2018

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



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



# Stadt Alsfeld

**Erstellung einer Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen mit Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge in Alsfeld**

**Informationsveranstaltung Starkregen**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Im Auftrag der:**



**Stadt Alsfeld**  
Der Magistrat  
Am Markt 1  
36304 Alsfeld

**Gefördert durch:**

**HESSEN**



Hessisches Ministerium für  
Landwirtschaft und Umwelt,  
Weinbau, Forsten, Jagd und  
Heimat

