

Abteilung 4.3 - Tiefbau
Sachbearbeiter(in): Sonnenfroh, Micha
21.02.2022

Beratungsfolge	Sitzungstermin
Umwelt-, Bau- und Verkehrsausschuss (öffentlich)	16.03.2022
Gemeinderat (öffentlich)	23.03.2022

Hochwasserschutz und Starkregenrisikomanagement

Beschlussvorschlag:

1. Kenntnisnahme des Berichtes.
2. Dem weiteren Vorgehen beim Starkregenrisikomanagement, wie vorgestellt, wird zugestimmt.
3. Die Maßnahmen am Auslass im Retentionsbecken am Adlerberg in Bühlingen sollen zeitnah umgesetzt werden.

Vorgang:

- 22.08.2016 Antrag Nr. 158/2016
Antrag der Fraktion Bündnis 90 / DIE GRÜNEN
Starkregenrisikomanagement und Hochwasserschutz
- 14.11.2018 Vorlage Nr. 089/2018
Starkregenrisikomanagement
Beschluss:
Kenntnisnahme der Verwaltungsinformation und Beauftragung der Verwaltung, entsprechende Maßnahmen in die Wege zu leiten.
- 24.11.2021 Vorlage Nr. 195/2021
Hochwasserschutz und Starkregenrisikomanagement
Beschluss:
*Kenntnisnahme des Berichtes
Beauftragung der Verwaltung zweistufig vorzugehen.*

Begründung:

Starkregenrisikomanagement

Starkregenrisikomanagement ist Teil des Hochwasserrisikomanagements nach der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG des Europäischen Parlaments). Allerdings ist es nicht möglich, die Arbeitsschritte der Hochwasserrisikomanagementplanung analog zu übertragen.

In der Gemeinderatsitzung vom Mittwoch 24.11.2021 wurde der Bericht zum Vorgehen Starkregenrisikomanagement zur Kenntnis genommen und die Verwaltung beauftragt, zweistufig vorzugehen und entsprechend im Sitzungslauf im März 2022 zu berichten.

Begleitmaßnahmen

Neben dem zweistufigen Vorgehen wurden folgende Begleitmaßnahmen auf den Weg gebracht:

1. Erfahrungs- und Zwischenbericht Gewässerschau

Die Abteilung Tiefbau hat einen Ablaufplan für alle Rottweiler Gewässer ab 2.Ordnung für die kommenden Jahre erstellt, so dass alle Gewässer im Rhythmus von fünf Jahre begangen werden. Begonnen wurde im Herbst 2021 mit dem Grabenbach, im Januar 2022 folgte der Holdersbach und im Frühjahr werden noch Klosterbach, Lausenhärdtles Graben, Drehersche Mühle und Stadtgraben begangen. Im November 2022 folgen dann die nächsten Gewässer. Die Ergebnisse werden nach der jeweiligen Begehung mit dem Landratsamt Rottweil sowie mit den betroffenen Anliegern abgestimmt. Soweit möglich werden kleinere Maßnahmen durch den Betriebshof eingeleitet und umgesetzt.

2. Erfahrungs- und Zwischenbericht Digitale Erfassung aller Durchlässe und Gräben

Alle Gräben wurden digitalisiert und die Pflegegänge und Kontrollgänge werden durch den Betriebshof eingeplant und dokumentiert. Die Durchlässe werden aufgenommen und digitalisiert. Die weiteren Schritte werden in Abstimmung mit dem Bauhof und mit Einbeziehung externer Dienstleister festgelegt (Koordinierung der Pflegegänge, Dokumentation).

3. Erfahrungs- und Zwischenbericht Reinigung der Straßeneinläufe

Es werden jährlich zweimalig durch eine beauftragte Firma alle Einläufe digitaler Erfassung, dokumentiert und gereinigt. Weitere Zwischenreinigungen erfolgen durch den Betriebshof.

Zweistufiges Vorgehen

Stufe 1 / Starkregenrisikomanagement für Teilgebiete

Ein zertifiziertes Fachbüro wurde beauftragt, die Schadens-Schwerpunkte in Rottweil-Bühlingen und Rottweil-Hausen aus dem Starkregenereignis im August 2021 nach den Richtlinien und der Methodik eines kommunalen Starkregenrisikomanagements in enger Abstimmung mit dem ENRW Eigenbetrieb Stadtentwässerung und dem Fachbereich 4 zu untersuchen.

Allgemein

Die Starkregenuntersuchung wurde nach dem Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ der LUBW und nach dem Merkblatt DWA-M 119 „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“ durchgeführt.

Starkregen sind Niederschlagsereignisse, die in kurzer Zeit große Niederschlagsmengen verursachen. Es wird dabei auch von Niederschlägen mit einer hohen Intensität gesprochen. Dabei treten Starkregen meist lokal begrenzt auf. Je nach den Eigenschaften eines Bodens, kann durch den Starkregen zusätzlich eine Erosion des Bodens erfolgen, wodurch bereits überlastete Entwässerungssysteme zusätzlich gestört und verlegt werden können.

Die hydrologische Basis für die Berechnung der Starkregengefahrenkarten bilden die Oberflächenabflusskennwerte, welche mit Hilfe eines bodenhydrologischen Modells RoGeR (Akronym steht für Runoff Generation Research Model) aus Niederschlag, Bodenfeuchte, Bodeneigenschaften und Landnutzung für die gesamte Landesfläche von Baden-Württemberg für die drei Abflussszenarien "selten", "außergewöhnlich" und "extrem" berechnet worden sind. Diese Werte werden von der LUBW vorgegeben.

Während bei Hochwassergefahrenkarten die statistischen Auftrittswahrscheinlichkeiten in Jährlichkeiten wie HQ50, HQ100 und HQ Extrem bezeichnet werden, können bei Starkregengefahrenkarten mit Oberflächenabflusskennwerten keine den Hochwassergefahrenkarten vergleichbaren Jährlichkeiten für die verschiedenen Szenarien (selten, außergewöhnlich, extrem) angegeben werden.

Starkregen können lokal sehr unterschiedlich auftreten. Während im Zeitraum von 1951 bis 2017 im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald bei Starkregen bis zu 83,2 mm/h gefallen sind, sind es im Bereich Rottweil 50 mm/h.

Die durch den Starkregen entstehenden Oberflächenabflüsse werden als urbane Sturzfluten bezeichnet. Bei Starkregen mit hoher Intensität ist die Infiltrationskapazität des Bodens ausgeschöpft und es sammelt sich Niederschlagswasser auf den Oberflächen. Zusätzlich wird diese Problematik durch hohe Versiegelungsgrade verschärft. Gleichzeitig kann je nach Jahreszeit der Boden verschlämmt, wodurch die Infiltrationskapazität ebenfalls abnimmt. Im Gesamten führen diese Umstände zur Bildung von großen Oberflächenabflüssen. Je nach Topografie des Einzugsgebietes können aufgrund des Gefälles hohe Fließgeschwindigkeiten entstehen. Die Kombination aus großem Oberflächenabfluss und hohen Fließgeschwindigkeiten kann für große Schäden an Infrastrukturobjekten sorgen und auch zur Gefahr für Leib und Leben werden.

Klimawechsel und Ereignishäufigkeit

Starkregen gehören zu den Extremwetterereignissen. Dabei gibt es zusätzlich zu Starkregen verschiedenste Extremwetterereignisse, wie beispielsweise Hitzewellen, Fröste, Gewitter und Stürme. Durch den Klimawandel verändern und verlagern sich Extremwetterereignisse. Was die Starkregenereignisse angeht, so ist der aktuelle Forschungsstand für konkrete Aussagen noch nicht weit genug. Insgesamt ist sich die Wissenschaft allerdings bislang einig, dass sich die Intensität von konvektiven Niederschlagsereignissen durch allgemein höhere Temperaturen erhöhen wird (Deutscher Wetterdienst und Extremwetterkongress 2020).

Starkregen können große Schäden an Infrastruktur und Leib und Leben verursachen. Deshalb werden mittlerweile, zusätzlich zu den bestehenden Hochwassergefahrenkarten, zunehmend Starkregengefahrenkarten erstellt. Dadurch können stark betroffene Objekte mit Schadenspotenzial identifiziert werden und aufgrund dieser Informationen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen getroffen werden.

Hochwasser und Starkregen; Verhältnismäßigkeit und Kosten und Nutzen; Herangehensweise

Abzugrenzen von Überflutungen durch Starkregenereignisse sind Hochwasser durch Gewässer. Im Gegenzug zum Starkregenereignis, welches lokal sehr begrenzt auftritt, entsteht das Gewässereinzugsgebiet großflächig überregnet. Aufgrund des größeren Einzugsgebietes des Gewässers steigt der Abfluss über einen längeren Zeitraum an, während bei Starkregen der Abfluss nach wenigen Minuten bis Stunden sein Maximum erreicht. In der Anlage sind zum Vergleich die typischen Abflussganglinien eines Starkregenereignis und eines Gewässers infolge von Niederschlägen dargestellt.

Einen vollumfänglichen Schutz vor Überflutung durch Hochwasser und Starkregen kann es bereits allein aus technischer und wirtschaftlicher Sicht nicht geben. Bauwerke der Kanalisation und zur Regenwasserbewirtschaftung werden auf eine bestimmte Jährlichkeit ausgelegt. Für Starkregen, die oberhalb dieser Bemessungsgrenze auftreten, müssen Möglichkeiten geschaffen werden, um das Regenwasser auf der Oberfläche schadlos abzuleiten. Um die zunehmenden Risiken durch Überflutungen aufgrund von Starkregen zu verringern, muss das Thema Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe angegangen werden. Es werden insgesamt mehr Rückhalteflächen und Notwasserwege in öffentlichen Flächen für eine schadlose Ableitung von Starkregenereignissen benötigt. Gleichzeitig müssen auf privaten Grundstücken effektive Maßnahmen zum gezielten Objektschutz ergriffen werden. Eine konsequente Überflutungsvorsorge von öffentlichen und privaten Flächen muss dabei Hand in Hand gehen und kann nur als kommunale Gemeinschaftsaufgabe gelingen.

Abstimmung mit LRA Rottweil

Maßnahmen, die zur Überflutungsvorsorge und zum Hochwasserschutz ergriffen werden, sollten immer einer Kosten-Nutzen Betrachtung unterzogen werden. Die Kosten der Maßnahmen sollen kleiner oder gleich den Kosten des zu erwartenden Schadens sein. Bei Förderung von Maßnahmen durch das Land Baden-Württemberg gilt, dass im gesamten Betrachtungsgebiet ein potenzieller Gesamtschaden von mindestens 15 € pro EW vorliegen muss, damit die minimale Förderung von 20% an den Gesamtkosten greift. Das Maximum der Förderung liegt bei einem potenziellen Schaden von 150 € pro EW bei 70 %.

Eine spezifische Betrachtung der Förderfähigkeit von Maßnahmen kann allerdings erst nach der Durchführung des Starkregenerisikomanagements für die gesamte Gemarkung Rottweil erfolgen.

Bühlingen

In Bühlingen liegen besonders der Adlerberg, das Unterdorf (im Bereich des querenden Grabenbachs), die Kreuzung Stadionstraße/Unterdorf und der südliche Teil des Vinzenz von Paul Hospital in Bereichen, die besonders von Überflutung aufgrund von Starkregen betroffen sein können. Aus den Analysekarten (Anlage) ergeben sich verschiedene Maßnahmenbereiche:

➤ Bühlingen Adlerberg

Der Retentionsraum am Adlerberg in Bühlingen besitzt zum aktuellen Stand einen Auslass DN300, welcher an die nachfolgende RW-Kanalisation angeschlossen ist. Da die nachfolgende RW-Kanalisation in DN400 ausgeführt ist, wird empfohlen den Auslass auf DN400 aufzuweiten. Des Weiteren sollte vor dem Auslass ein räumlich vorgelagerter und überflutbarer Rechen angebracht werden, um Verklausungen (Verlegen und Verschluss eines Durchlasses infolge angeschwemmten Treibgutes oder Totholzes) zu vermeiden. Verklausungen führen zu Wasseraufstau mit schnell und stark steigenden Wasserständen oberhalb des Abflusshindernisses.

Zusätzlich wird geprüft, einen höher gelegenen Notüberlauf zu installieren, der bei Verklausung des Auslasses bei einer bestimmten Einstauhöhe anspringt. Durch die Aufweitung des Auslasses und bei voller Leistungsfähigkeit des Grundablasses könnte ein HQ100 schadlos in der Retention am Adlerberg bewirtschaftet werden.

Die weitere Detailplanung, einschließlich Umsetzung und Kostenübernahme erfolgt durch den Eigenbetrieb Stadtentwässerung.

Da jedoch Starkregen aufgrund ihrer hohen Intensität höhere Abflussspitzen und mehr Abflussvolumen erzeugen können, wofür der Retentionsraum nach aktuellem Stand nicht ausreicht, sollte dennoch von privater Seite auch der gezielte Objektschutz der angrenzenden Gebäude verbessert werden.

Die Möglichkeit, den Überlauf des Retentionsraums in die vorhandene Umgebungs- und Straßentopografie einzubinden und so tief zu legen, dass dieser anspringt, bevor der Retentionsraum die angrenzenden Gebäude erreicht, wurde ebenfalls untersucht. Der Überlauf über die Straße „Darrenbaum“ entwässert Richtung Basketballplätzen und Stadionstraße. Ein Absenken der Straße „Darrenbaum“, um einen früheren Überlauf des Retentionsraums über die Straße zu ermöglichen, erscheint nicht zielführend, weil dadurch das Überflutungsrisiko für die nachfolgenden Unterlieger erhöht werden würde.

➤ Grabenbach Bühlingen Unterdorf:

Der sehr leistungsfähige Durchlass DN1200 unter der Straße „Unterdorf“ in Bühlingen soll zusätzlich zu dem bestehenden Pallasadenrechen durch einen räumlich vorgelagerten und überflutbaren Rechen ergänzt werden. Dadurch kann das Risiko von Verklausungen weiter minimiert werden. Gleichzeitig sollte der Grabenbereich vor dem Durchlass in regelmäßigen Abständen begutachtet und bei Bedarf gepflegt werden. Dadurch kann das Risiko für Ablagerung von größeren Mengen Totholz, die wiederum zur Verklausung des Durchlasses führen, verringert werden.

➤ Ergänzende Maßnahmen:

Mögliche Retentionsmaßnahmen oberhalb des Adlerbergs im Außengebiet werden geprüft. Falls geeignete Flächen vorhanden sind, können diese bereits frühzeitig Regenwasser zurückhalten und die Retention am Adlerberg entlasten.

Um den Bereich Bühlingen Unterdorf noch zusätzlich zu entlasten, können mögliche Retentionsmaßnahmen (zum Beispiel einfache Leitstrukturen) oberhalb, im Gewässerverlauf des Grabenbachs, realisiert werden. Falls geeignete Flächen vorhanden sind, können diese bereits frühzeitig Regenwasser zurückhalten und das Unterdorf bei Starkregen entlasten.

Hausen

In Hausen liegen besonders der Bereich der Friedlandstraße und Rotensteinerstraße im südwestlichen Teil und im nördlichen Bereich der Brändleweg und der neue Kreisverkehr am Ortsausgang Richtung Rottweil, in Gebieten, die besonders von Überflutung aufgrund von Starkregen betroffen sein können. Aus den Analysekarten (Anlage) ergeben sich verschiedene Maßnahmenbereiche:

Bereich Friedlandstraße

Die Siedlungsflächen im Bereich der Friedlandstraße waren in der Vergangenheit bereits öfter von Überflutungen durch Außengebietswasser betroffen. Umgestaltung des vorhandenen Feldweges/Graben zusammen mit einem Wall als Leitstruktur kann das Außengebietswasser abfangen und außerhalb der Siedlung entlang der landwirtschaftlichen Wege schadlos Richtung Grabenbach ableiten. Gleichzeitig würde durch die Leitstruktur bereits ein Teil des Regenwassers zurückgehalten werden, was wiederum die Unterlieger des Grabenbachs entlasten könnte. In einer weiteren Vertiefungsplanung erfolgen die Gespräche mit Grundstückseigentümern. Eine Kostenschätzung liegt entsprechend noch nicht vor. Hier sollen noch vor der Sommerpause weitergehende Aussagen getroffen werden.

➤ Weitere Maßnahmen

In der Präsentation werden von Seiten des Fachbüros weitere Maßnahmenbereich in Hausen aufgezeigt und erläutert.

Vorsorge auf Privatgrund

Die private Überflutungsvorsorge und der gezielte Objektschutz spielen beim Adlerberg in Bühlingen eine zentrale Rolle. Da am Adlerberg in Bühlingen nur wenige Gebäude ein hohes Risiko für Schäden durch Überflutung haben, kann eine resiliente Überflutungsvorsorge nur in Kombination mit dem privaten Objektschutz gelingen.

Nach § 2 (5) Wasserhaushaltsgesetz ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, dazu verpflichtet, ausreichend Vorsorgemaßnahmen vor Schäden durch Überflutungen zu treffen. Die Eigenvorsorge durch Privatpersonen stellt damit einen entscheidenden Baustein zum Starkregenrisikomanagement dar.

Wesentliche Grundlage für die Eigenvorsorge ist nach der LAWA-Strategie (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement) die Kenntnis über die Starkregengefahr, ein Risikobewusstsein sowie eine fachkundige Anleitung/Beratung über die möglichen Schutzmaßnahmen und zum Verhalten im Starkregenereignisfall. Gefahren gehen vor allem von der Überflutung von Erd- oder Untergeschossen (Keller, Tiefgaragen) aus. Zur Bauvorsorge bzw. zum Objektschutz können nach der LAWA-Strategie folgende Ziele definiert werden:

1. Präventiv:
Die Höhenlage von Geschossen und Gebäudeöffnungen ist die in ausreichender Höhe vorzusehen, um einen Wassereintritt zu verhindern.
2. Eindringen von Wasser in die Objekte:
Hierfür gib es verschiedene technische Systeme, wobei wegen der häufig nur geringen Reaktionszeit bei Starkregenereignissen vor allem permanente Hochwasserschutzsysteme geeignet sind. Beispiele sind das Abdichten tief liegender Fenster und Öffnungen (druckdichte Fenster), die Sicherung von Kellerschächten (Beispielsweise durch Aufkantung), die Sicherung von Hofeinfahrten und Gebäudeeingängen (Beispielsweise durch automatische Flutsperrn) und der Einbau von Rückstausicherung, um einen Rückstau aus der Kanalisation in das Gebäude zu verhindern.
3. Möglichen Schaden bei Wassereintritt minimieren:
Für den Fall, dass Objektschutzmaßnahmen nicht möglich sind, versagen oder ihre Bemessungsgrenzen überschritten werden, sollen z.B. höhere Sachwerte in oberen Stockwerken lagern; ebenso Anordnung der Haustechnik.

Für den gezielten Objektschutz sollten im Rahmen dieser Untersuchung Möglichkeiten geschaffen werden, um die durch Starkregen betroffenen Bürger zu informieren und zu beraten.

Die Sofortmaßnahmen wurden bereits bei einem ersten Termin dem Landratsamt Rottweil vorgestellt. Es laufen aktuelle die Abstimmungen zur Umsetzung und möglicher Fördermittel, die sowohl im städtischen wie auch im privaten Bereich zu sehen sind. Ebenfalls ist eine Ortsbegehung mit dem Landratsamt Rottweil vereinbart.

Stufe 2 / Starkregenerisikomanagement für die gesamte Gemarkung

In der Stufe 2 erfolgt eine Untersuchung der Gesamtgemarkung. Es können dabei Planungskosten und Umsetzungsmaßnahmen gefördert werden. Förderzusage und Start der Planung für die Gesamtgemarkung (drei Büros wurden zur Angebotsabgabe angefragt) sind für das zweite Halbjahr 2022 vorgesehen. Im Untersuchungsgebiet der Stufe 2 werden die obenstehenden, bereits untersuchten Teilgebiete herausgenommen. Vorgehen erfolgt in Abstimmung mit dem LRA Rottweil. Die in Stufe 1 bereits untersuchten Flächen werden jedoch Teil der Gesamtbetrachtung, da die entsprechende Methodik angewendet wird. Die Umsetzung von Maßnahmen aus der Stufe 1 können deshalb ebenfalls eine Förderung erhalten.

Finanzierung:

Kosten:

Im Haushalt veranschlagt:

Ja

Nein

Folgekosten:

Personelle Auswirkungen:

Zuständigkeit:

Für Angelegenheiten von grundsätzlicher Bedeutung für die Stadt ist der Gemeinderat zuständig (§2 Absatz 3.1 Hauptsatzung)

Anlagen:

Auszug aus der Präsentation

ANLAGE ZUR VORLAGE NR. 047/2022

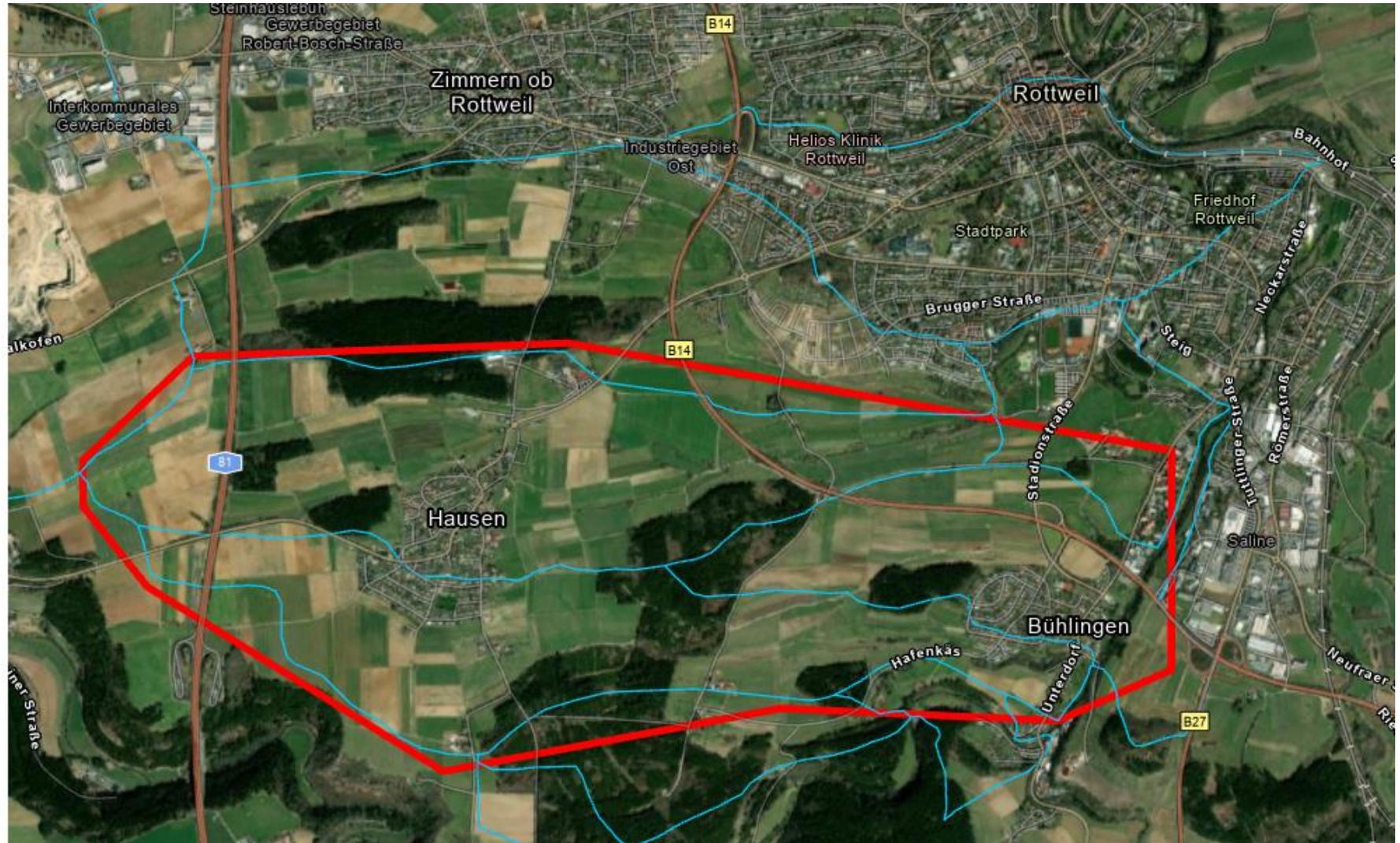
HOCHWASSERSCHUTZ UND STARKREGENRISIKOMANAGEMENT



STARKREGEN UNTERSUCHUNGSGBIET BÜHLINGEN UND HAUSEN

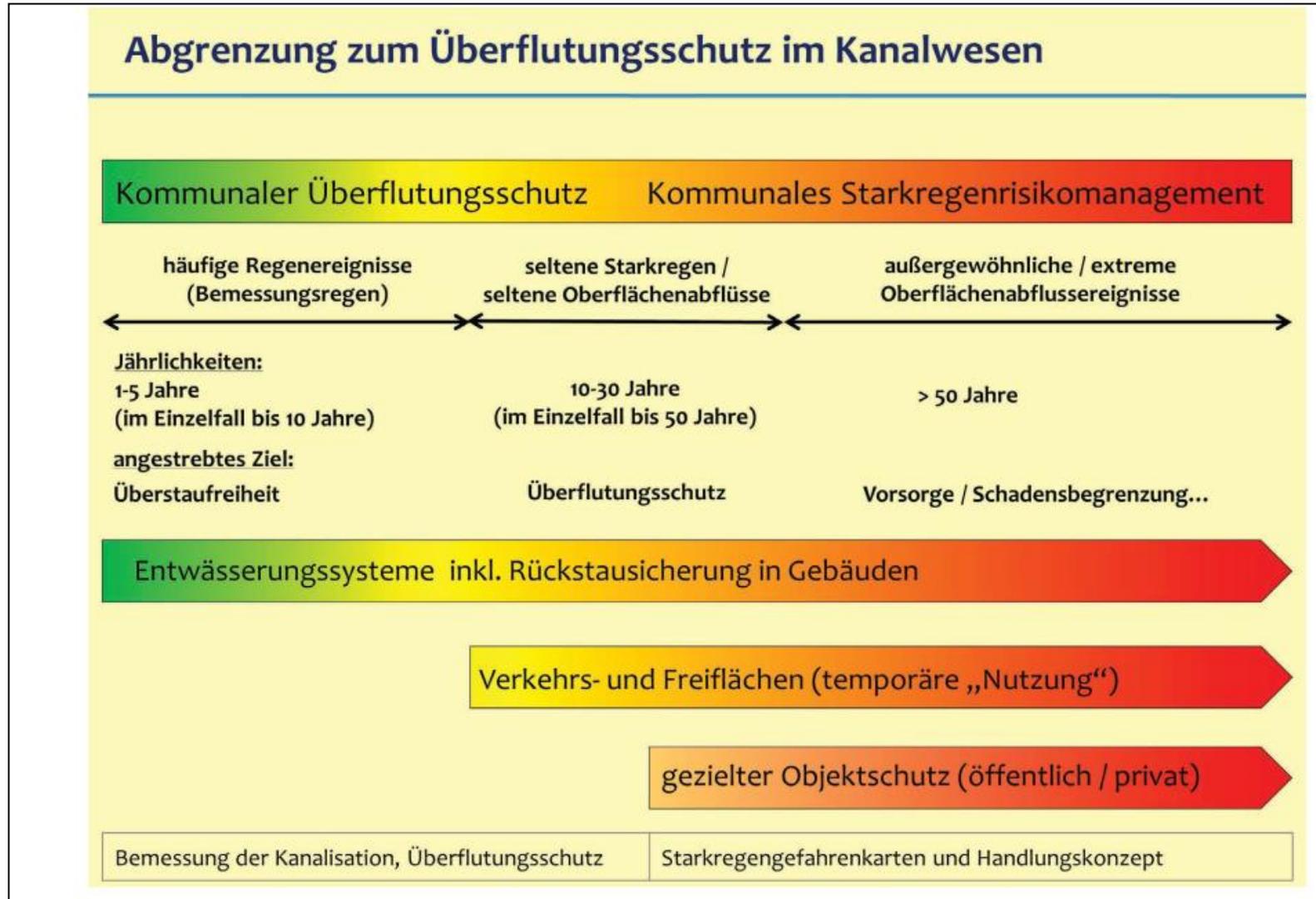
Untersuchungsgebiet:

- 8,5 km²



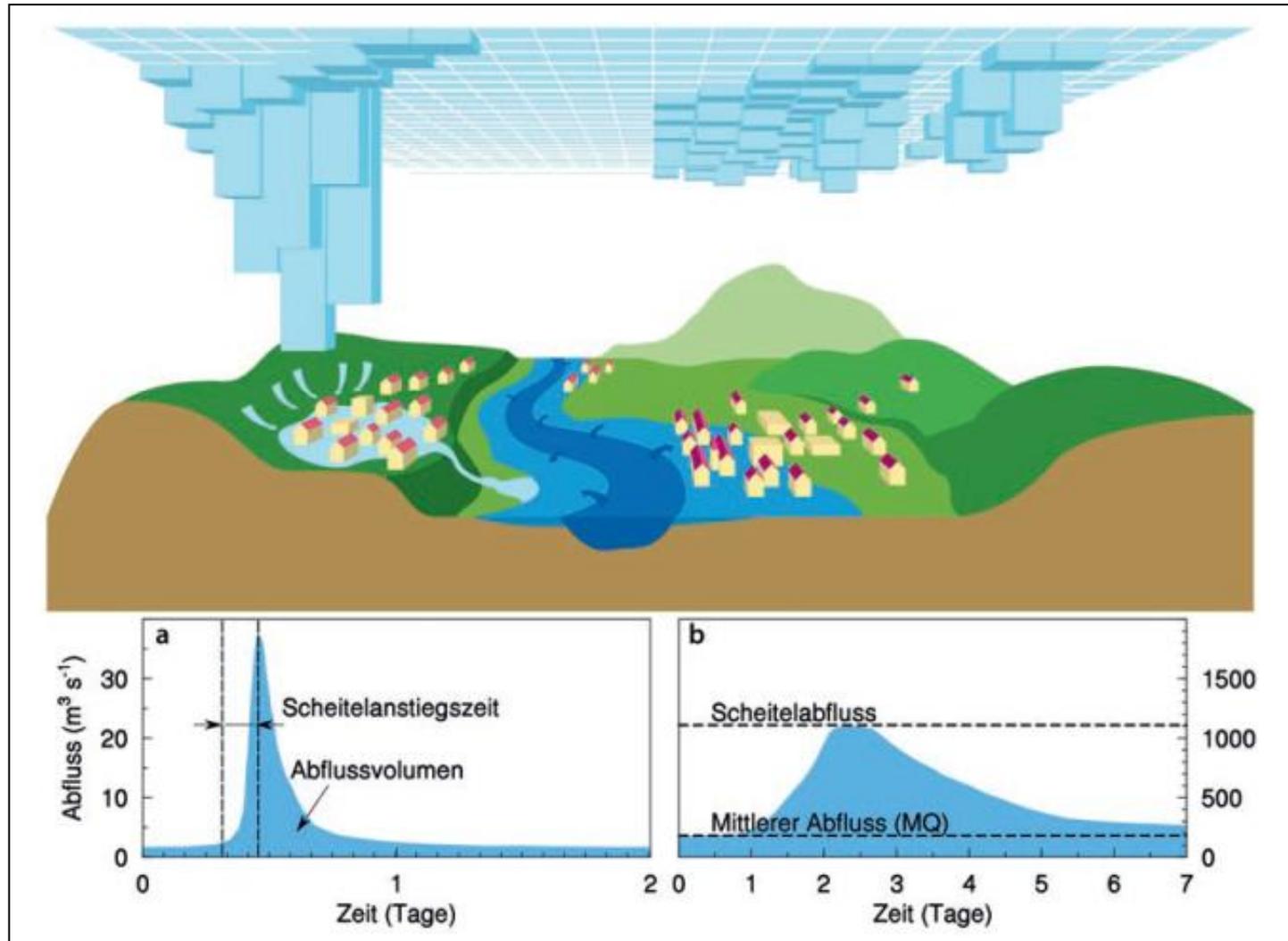
Untersuchungsgebiet zum Thema Starkregen mit hydrologischen Einzugsgebieten, Quelle: Eigene Darstellung

ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ UND ÜBERFLUTUNGSVORSORGE



Quelle: LUBW Leitfaden zum Starkregenrisikomanagement

UNTERSCHIED STARKREGEN UND GEWÄSSERHOCHWASSER

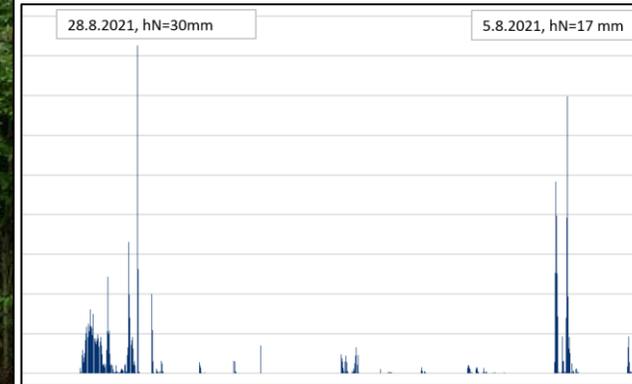


Quelle: Seibert und Auerswald, Hochwasserminderung im Ländlichen Raum

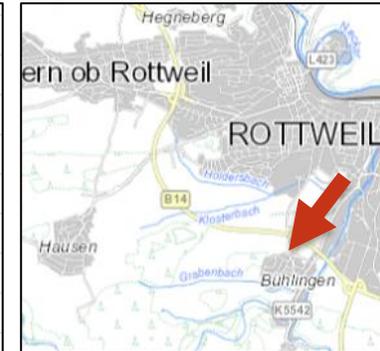
BÜHLINGEN ADLERBERG – STARKREGENEREREIGNIS 5.8.2021



Starkregenereignis 5.8.2021 Bühligen Adlerberg, Quelle: Schulz, Schwarzwälder Bote



Quelle: DWD Wetterstation im Norden von Rottweil (unbereinigt)



Einordnung des Regenereignisses:

→ Vorsättigung der Böden durch Regen vor dem 5.8.21

- Hypothese: Seltenes Starkregenereignis

NA-MODELLIERUNG HQ 100 – BÜHLINGEN ADLERBERG

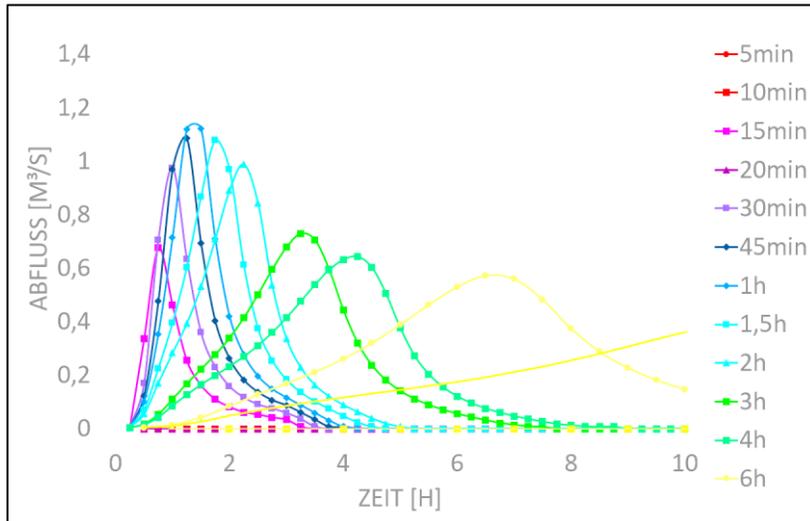
Abfluss-BW:

HQ100 1,0 m³/s

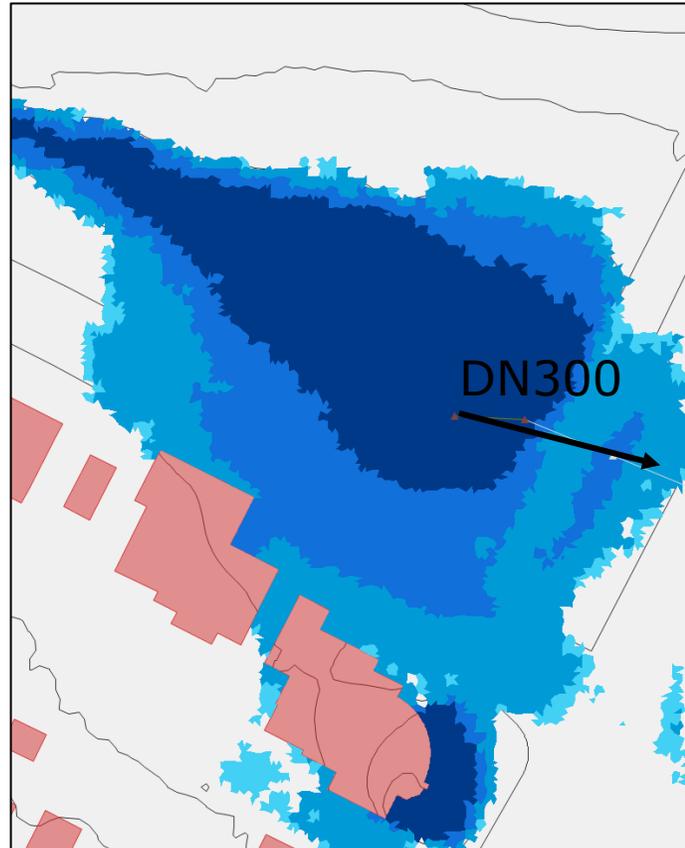


Landesanstalt für Umwelt,
Messungen und Naturschutz
Baden-Württemberg

Verfahren nach Lutz : HQ100 1,1 m³/s

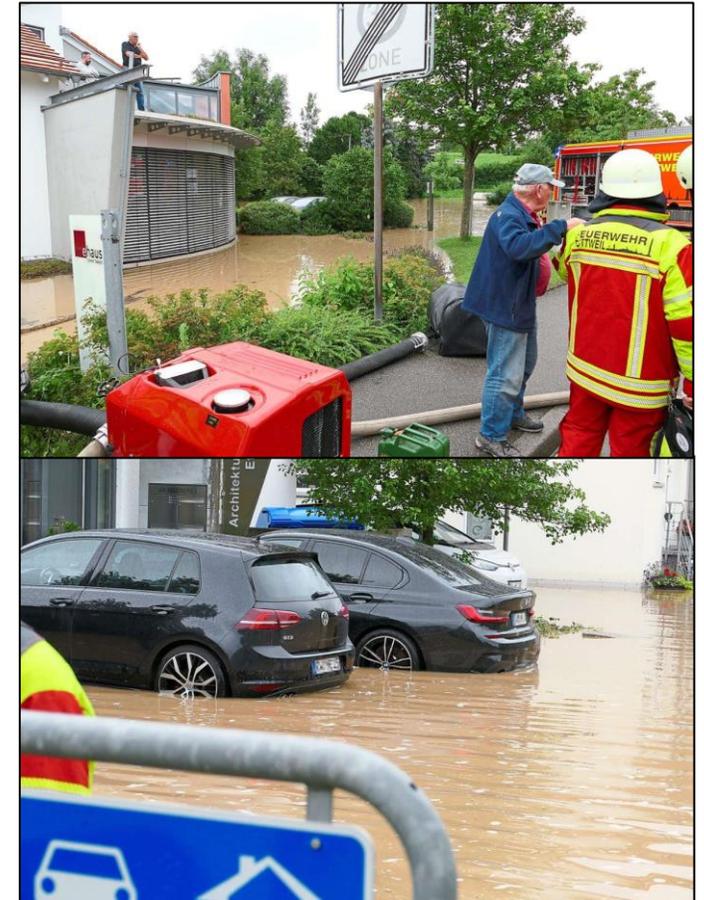


Verfahren nach Lutz: Zuflussganglinien bei HQ100, Bühligen Adlerberg



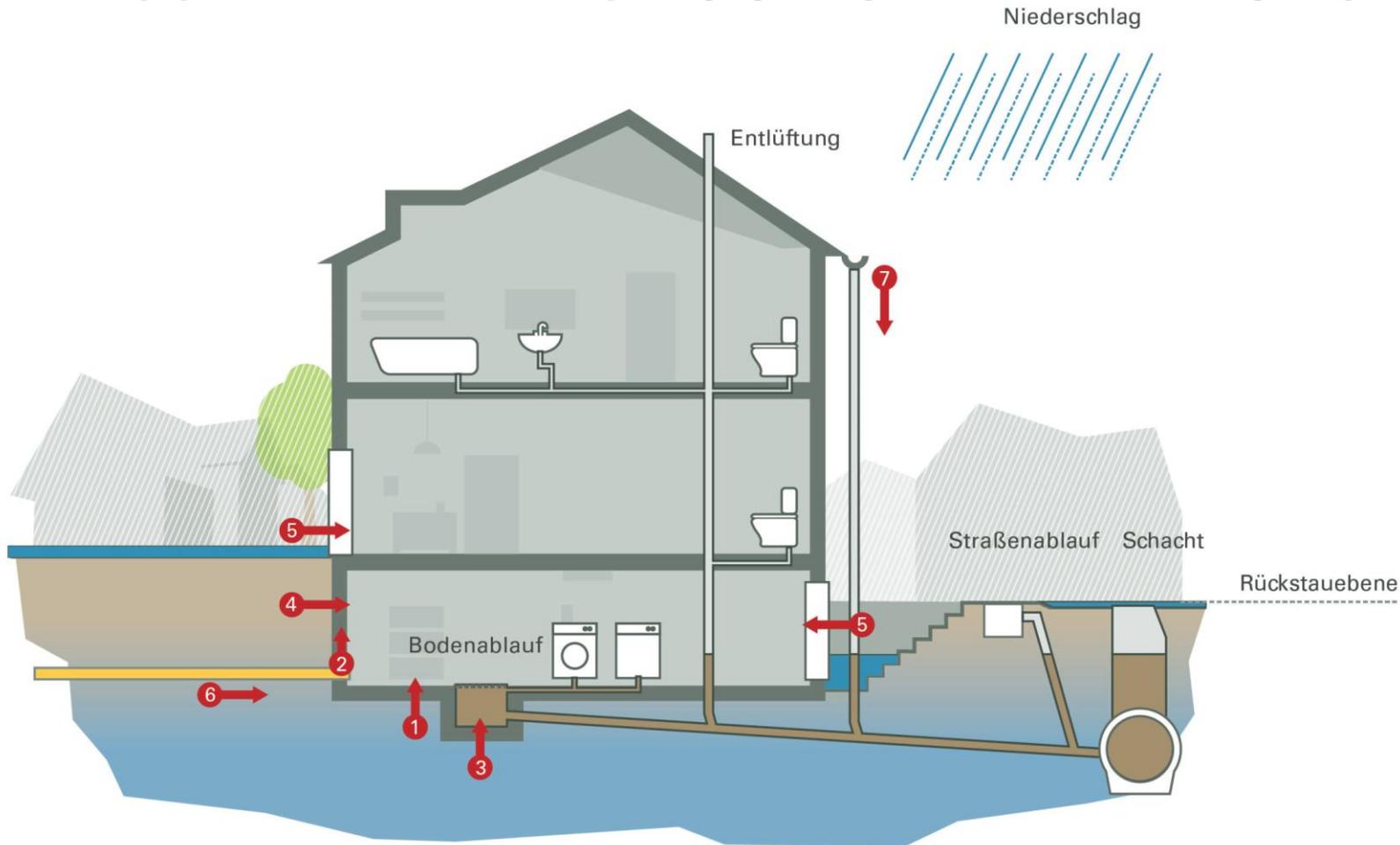
Überflutungssimulation bei HQ100, Bühligen Adlerberg

Überflutungstiefe:
 < 5cm wird nicht dargestellt
 5 - 10 cm
 10 - 50 cm
 50 - 100 cm
 > 100 cm



Starkregen am Adlerberg 5.8.2021, Quelle: Schulz, Schwarzwälder Bote

PRIVATER OBJEKTSCHUTZ- WASSEREINTRITTMÖGLICHKEITEN DURCH STARKREGEN



1. Aufstauen von Grund und Sickerwasser
2. Aufsteigendes Kapillarwasser
3. Rückstau durch Kanalisation
4. Grundwassereintritt durch undichte Fugen und Leitungen
5. Oberflächenwasser
6. Eintritt über undichte Rohrdurchführung (Strom, Gas, Abwasser)
7. Eintritt bei überlasteter Dachrinne über Hauswand zum Gebäude

Wassereintrittsmöglichkeiten durch Starkregen (Ingenieurbüro Reinhard Beck)

SOFORTMAßNAHMEN – GRABENBACH BEREICH UNTERDORF

→ Durchlass Leistungsfähig für HQ100
Maßnahme: Überflutbarer Rechen

→ Langfristig Rückhaltepotential Oberhalb
aktivieren



Pallisadenrechen, Verdohlung DN1200 Bühlingen Unterdorf, Quelle: Haag, ENRW

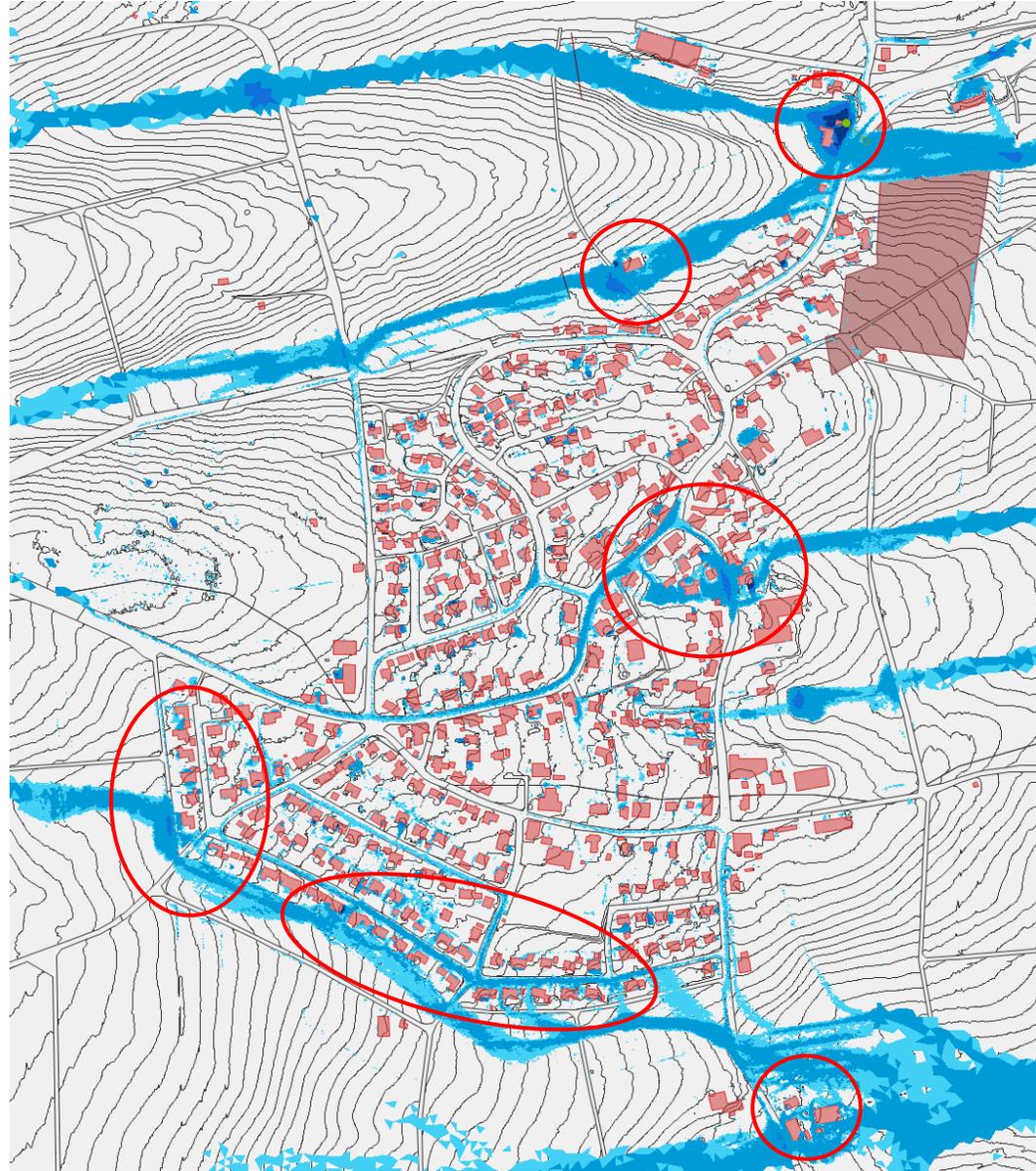


Überflutbarer Rechen, Quelle: Heidenreich GmbH

Verfahren nach Lutz: Zuflussganglinien bei HQ100, Grabenbach
Bühlingen Unterdorf

AUßERGEWÖHNLICHES EREIGNIS- HAUSEN

- Ist-Zustand



Überflutungstiefe:
< 5cm wird nicht dargestellt
5 - 10 cm
10 - 50 cm
50 - 100 cm
> 100 cm

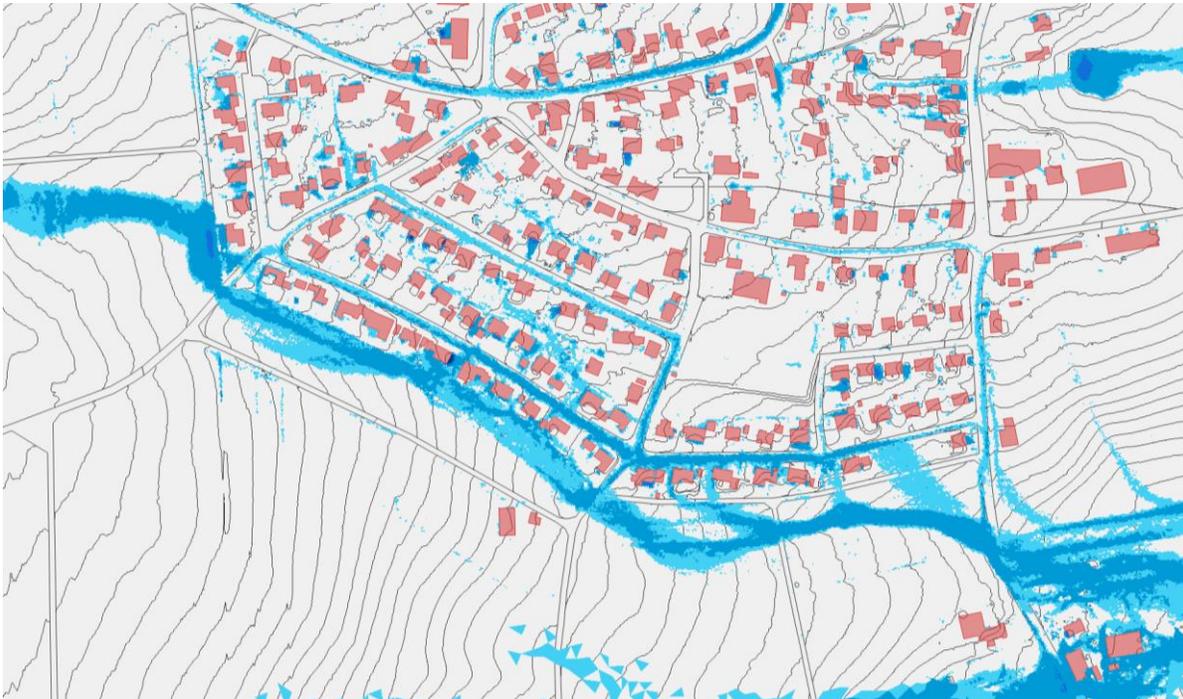


HAUSEN WEST



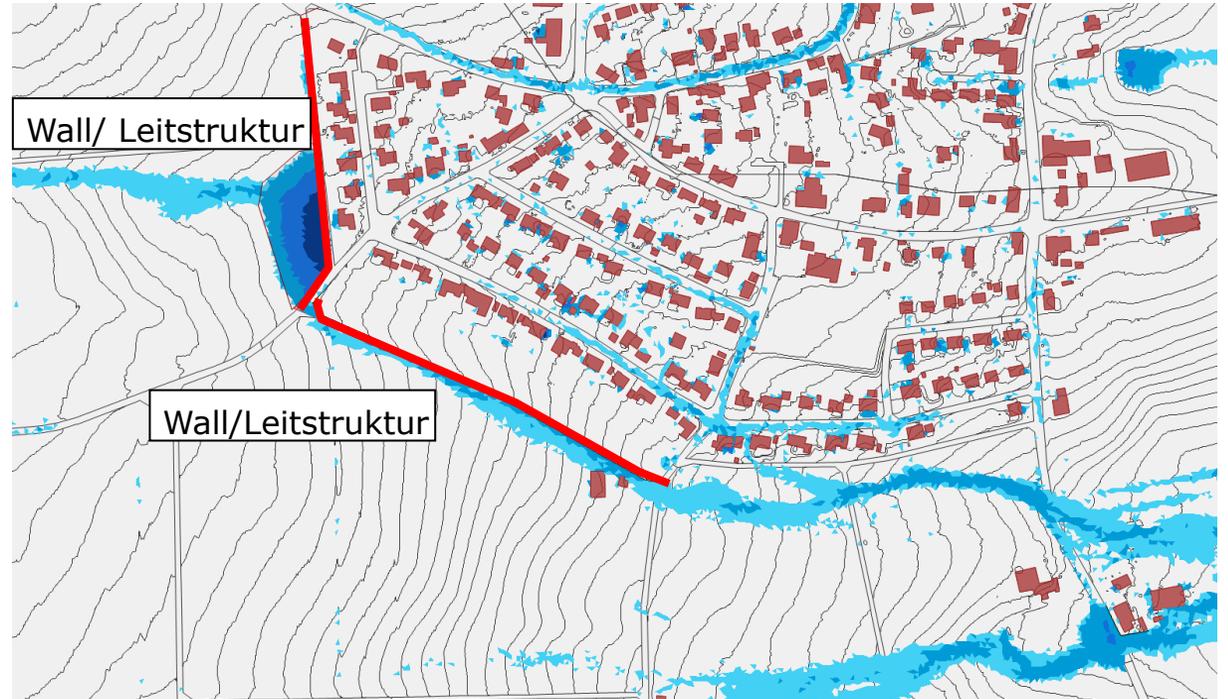
AUßERGEWÖHNLICHES EREIGNIS- HAUSEN WEST

- Ist-Zustand



Überflutungstiefe:
< 5cm wird nicht dargestellt
5 - 10 cm
10 - 50 cm
50 - 100 cm
> 100 cm

- Maßnahme: Wall als Leitstruktur



ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ IST KOMMUNALE GEMEINSCHAFTSAUFGABE

