



Starkregen – Entstehung, Modellierung und Handlungsmöglichkeiten

10. Oktober 2025, Vortrag im Rahmen der Veranstaltung in Schwaigern
„Wenn das Wasser kommt“



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Vorstellung



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Ingenieurbau

- Hochwasserrückhaltbecken und Wehranlagen
- Örtliche Hochwasserschutzanlagen
- Bauwerksprüfungen
- Revitalisierung von Gewässern



Wasserwirtschaft

- Starkregenrisikomanagement
- Hochwassergefahrenkarten
- Hydrologische und hydraulische Berechnungen und Gutachten
- Flussgebietsuntersuchungen

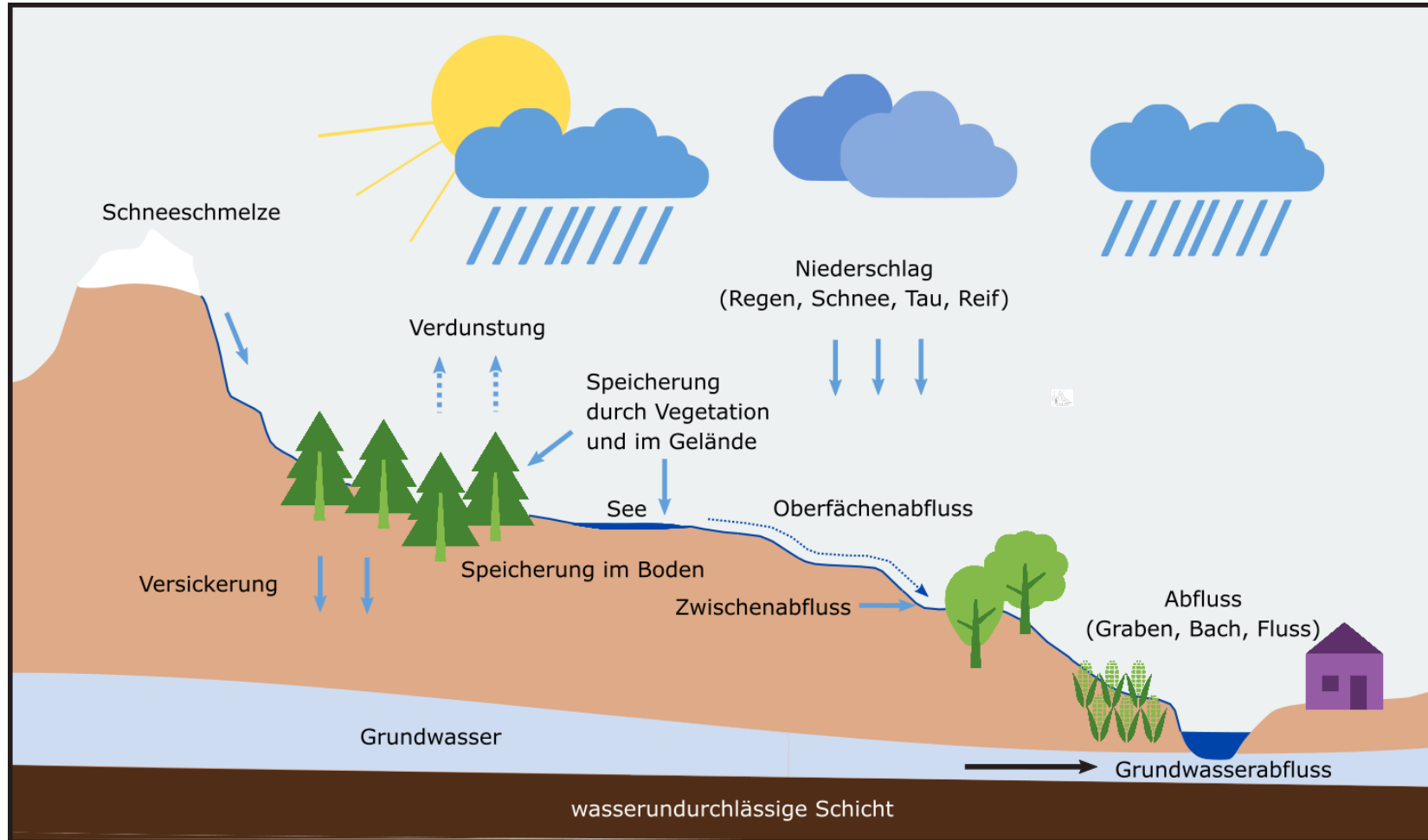


Hochwasser und Starkregen

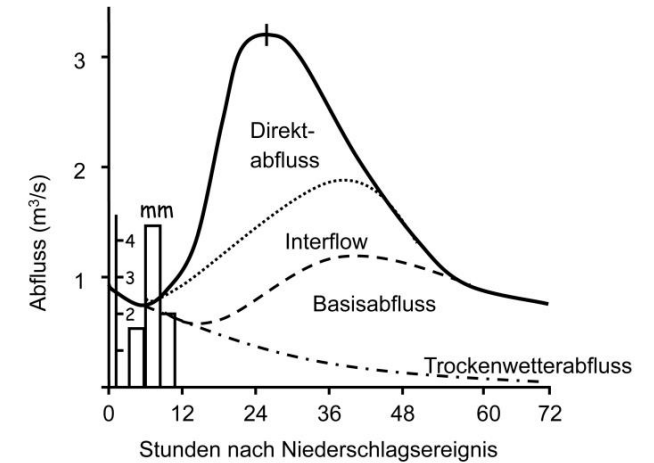
Entstehung von Hochwasserereignissen im Gewässer (Fluviales Hochwasser)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



- Ursache: stunden- oder tagelanger Regen mäßiger Intensität, großflächig
- Großwetterlagen
- oft mehrere Wellengipfel
- Wellenablauf im Gewässer über Pegel prognostizierbar
- längere Vorwarnzeit

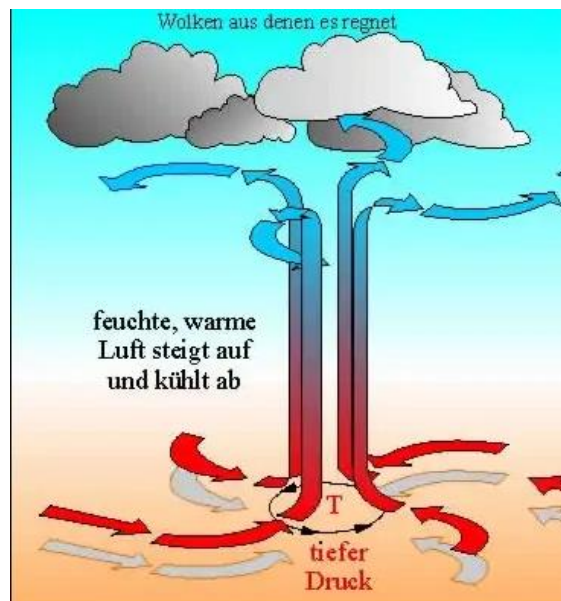


Quelle: Matthias Rothe / UBA

Hochwasser und Starkregen

Entstehung von Starkregenereignissen (Pluviale Ereignisse)

- Ursache: kurzer, intensiver Regen, oftmals mit Gewitter
- kleinräumig
- konvektive Ereignisse
- Prognose nur über Niederschlagsvorhersage und kurzfristig über Regenradar
- extrem kurze Vorwarnzeiten
- Klimawandel verstärkt das Risiko von Starkregen (wärmere Luft kann mehr Wasserdampf speichern)
- Überlagerung mit Hochwasser in größeren Gewässern unwahrscheinlich aber möglich
- In der Praxis oftmals klare Trennung von pluvialen und fluvialen Ereignissen bei kleineren Gewässern nicht möglich



Quelle: https://www.leifiphysik.de/sites/default/files/images/1e745da4bc0f8762507b29ce5c28d1bb/0konvektion_natur_hoch_tiefdruck.webp

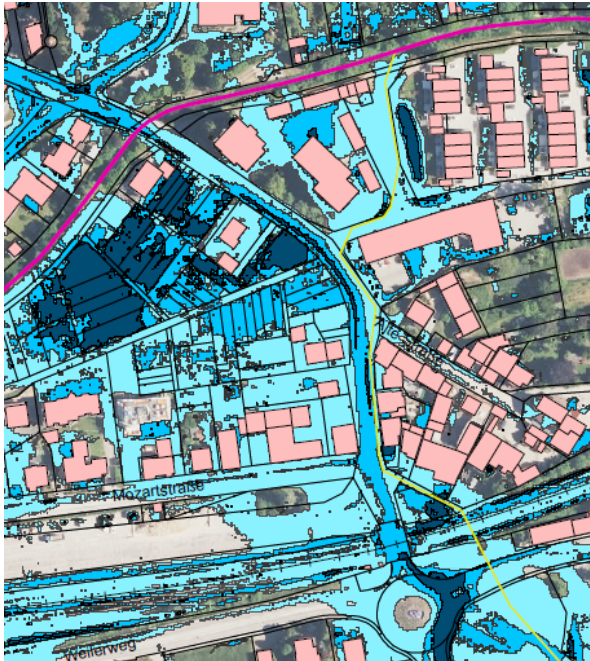


Quelle: Dr. Rob Thomson, YouTube

Hochwasser und Starkregen



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



<https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/was-ist-starkregen>



<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>

Starkregen

- Überflutung durch Oberflächenabfluss
- Auftreten unabhängig vom Gewässer, jeder kann betroffen sein
- Großer Einfluss kleiner Strukturen
- Darstellung in Starkregengefahrenkarten (SRGK)

Hochwasser im Gewässer

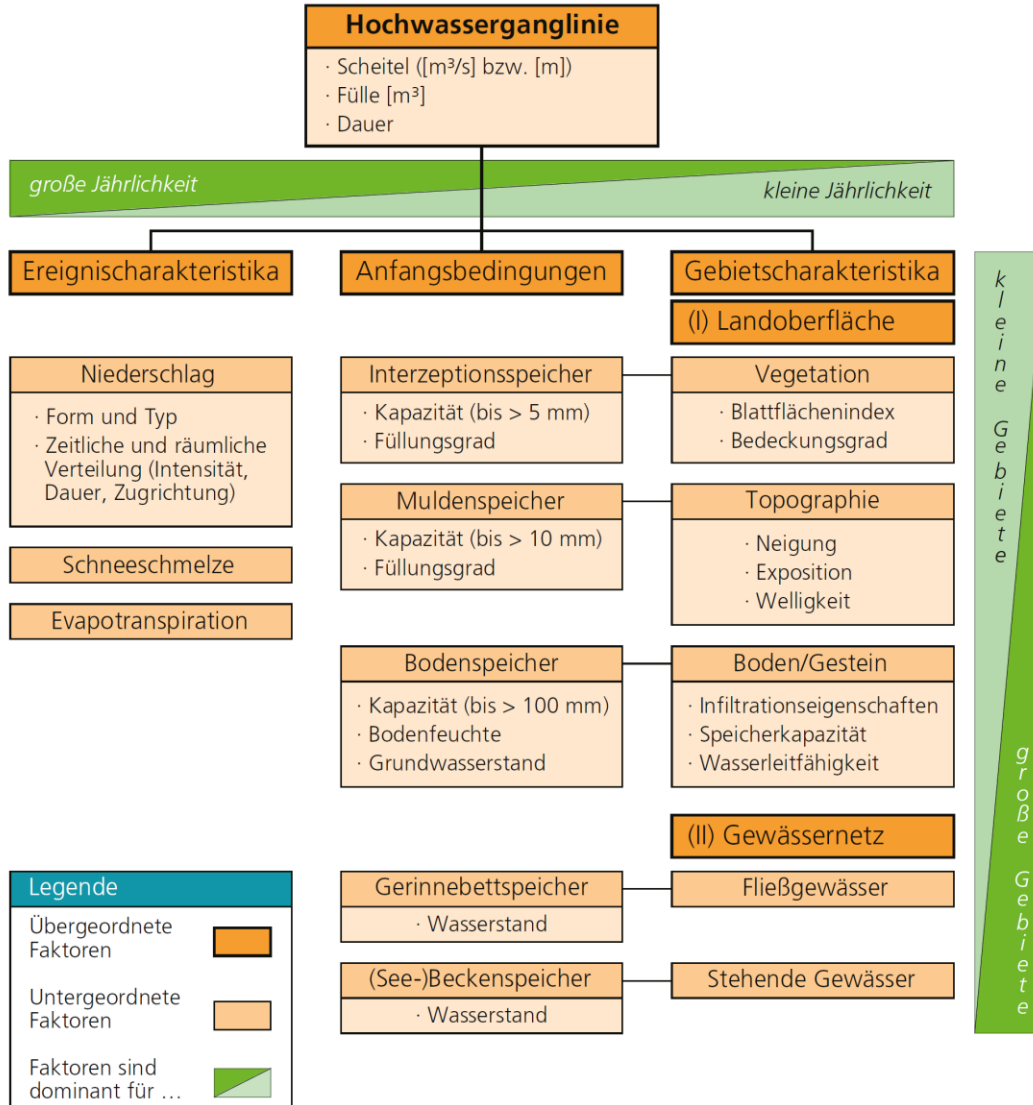
- Wasser tritt an Gewässern über die Ufer
- Betroffen sind Gewässeranrainer
- Geringerer Einfluss kleiner Strukturen im Einzugsgebiet
- Darstellung in Hochwassergefahrenkarten (HWGK)

Hochwasser und Starkregen

Unterschiedliche Einflussfaktoren -> unterschiedliche Modellansätze



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Modellierung von Hochwasser im Gewässer:

- Niederschlag-Abfluss-Modelle
- Hydraulische Modelle

Modellierung von Starkregen (Vorgehen BW):

- Oberflächenabflusswerte (Universität Freiburg)
- Räumlich hochaufgelöste Starkregenmodelle

Welche Gefahr geht von Starkregen aus?



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

- Gefahr für die Bebauung durch Gebäudeschäden bei Wohnbebauung, Gewerbe und Industrie
- Gefahr für die Infrastruktur
- Gefahr für die Umwelt durch Austreten von Gefahrstoffen (z.B. Öl)
- Gefahr für die menschliche Gesundheit
- Gefahr für Leib und Leben (v.a. in Kellerräumen, in Autos unter Auftrieb, fahrlässiges Verhalten)

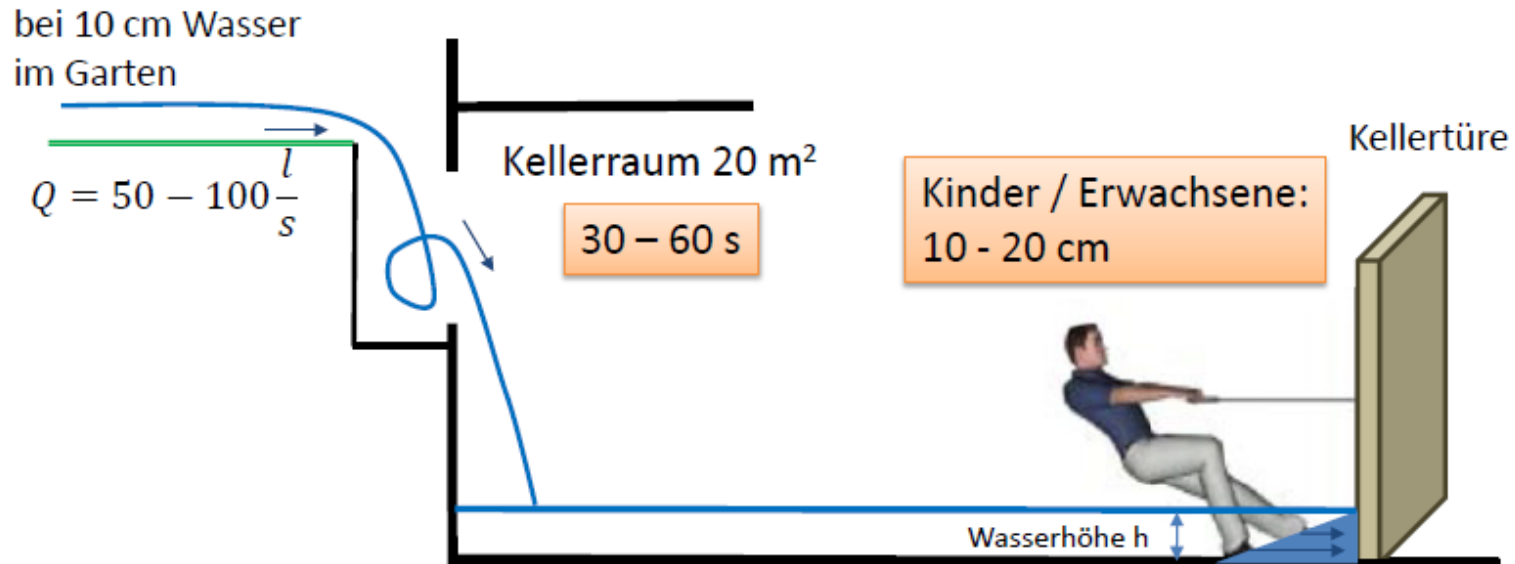


Welche Gefahr geht von Starkregen aus?

Warum kann man im Keller ertrinken?

Bis zu welcher Wassertiefe kann man eine Türe noch gegen den Druck öffnen?

Wie lange dauert es, bis ein Kellerraum durch den Lichtschacht so weit gefüllt ist?



Quelle: Prof. Dr.-Ing. Haimerl, HBC Biberach, aus: Aktionstag Starkregenrisikomanagement, 2022

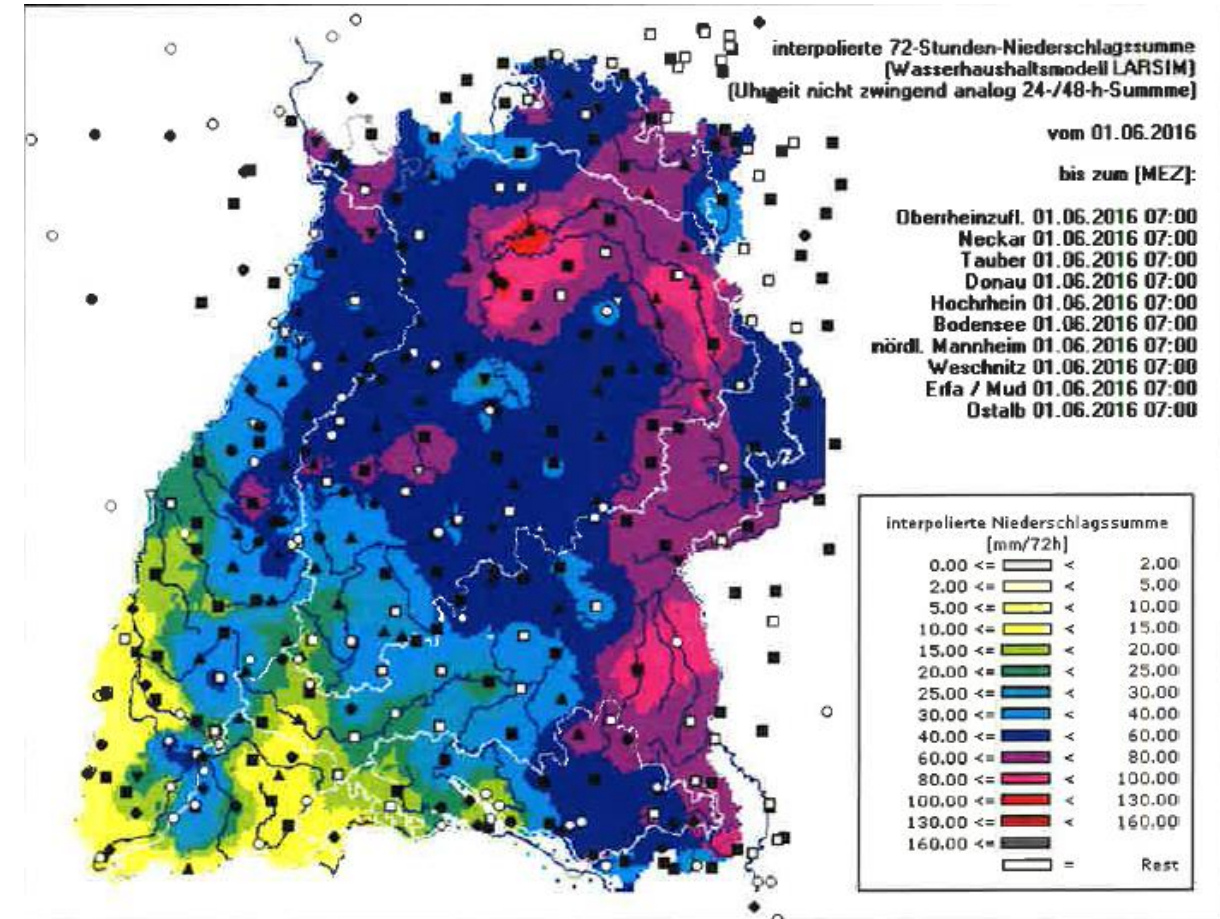
10.10.2025

Warum sind Starkregenereignisse so schadensbringend?



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

- Ort, Zeitpunkt und Dauer sind nur schwer vorherzusagen
- Sehr geringe Vorwarnzeit
- das Wasser fließt größtenteils oberflächlich ab, abseits von Gewässern und Überschwemmungsgebieten
- Hohe Fließgeschwindigkeiten reißen Treibgut und Geröll mit
- Verklausungen an Brücken, Zäunen und Verdolungen führen zu Rückstau und Überflutungen
- Überlastung des Kanalsystems
- Starkregenüberflutungen können überall auftreten, unabhängig davon, ob man in der Nähe eines Gewässers wohnt oder nicht.



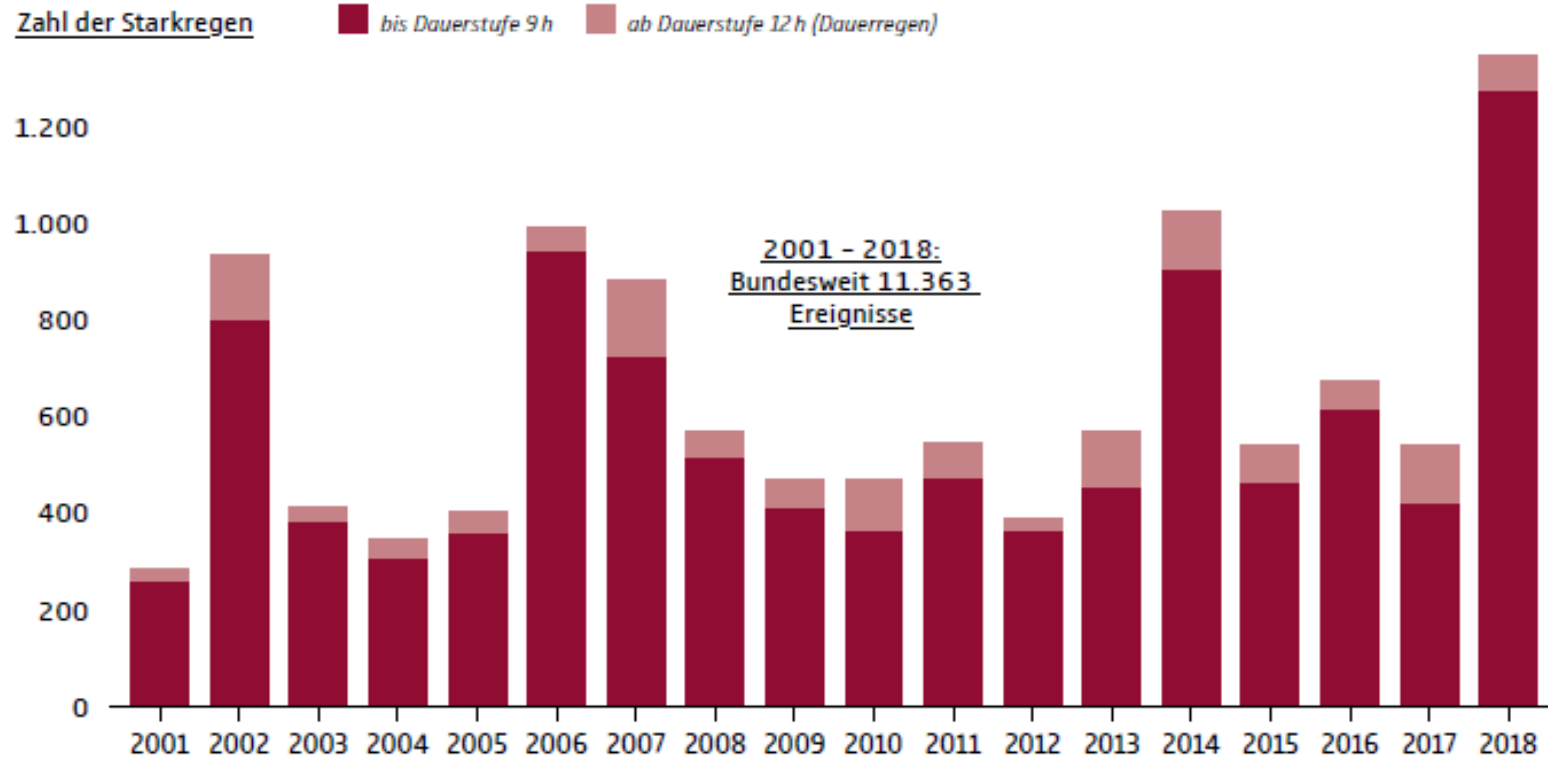
Statistiken des Gesamtverbands der Versicherungswirtschaft (GDV)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Starkregen in Deutschland

Zahl der Starkregenereignisse 2001 – 2018



Quelle: DWD/GDV
© www.gdv.de | Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)



Statistiken des Gesamtverbands der Versicherungswirtschaft (GDV)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Flusshochwasser

Gefährdung durch Hochwasser

Verteilung der Adressen auf die Gefährdungsklassen (GK) in ZÜRS Geo 2023

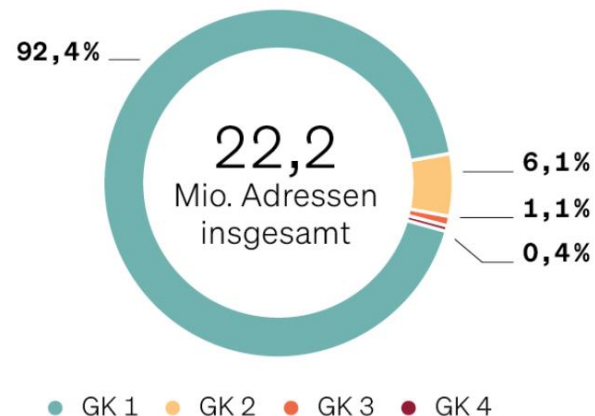
Statistisch tritt Hochwasser auf in:

GK 1: nach gegenwärtiger Datenlage nicht von Hochwasser größerer Gewässer betroffen

GK 2: Hochwasser seltener als 1x in 100 Jahren, insbesondere Flächen, die bei einem sogenannten „extremen Hochwasser“ ebenfalls überflutet sein können

GK 3: Hochwasser 1x in 10 bis 100 Jahren

GK 4: Hochwasser mind. 1x in 10 Jahren



Quelle: GDV 2023

© www.gdv.de

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft

Starkregen

Starkregengefahr – auf den Standort des Gebäudes kommt es an

Aufteilung der Adressen in drei Starkregengefährdungsklassen (SGK)

● **SGK 1 – geringere Gefährdung**

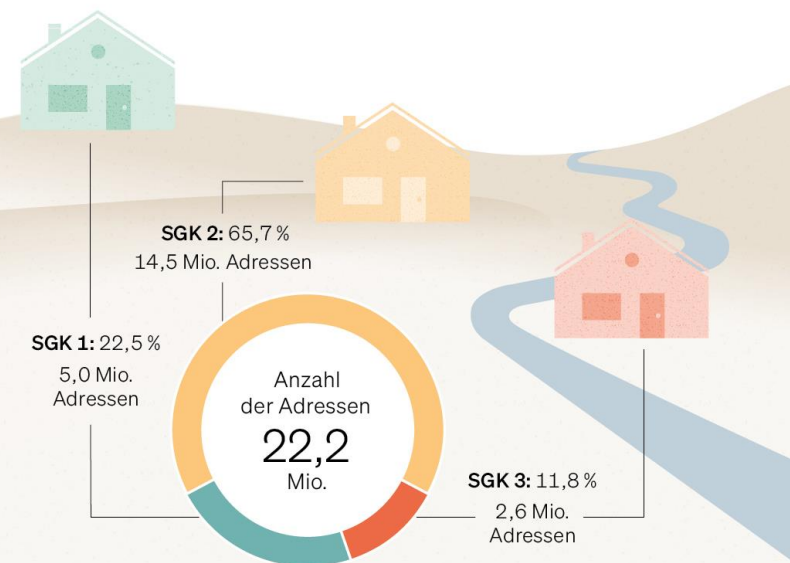
Gebäude liegt auf einer Kuppe oder am oberen Bereich eines Hangs

● **SGK 2 – mittlere Gefährdung**

Gebäude liegt in der Ebene oder im unteren/mittleren Bereich eines Hangs, aber nicht in der Nähe eines Bachs

● **SGK 3 – hohe Gefährdung**

Gebäude liegt im Tal oder in der Nähe eines Bachs



Quelle: GDV 2023

© www.gdv.de

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft

Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Ziel: Minimierung der Schäden durch Starkregenereignisse

Bausteine gemäß Leitfaden für Kommunales Starkregenrisikomanagement der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

1 | Gefährdungsanalyse

Wo und wie treten Gefährdungen durch Starkregen auf?

2 | Risikoanalyse

Wo befinden sich besonders gefährdete Bereiche und Gebäude (kritische Objekte)?

3 | Handlungskonzept

Was muss getan werden, um das Starkregenrisiko zu verringern?



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Phase 1: Gefährdungsanalyse

Die Grundlage für die Vorsorge

Ablauf der Gefährdungsanalyse

- Datenbeschaffung und -aufbereitung
- Vorsimulation (ein Szenario)
- Kartierung von hydraulisch relevanten Strukturen
- Einarbeitung der hydraulisch relevanten Strukturen
- erste Hauptsimulation
- Plausibilisierung
- Simulationsläufe
- Aufbereitung Simulationsergebnisse
- Erstellung Starkregengefahrenkarten
- Erstellung Bericht zur Gefährdungsanalyse



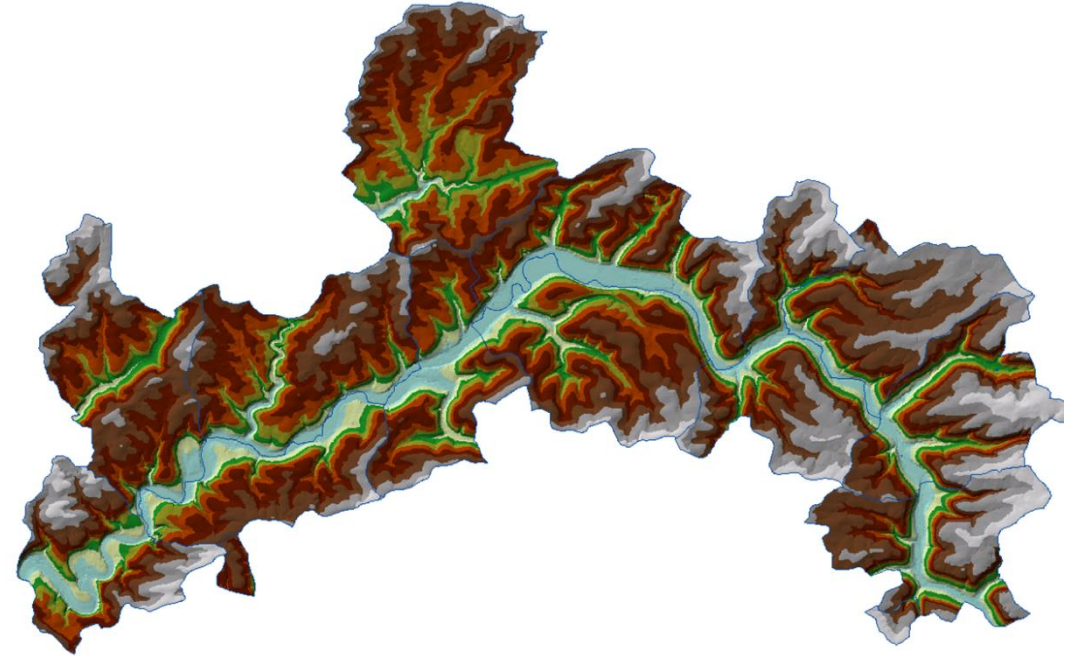
Erstellung der Starkregengefahrenkarten

Erstellung von Starkregengefahrenkarten für drei Szenarien:

- Selten (ca. 37 mm/h),
ca. 30-jährliches Niederschlagsereignis
- Außergewöhnlich (ca. 46 mm/h),
ca. 100 jährliches Niederschlagsereignis
- Extrem (128 mm/h),
maximal beobachtetes Niederschlagsereignis in BW

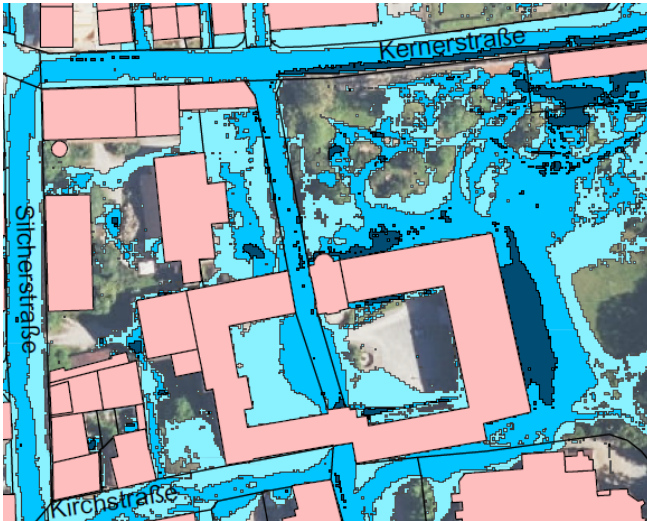
Eingangsdaten:

- Oberflächenabflusskennwerte (Universität Freiburg)
- Geländemodell mit Anpassungen nach Ortsbegehung (Verdolungen und abflussrelevante Strukturen) und weiteren Planunterlagen über Geländeänderungen nach Laserbefliegung
- Rauheitswerte entsprechend der Landnutzung

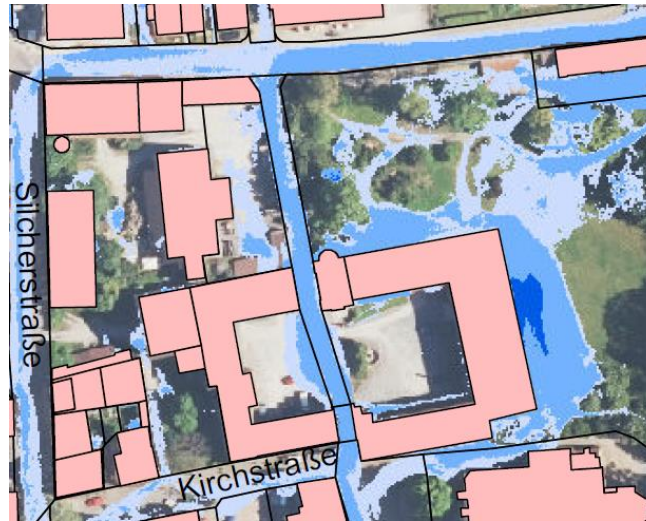


Benennung und Typen der Starkregengefahrenkarten

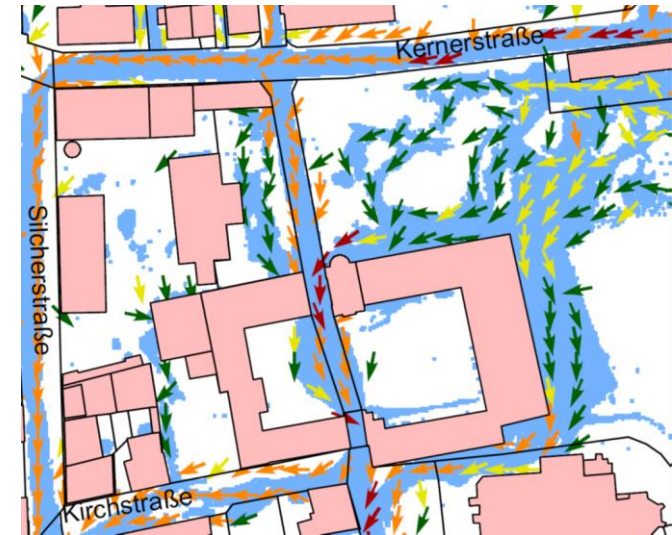
Überflutungsausdehnung



Überflutungstiefen (AUS)



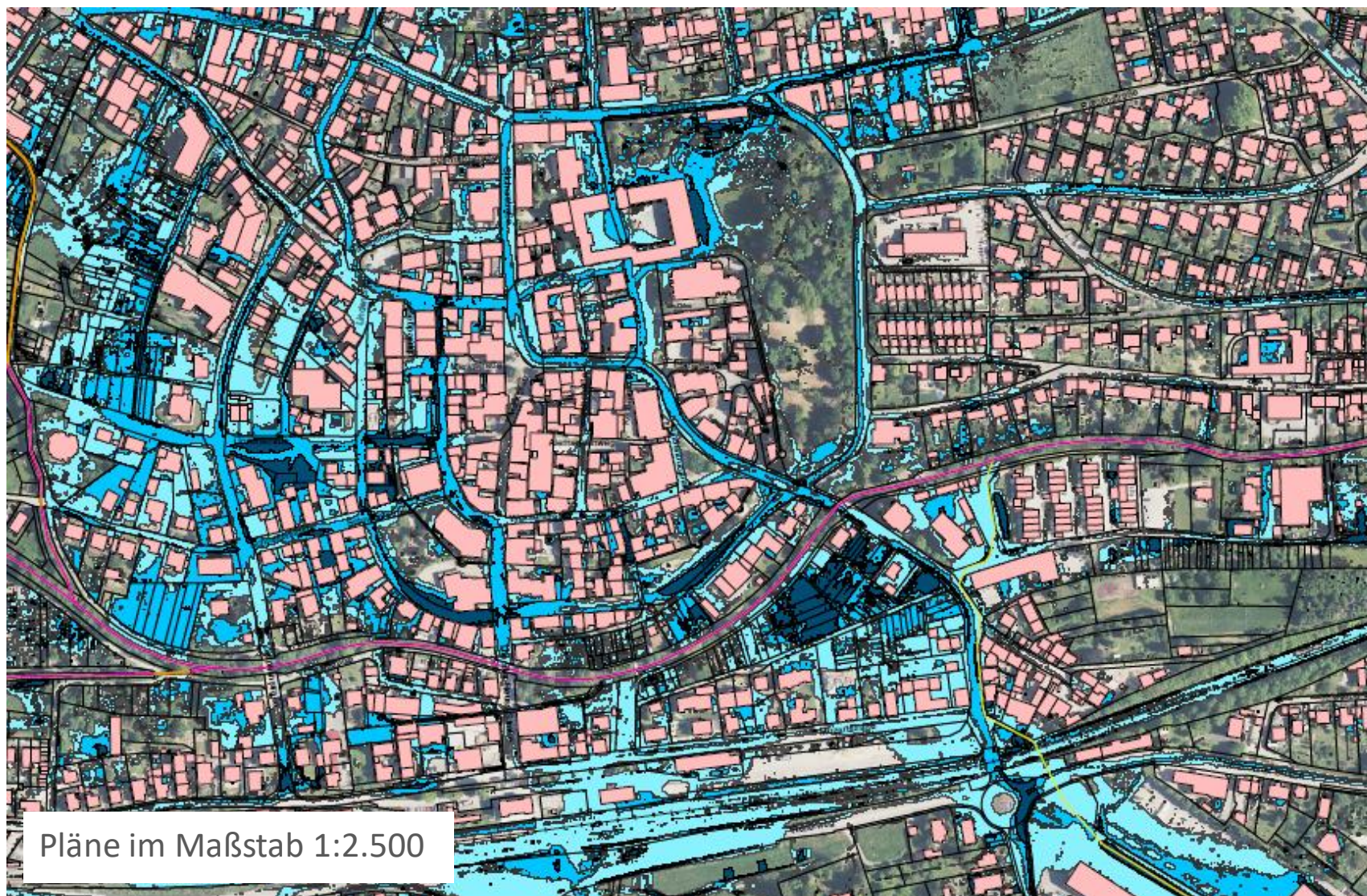
Fließgeschwindigkeiten (AUS)



Überflutungsausdehnungskarten



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Überflutungsausdehnung (Überflutungstiefe > 5 cm)



Seltenes Abflussereignis



Außergewöhnliches Abflussereignis



Extremes Abflussereignis

Pläne im Maßstab 1:2.500

10.10.2025

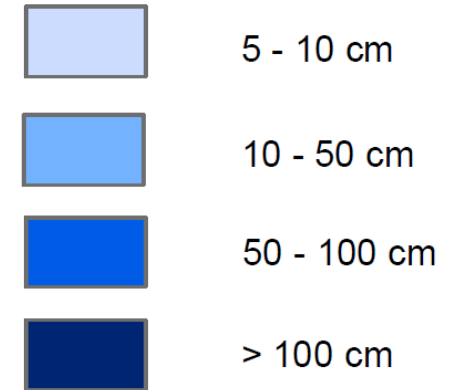
Überflutungstiefenkarten (Beispiel außergewöhnliches Ereignis)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Überflutungstiefe



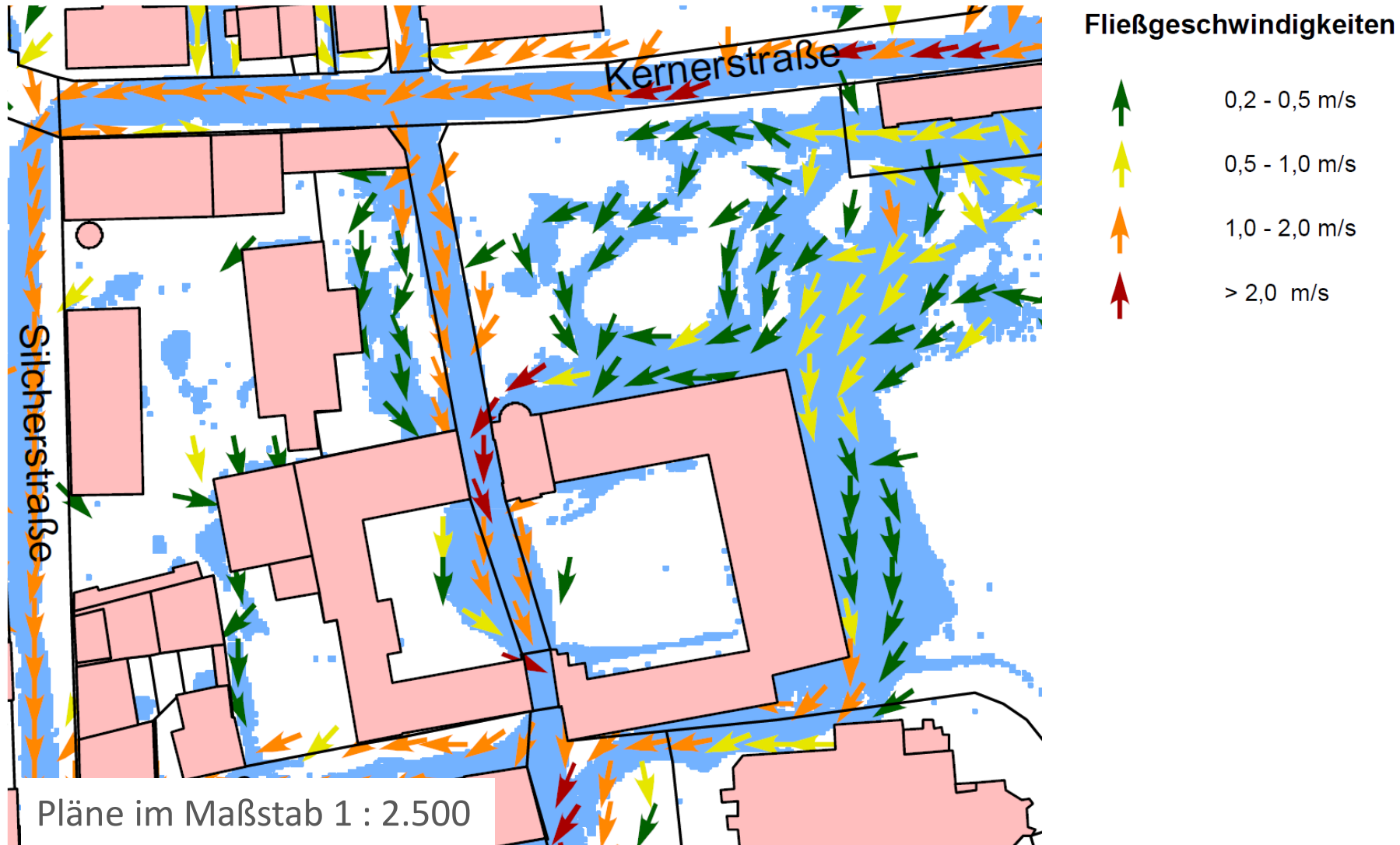
Pläne im Maßstab 1:5.000 / 2.500

10.10.2025

Fließgeschwindigkeitskarten (Beispiel außergewöhnliches Ereignis)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Animationen (außergewöhnliches Ereignis Schwaigern West)



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



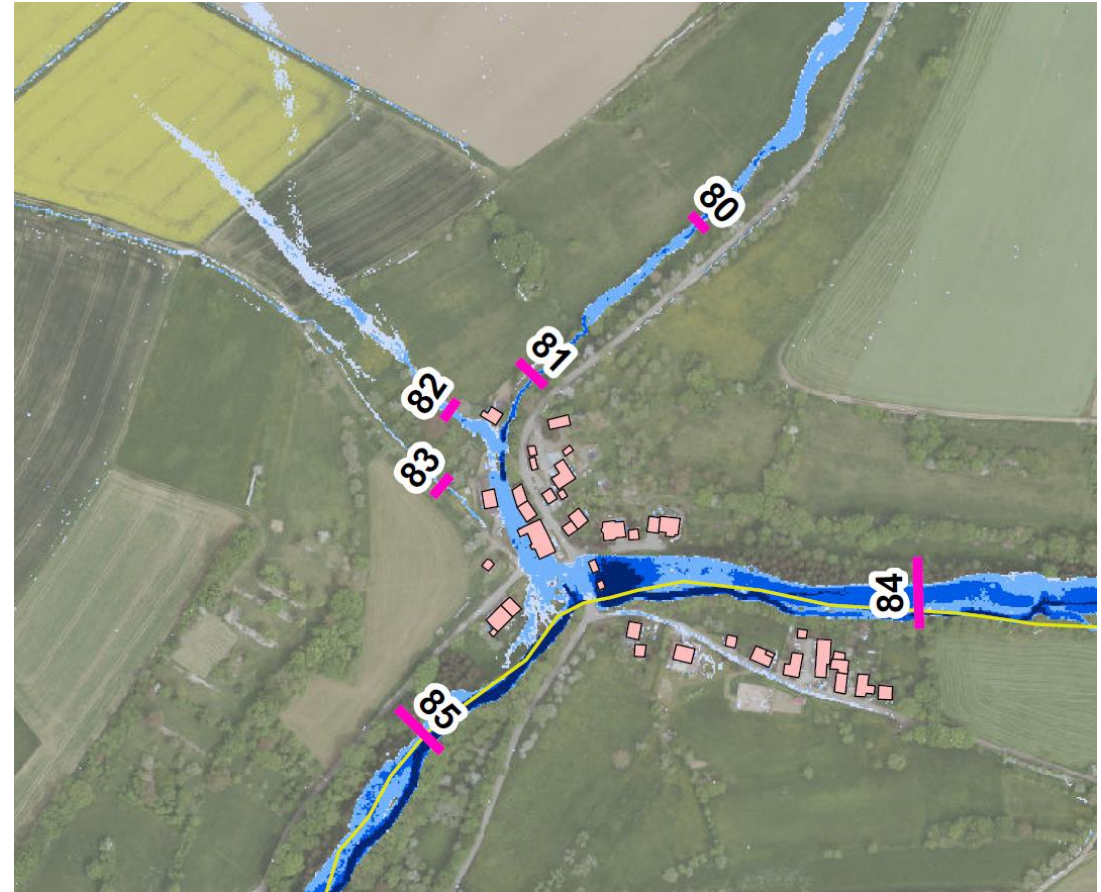
10.10.2025

Plausibilisierung der Starkregengefahrenkarten

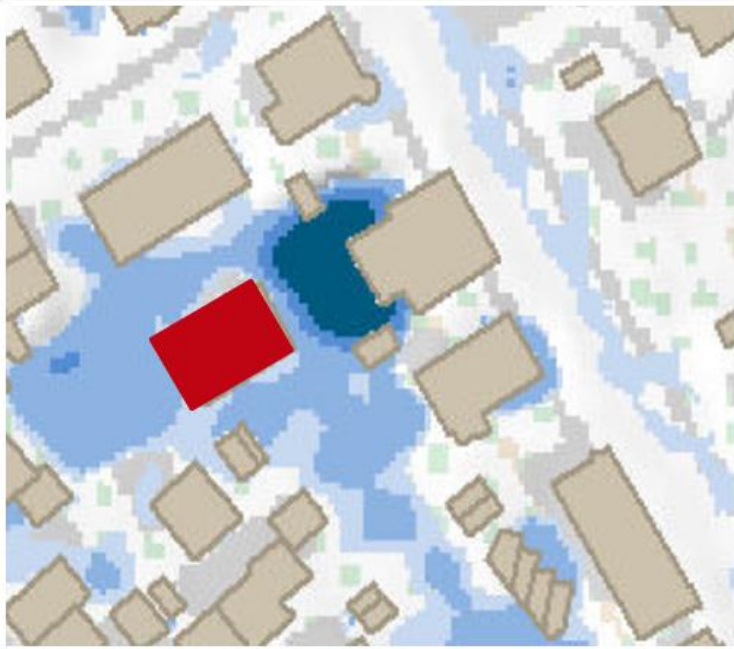
- Plausibilisierung mit Kommune und Feuerwehr
 - Überflutungsausdehnung und -tiefen
 - Kontrollquerschnitte
 - Volumenbilanz
- Fachliche Plausibilisierung durch die UWB (LRA)
- Technische Prüfung durch die LUBW



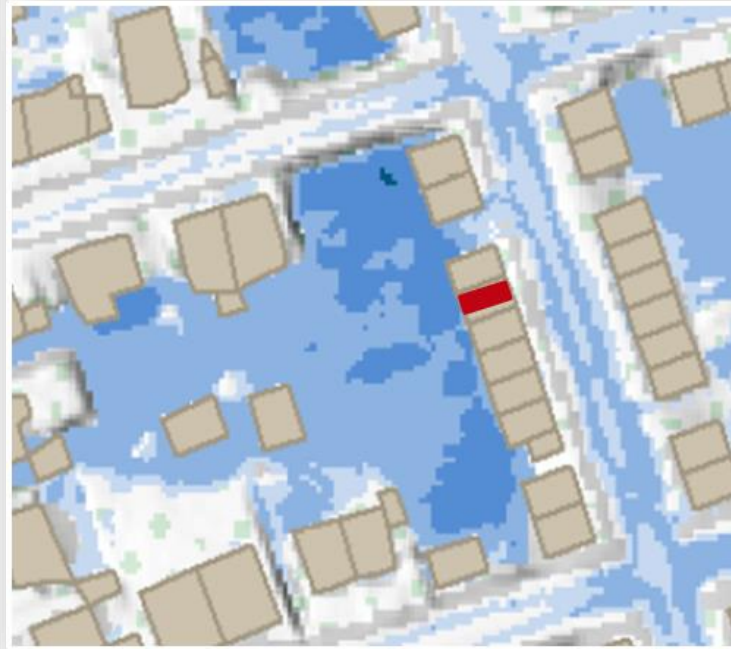
Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Mehrere Gebäudeseiten betroffen



Hinterhof überflutet



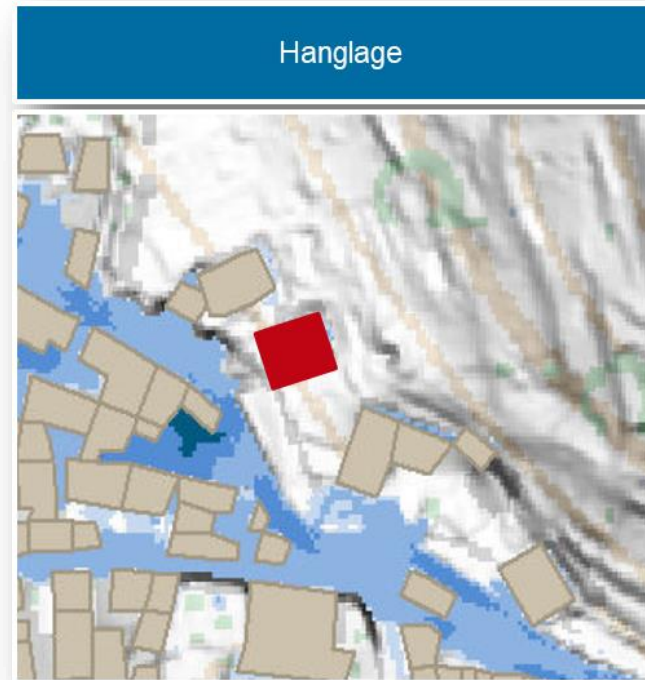
Muldenlage



Handlung im Starkregenfall:

- Schalten Sie, wenn möglich, den Strom ab.
- Evakuieren Sie alle Personen im Gebäude in ein oberes Stockwerk.
- Betreten Sie den Keller nicht mehr und verlassen Sie das Gebäude nicht bis das Wasser abgeflossen ist.

- Das Gebäude liegt am Hang. Obwohl hier kein Wasser am Haus dargestellt ist, besteht die Gefahr durch Dünnschichtabfluss, mitgeführtes Geröll oder Rutschungen. Fließgeschwindigkeitskarten zusätzlich betrachten.
- Das Gebäude ist nicht direkt betroffen, aber alle Zufahrtswege überflutet.



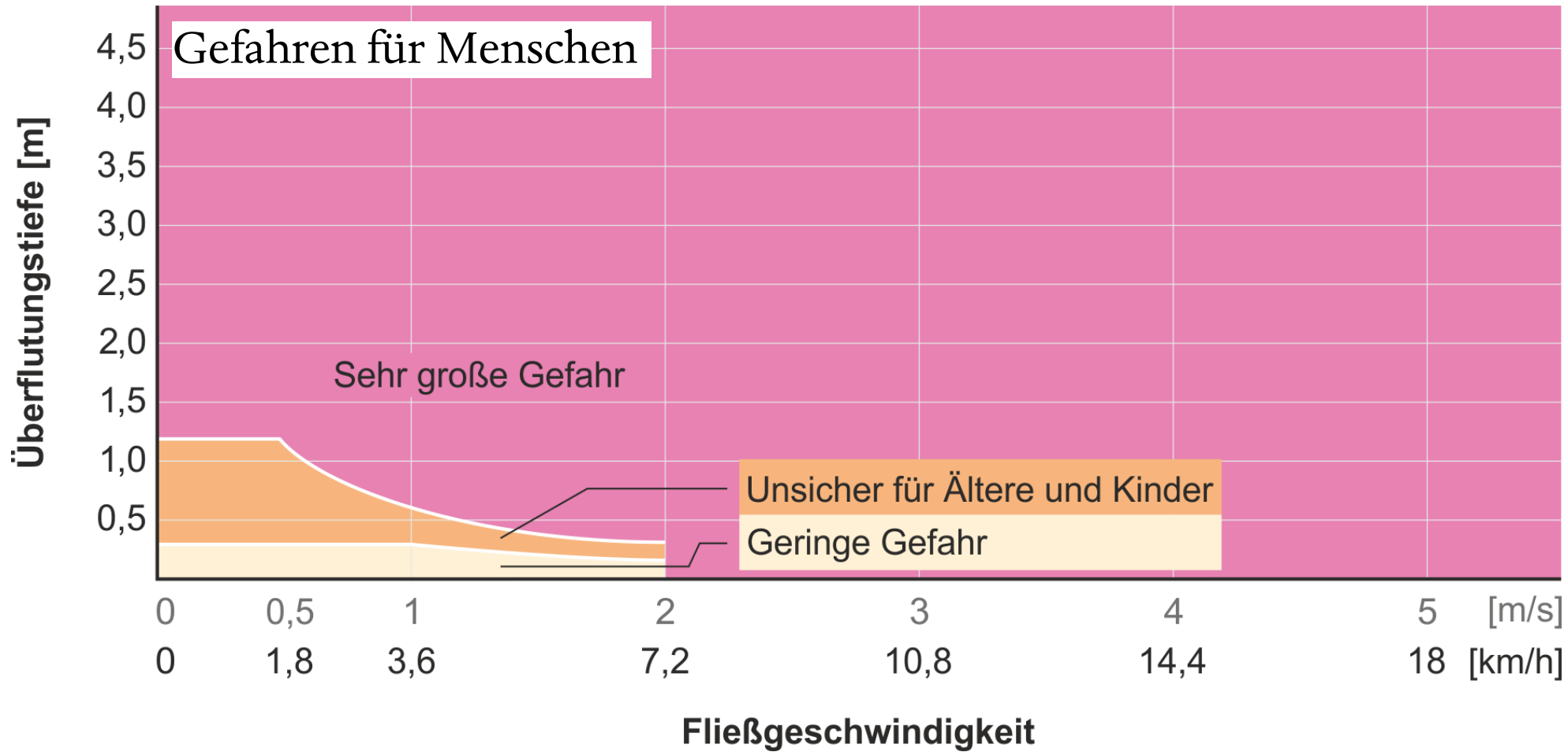
Handlung im Starkregenfall:

- Verlassen Sie für die Dauer des Ereignisses nicht das Gebäude.
- Suchen Sie sichere Räume auf der hangabgewandten Seite auf.

Interpretation der Karten und Verhalten



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

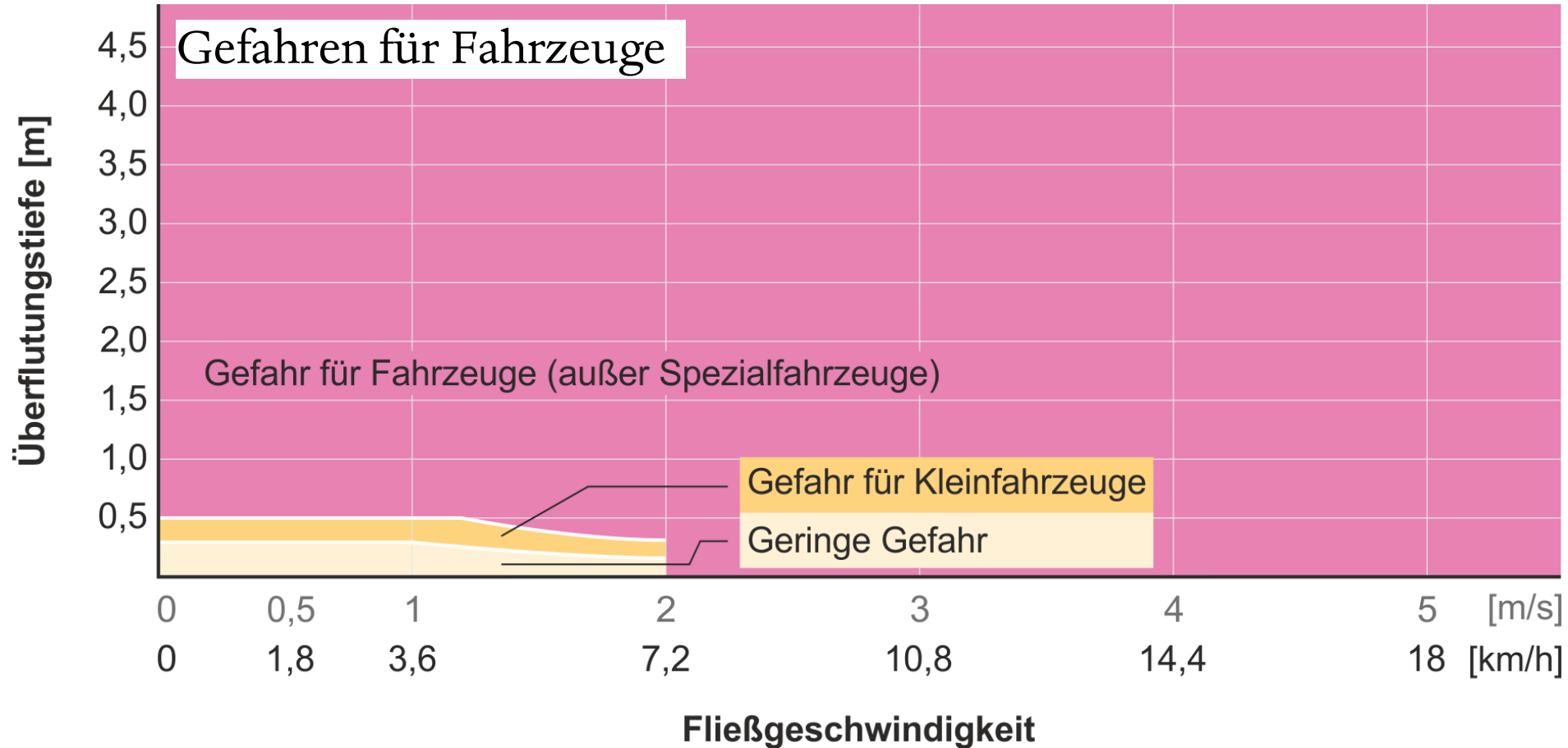


Nach: Australian Institute for Disaster Resilience: Guideline 7-3 – Flood Hazard, 2017,
übernommen von Christian Brauner Risk Management

Interpretation der Karten und Verhalten



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

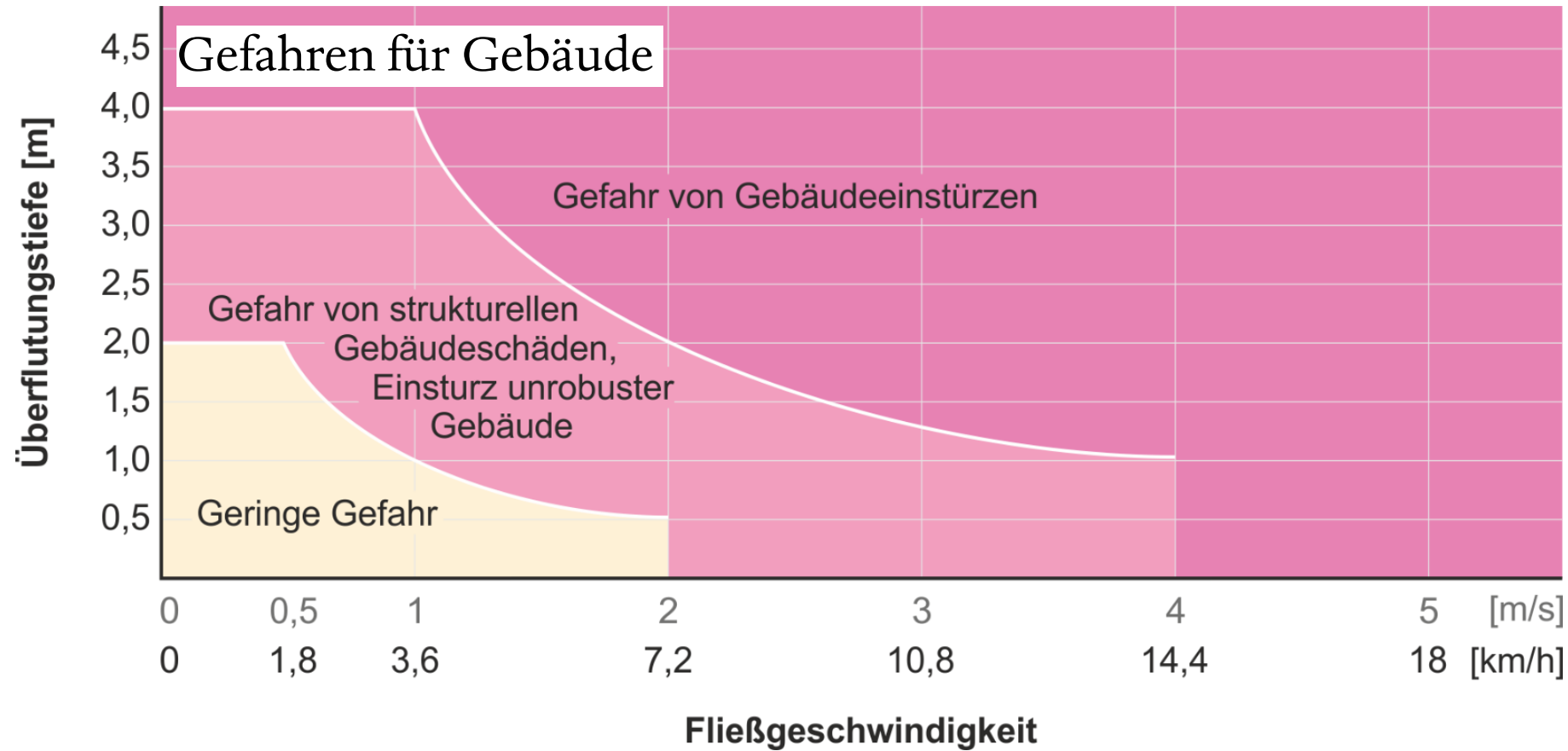


Nach: Australian Institute for Disaster Resilience: Guideline 7-3 – Flood Hazard, 2017,
übernommen von Christian Brauner Risk Management

Interpretation der Karten und Verhalten



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Nach: Australian Institute for Disaster Resilience: Guideline 7-3 – Flood Hazard, 2017, übernommen von Christian Brauner Risk Management



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Phase 2: Risikoanalyse

Bewertung des Überflutungsrisikos

Einschätzung des Risikos



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Mit welcher Gefährdung muss ich wo rechnen und was kann passieren?

- Welche Gefahren?
Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten, Materialtransport etc.
- Wie verletzlich sind die betroffenen Objekte/ Bereiche?
Wie viele Personen sind betroffen?
Gibt es besonders hohe Sachwerte?
Gibt es wassergefährdende Stoffe?

10.10.2025



Risikoanalyse

Risikobereiche

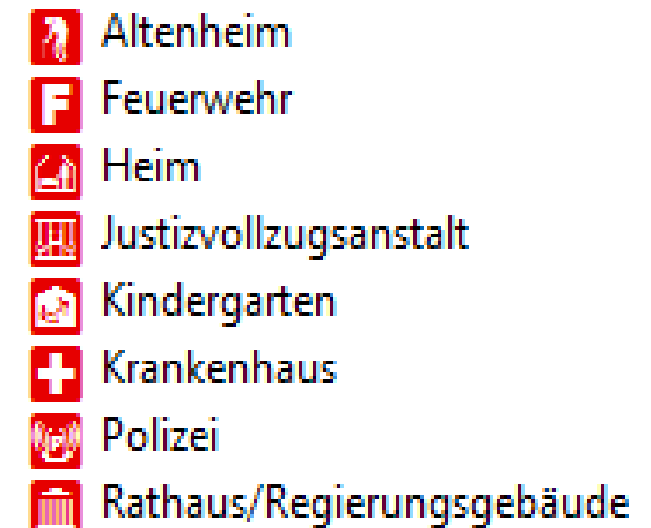
- Besondere Gefahrensituation (extreme Fließgeschwindigkeiten oder -tiefen)
- Hohe Vulnerabilität
- Ballung von Risikoelementen
- Abgleich mit HWRM
- AwSV-Anlagen (Stufe C + D)
- Bodenerosion
- Altablagerungen
- Verkehrsinfrastruktur (Rettungswege)

Risikosteckbriefe

- Besichtigung (Kommune, Objektverantwortliche, IB): Problemdokumentation und Handlungsoptionen
- Entwurf des Steckbriefs
- Entwurf durch Kommune und Objektverantwortliche prüfen und ergänzen
- Überarbeitung des Steckbriefs

Risikokarten

- Verwaltungsintern und Einsatzkräfte (Bauhof/Feuerwehr)
- Darstellung Risikoobjekte, Straßen mit Überflutung von mehr als 20 cm, Bodenerosion, Altablagerungen





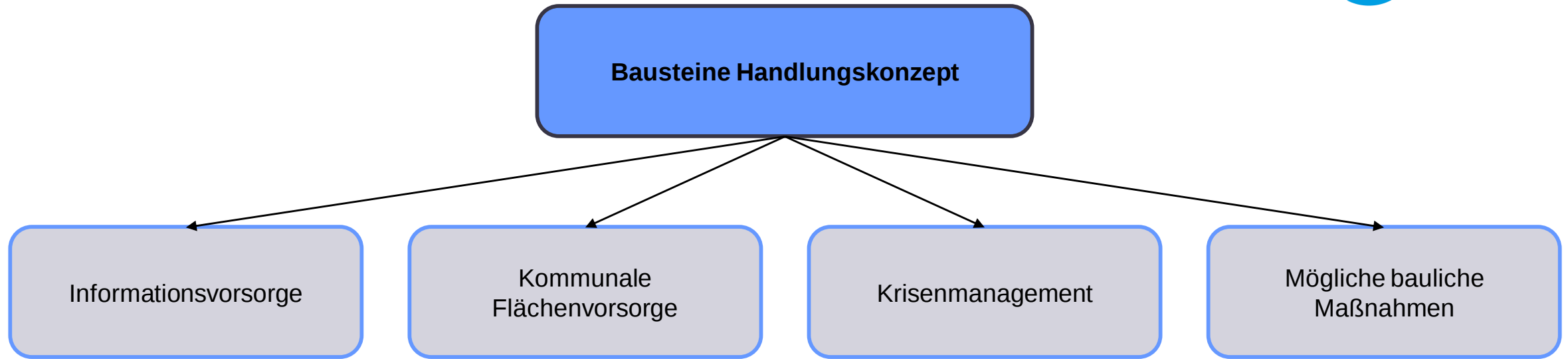
Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Phase 3: Handlungskonzept

Handlungsgrundlage für die Minimierung von Schäden

Handlungskonzept

- Ziel: Schäden durch Starkregen und Überschwemmungen minimieren
- Starkregenschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe
- Festlegung von Ansprechpartnern, Zuständigkeiten und Terminen
- Politisch verabschiedete Handlungsgrundlage für Starkregen- und Hochwassermanagement, inklusive Arbeitsprogramm für die nächsten Jahre
- Dokument wird laufend fortgeschrieben



- **Informationsvorsorge**
Sensibilisierung der Bevölkerung
Informationen über bestehende Risiken und Gefahren
- **Kommunale Flächenvorsorge**
Festsetzung von baulichen Vorkehrungen im Bebauungsplan zur Minimierung von Schäden
- **Krisenmanagement**
Alarm- und Einsatzplanung zum gezielten Schutz neuralgischer Punkte, Pegelmessnetze, Fliwas
- **Bauliche Maßnahmen**
Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen

Gesetzliche Pflicht zur Eigenvorsorge

- Bei privaten oder gewerblichen Objekten obliegt die Verantwortung den jeweiligen Eigentümern
- Allgemeine Sorgfaltspflicht (§ 5 Abs. 2 WHG): „Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen ... zu treffen...“
- Die kommunale Risikovorsorge ist für öffentliche Objekte und Bereiche zuständig

Informationsvorsorge

- Sensibilisierung der Bevölkerung (Beispiele):
 - Veröffentlichung der Starkregenkarten im Internet
 - Hinweise im Amtsblatt, Info-Briefe, Flyer, Broschüren
 - Informationen zu Starkregen im Internet
 - Informationsveranstaltung für Bürger (u.a: Wie interpretiere ich die Starkregengefahrenkarten? Wie kann ich vorsorgen, um Schäden zu reduzieren? Wie verhalte ich mich während eines Ereignisses?)
- Veranstaltungen mit der Land- und Forstwirtschaft
- Veranstaltungen mit Gewerbe und Industrie

Bürgerinformationsveranstaltungen für Schwaigern und Massenbachhausen im Rahmen des Kommunalen Starkregenrisikomanagements sind geplant

10.10.2025



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



- Bauleitplanung:
 - Kennzeichnung von gefährdeten Bereichen im Flächennutzungsplan
 - Festsetzung von baulichen Vorkehrungen im Bebauungsplan
(z.B. Dachbegrünung, Zisternen, Baumrigolen, Versiegelungsgrad, Maßnahmen zur Regenwasserretention, Frei- und Straßenflächen, multifunktionale Retentionsräume)
 - Festsetzung von hochwasserangepassten Bauweisen für Neubauten
(Erhöhung EFH, Lichtschächte, Kellerfenster, Kellerabgänge, Rückstausicherungen)

- Frühwarnung über Niederschlagsprognosen des DWD und über Wetterwarn-Apps
- Erstellung eines Hochwasseralarm- und Einsatzplans
- Vorsorge bei kritischen Objekten
- Möglichkeiten des Krisenmanagement sind wegen der sehr kurzen Vorwarnzeiten und der sehr hohen räumlichen Variabilität der Niederschläge eingeschränkt

Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen - Außenbereich



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

- Wasserrückhalt und Erosionsminderung in der Fläche:
 - Landwirtschaftliche Flächen
(Querbewirtschaftung, Direktsaat, Ausgewogene Fruchtfolge, Einsatz von Zwischenfrüchten, Ackerrandstreifen, Schlammfangmulden)
 - Forstwirtschaftliche Flächen (Rückhaltorientierte Waldbewirtschaftung, Rückhaltorientierte Wegentwässerung, Vermeidung von Freiflächen)
 - Kontrolle von Verdolungen, Brücken und Einläufen (Turnusmäßige Kontrolle von neuralgischen Punkten, insbesondere in den Starkregenmonaten Mai-September)
- Bau von Retentionsbecken oder Leitstrukturen
- Maßnahmen gegen Verklausung, Geröllrückhalt und Schlammeintrag

Beispiele für bauliche Maßnahmen



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Neudenu, Nachrüstung großer Rechen mit Palisadenrechen

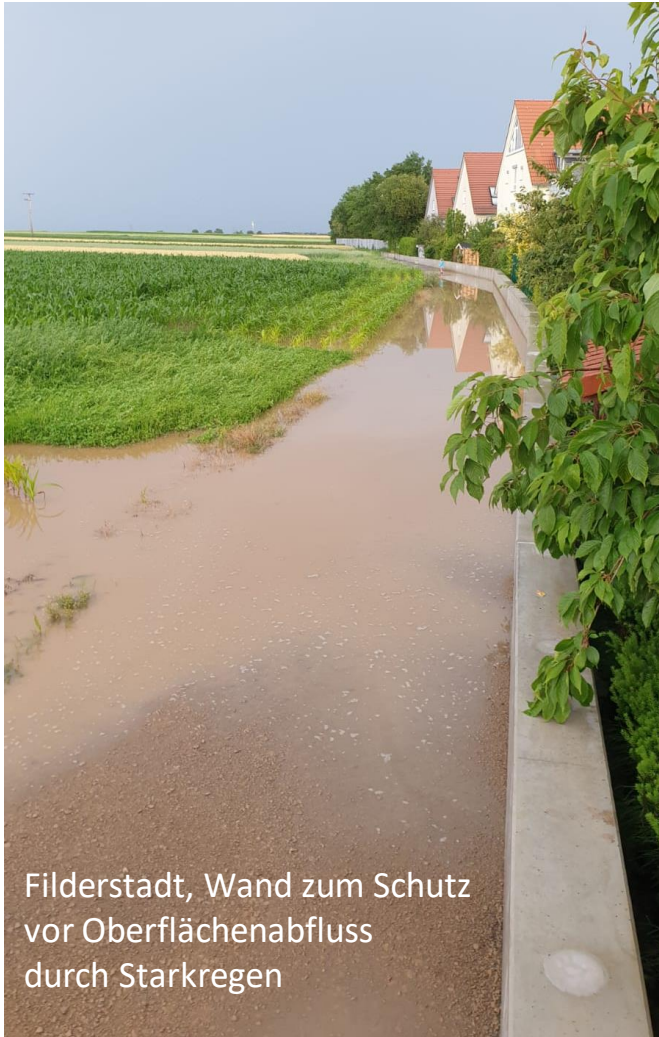


Deizisau: Neubau 2 hintereinander geschaltete Geröllfänge mit kleiner Speicherkaskade

Beispiele für bauliche Maßnahmen



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Filderstadt, Wand zum Schutz
vor Oberflächenabfluss
durch Starkregen



Zaberfeld, Graben zur Fassung des Oberflächenwassers mit
Verwallung und kleinem Einlaufbauwerk



Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen - Innenbereich



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

- Erhöhung des Stauraums in Straßen (z.B.: bei Sanierungen), Erhöhung Bordsteine, Straßenquerneigung, umgekehrtes Dachprofil
- Leitende Funktion von Straßen
- Optimierung von Einläufen
- Zusätzliche Ableitungen und Regenwasserentlastungen
- Nutzung von Frei- und Grünflächen als Notretentionsraum
- Objektschutzmaßnahmen (durch Eigentümer):
 - Permanente konstruktive Schutzmaßnahmen (Türen, Lichtschächte, Kellerabgänge, Rückstausicherungen, Abdichtung von Kellergeschossen)
 - Vollautomatische Objektschutzmaßnahmen (selbsttätig schließend)
 - Manuelle Objektschutzmaßnahmen (wasserdichte Einselemente)

Beispiele Objektschutzmaßnahmen (durch Eigentümer)

Bei Planung zu beachten: Nicht zum Nachteil der Nachbarn ab- bzw. umleiten (§ 37 WHG)!



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH



Quelle: Stadt Ditzingen



Quelle: WHS-Hochwasserschutzsysteme



Ingenieurbüro
Winkler und Partner
GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit