

Der praktische Nutzen von Starkregengefahrenkarten

Dr. Maria Kaiser

18.05.2022



Agenda

1. Hochwasser infolge Starkregen betrifft uns alle
2. Ableitung von Starkregengefahrenkarten
3. Allgemeine Vorgehensweise bei der Auswertung
4. Beispielhafte Auswertung einer Starkregengefahrenkarte
5. Fazit & nächste Schritte

Hochwasser infolge Starkregen betrifft uns alle

Hochwassergenese

- Starkregen = Niederschlagsereignis, das lokal sehr begrenzt auftritt und in kürzester Zeit sehr große Niederschlagsmengen verursacht
- Unterscheidung zwischen zwei Arten von **durch Starkregen verursachten Hochwassern**

Sturzfluten

außergewöhnlich schnell ansteigend,
aus dem Fließgewässer kommend



Pluviales Hochwasser

Oberflächenabfluss, der dem Fließgewässer zu fließt



→ Sturzfluten und pluviales Hochwasser können gemeinsam auftreten und sind daher oftmals nicht zu unterscheiden

Hochwasser infolge Starkregen betrifft uns alle

Was starkregeninduziertes Hochwasser so gefährlich macht

- zuverlässige **Früh- und Vorwarnung** nach aktuellem Stand der Technik nahezu **unmöglich**
- Auftretendes Hochwasser ist **nicht an Fließgewässer gebunden**
- **Großes Zerstörungspotenzial** wegen hoher Fließgeschwindigkeiten und mitgeführtem Treibgut
- Treten oft in Verbindung mit **Verklausungen, Hangrutschungen, Dammbrüchen** und allgemeinem **Bauwerksversagen** auf (Kaskadeneffekte)



© dpa/Angelika Warmuth



© dp /tha ht



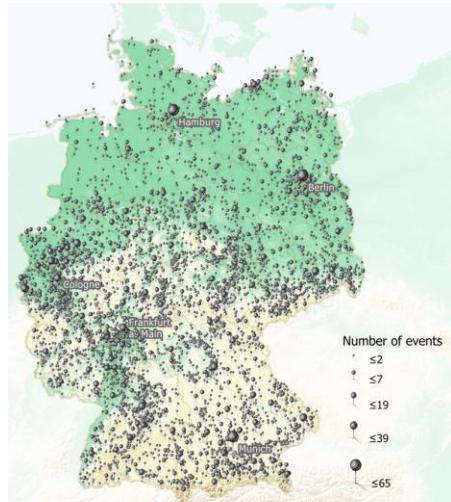
© Thomas Frey/dpa



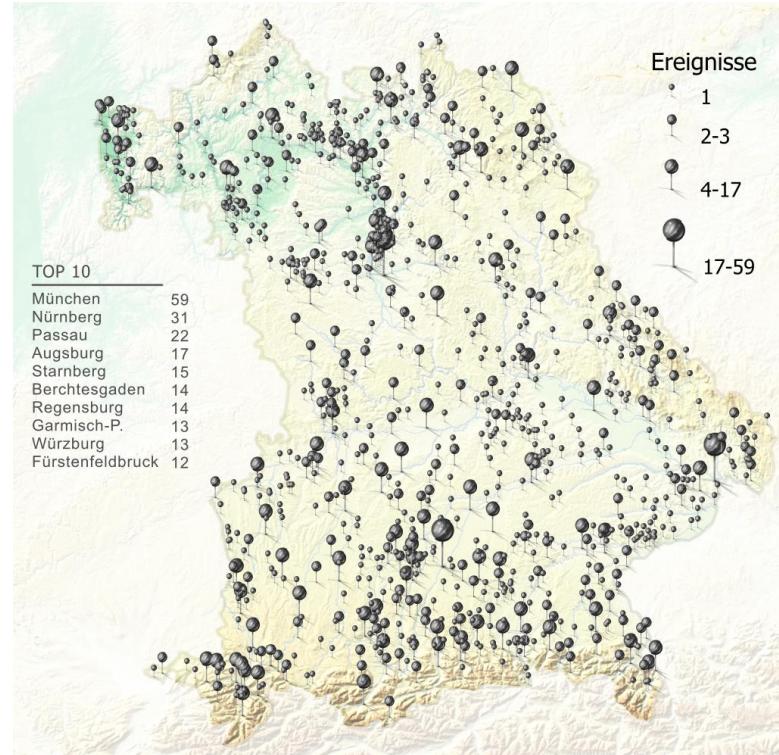
© Marijan Murat/dpa

Hochwasser infolge Starkregen betrifft uns alle

Sturzfluten & pluviales Hochwasser sind eine ernstzunehmende Gefahr



Kaiser et al. (2021)

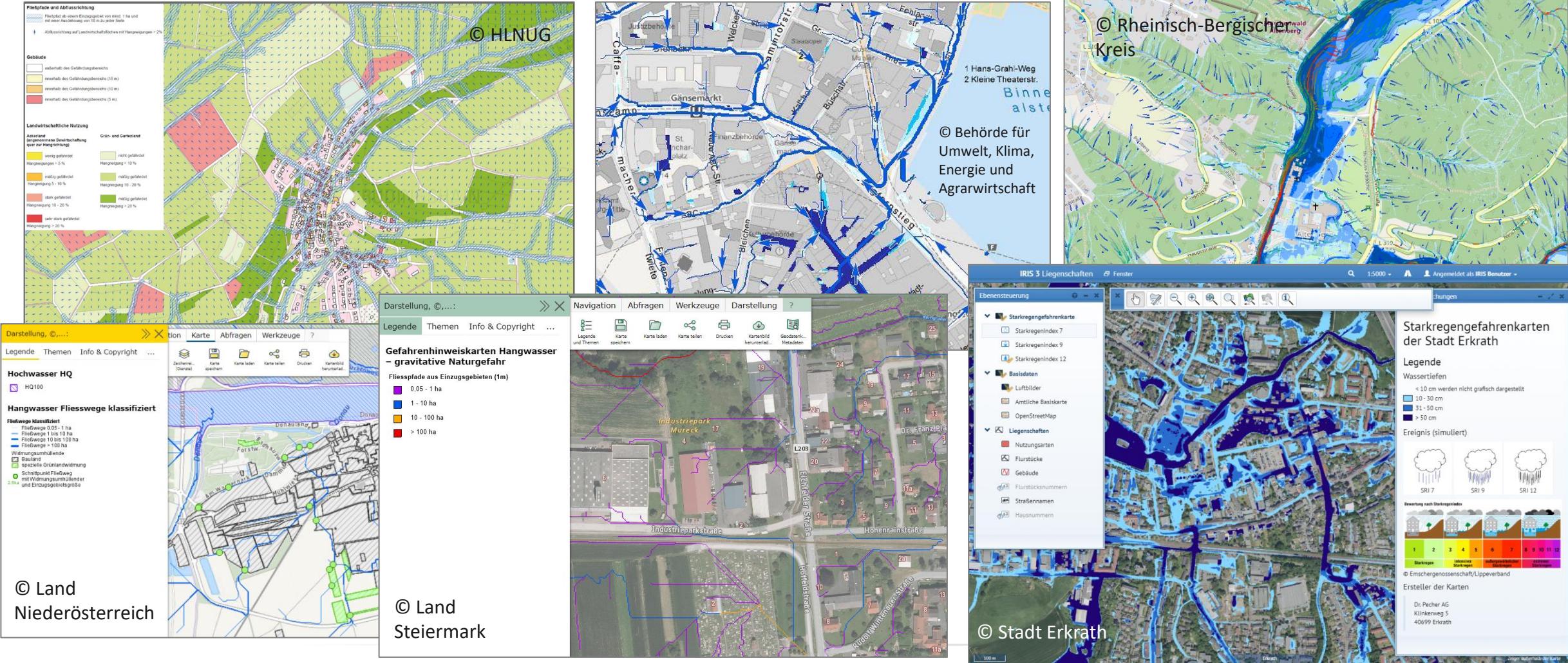


- Laut GDV (2019) verursachten zw. 2002 und 2017 rund **1.900 Starkregenereignisse** in Bayern Schäden in Höhe von **1,5 Mrd. €**
- Extreme Starkregenereignisse treten in etwa **gleichverteilt** über Deutschland auf (Lengfeld et al., 2019)

→ Wer noch nicht betroffen war kann sich
glücklich, aber nicht sicher schätzen

Ableitung von Starkregengefahrenkarten

Starkregengefahrenkarte ist nicht gleich Starkregengefahrenkarte

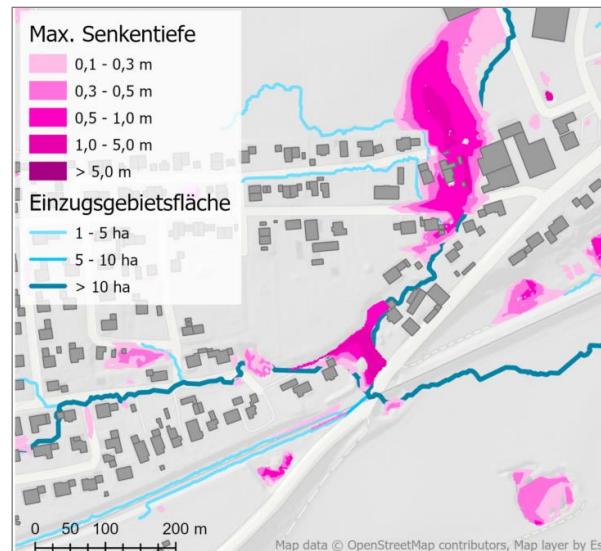


Ableitung von Starkregengefahrenkarten

GIS-basierte und modellbasierte Starkregengefahrenkarten

GIS-basierte Untersuchung

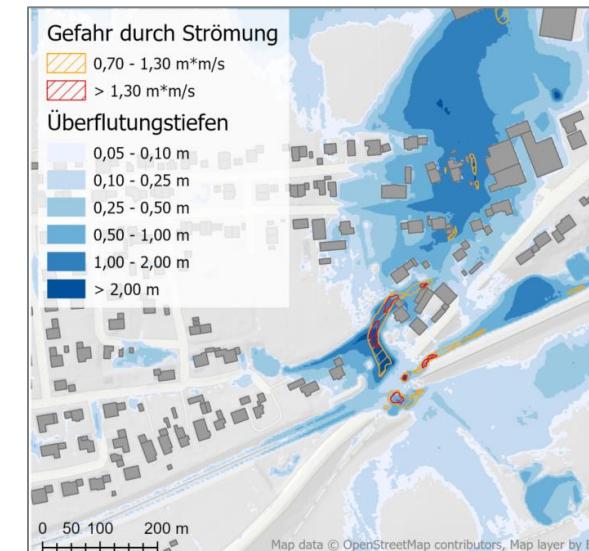
- Topografische Geländeanalyse mithilfe eines Geoinformationssystems (GIS)
- Mögliche Inhalte: Fließwege, Senken
- Belastungsunabhängig (ohne Niederschlagsberücksichtigung)



© Bay. StMUV

Modellbasierte Untersuchung

- Berechnung eines/mehrerer Niederschlagsereignisse mithilfe hydrologisch-hydraulischer Modelle
- Mögliche Inhalte: Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Überflutungsflächen für das gewählte Niederschlagsszenario
- Belastungsabhängig (mit Niederschlagsberücksichtigung)



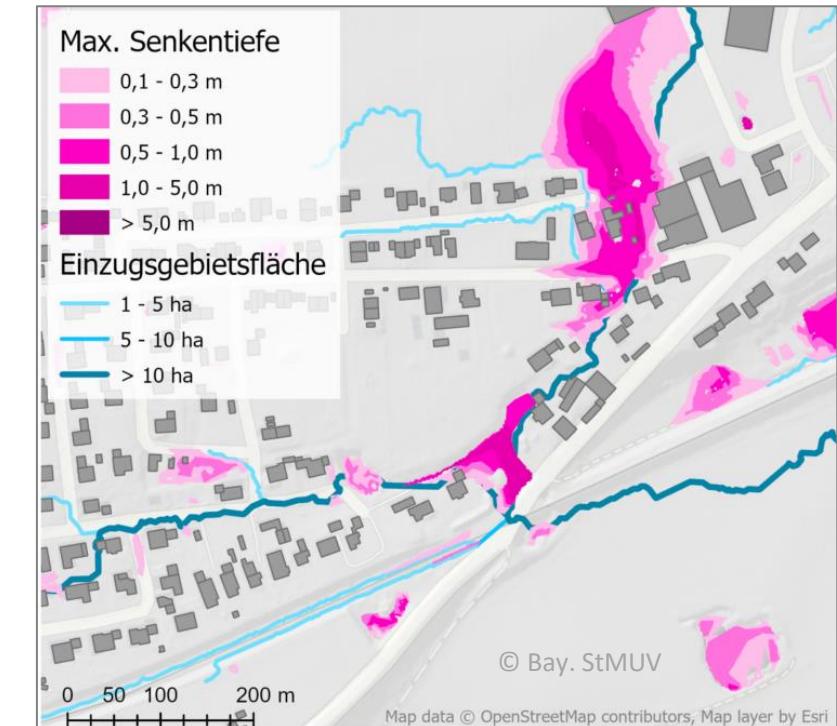
© Bay. StMUV

Ableitung von Starkregengefahrenkarten

Stärken und Schwächen der GIS-basierten Starkregengefahrenkarte

GIS-basierte Untersuchung

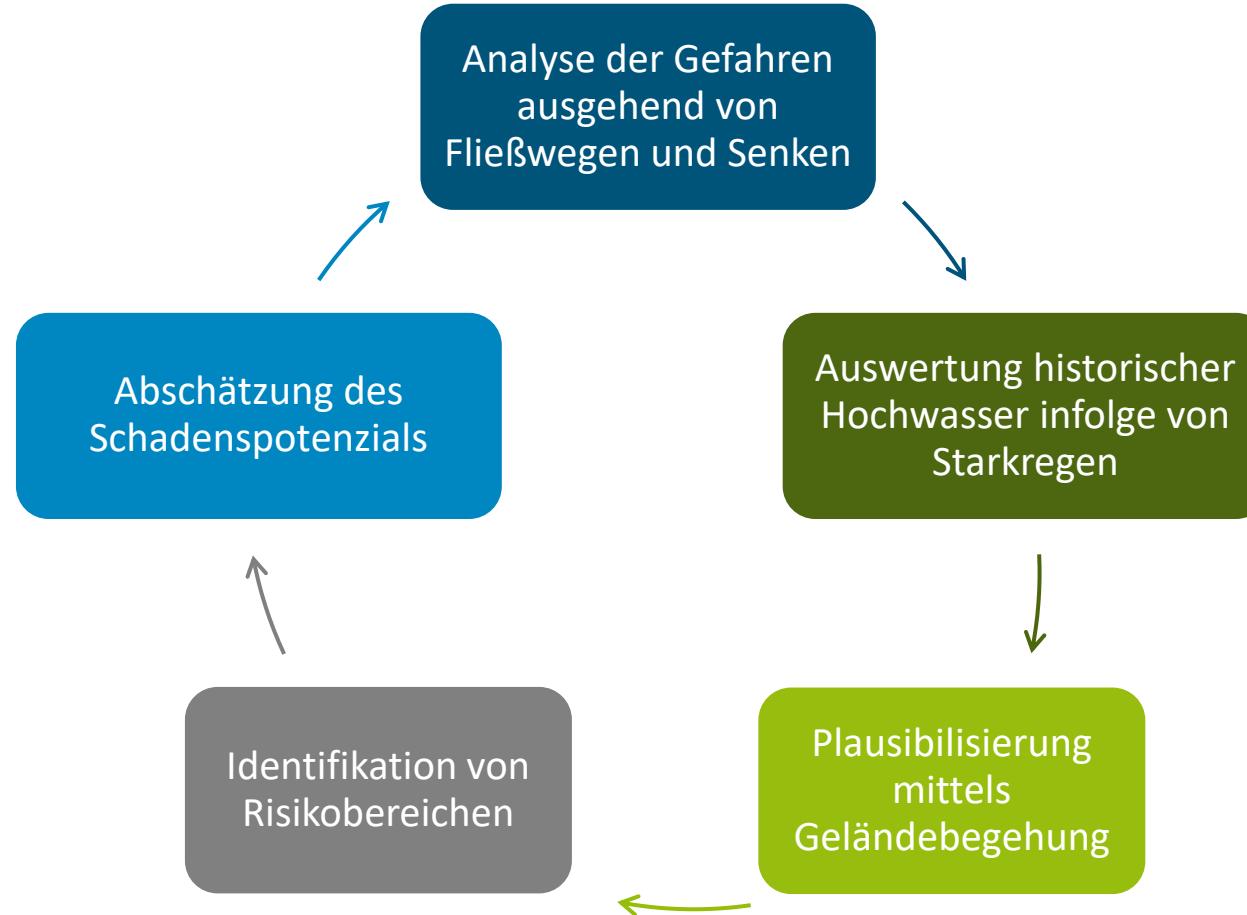
- Berücksichtigt nur die Geländeform, nicht aber bodenphysikalische oder hydrologische Einflussgrößen (vereinfachte Betrachtung)
- Belastungsunabhängige, stationäre Untersuchung
- Fließwegbreiten, Überflutungstiefen oder -flächen können nicht bestimmt werden
- + Fließwege können mit hoher Genauigkeit abgeleitet werden
- + Lage und Form von Senken- und Aufstauflächen im Allgemeinen zuverlässig



→ Trotz der inhärenten Unsicherheiten liefert die GIS-gestützte Gefahrenanalyse wertvolle Informationen zu potenziellen Gefahrenstellen

Auswerten von Starkregengefahrenkarten

Allgemeine Vorgehensweise bei GIS-basierten Starkregengefahrenkarten



Auswerten von Starkregengefahrenkarten

Ergänzen von relevanten Informationen

Erweitern Sie Ihre vorliegende Starkregengefahrenkarte, um Informationen zu und Lage von

- **kritischer Infrastruktur:** Feuerwehr, Rotes Kreuz, Polizei, Kindergärten / Schulen, Behinderteneinrichtungen, Seniorenheime, etc.
- **hochwasserrelevanten Einrichtungen / Gebieten:** Mülldeponie, Wasserschutzgebiet, wassersensible Flächen, Gebäude mit Heizöltanks, Industrie, etc.
- **Kanalisationseinlässe**, bekannte **Überstaubereiche**, Drainagen, Verrohrungen, Grabensysteme

Versuchen Sie, vergangene Ereignisse in ihrer Entstehung und ihrem Ablauf zu rekonstruieren anhand von

- **Gesprächen** mit Bewohnern, Landwirten, Mitarbeitern des örtlichen Bauhofs, Blaulichtkräften
 - **Niederschlags- und Abflussmessungen, Videos und Fotos**, örtlichen und zeitlichen Angaben zu eingegangenen Notrufen
- Dokumentieren Sie bekannte **Überschwemmungsflächen / -bereiche, Verklausungen, Hangrutschungen, Erosionsrinnen im Acker**, die durch Starkregenereignisse ausgelöst wurden

Auswerten von Starkregengefahrenkarten

Analyse der Gefahren ausgehend von Fließwegen

Außerhalb des Orts (= Außenbereich):

- **Zufluss aus dem Außenbereich:** Von wo kommt das Wasser in den Ort? Wie viele Fließwege gibt es neben vorhandenen Fließgewässern, welche Einzugsgebietsgröße umfassen diese Fließwege?
- **Erosionsgefahr, Sedimentation:** Fließwege, die über Ackerflächen führen. Ist die Pflugrichtung quer zum Hang? Wird Mais angebaut?
- **Potenzielles Treibgut:** Fließwege in der Nähe von potenziellem Treibgut z.B. gelagertes Grüngut, Holz, Siloballen

Innerhalb des Orts:

- **Hauptfließwege:** Wo kreuzen sich die Fließwege? Wo könnten Hauptfließwege (Einzugsgebietsgröße > 10 ha) entstehen?
- **Gefällewechsel:** Besonderes Augenmerk ist auf Übergänge von stark geneigtem zu flachem Gelände zu legen → potenzielle Überflutungsbereiche
- **Abschüssige Straßen:** Besonders sind auch steile, zum Siedlungsraum hin abschüssige Straßenabschnitte mit Fließwegen zu untersuchen, die das Wasser schnell in den Ort leiten → hohe Fließgeschwindigkeiten

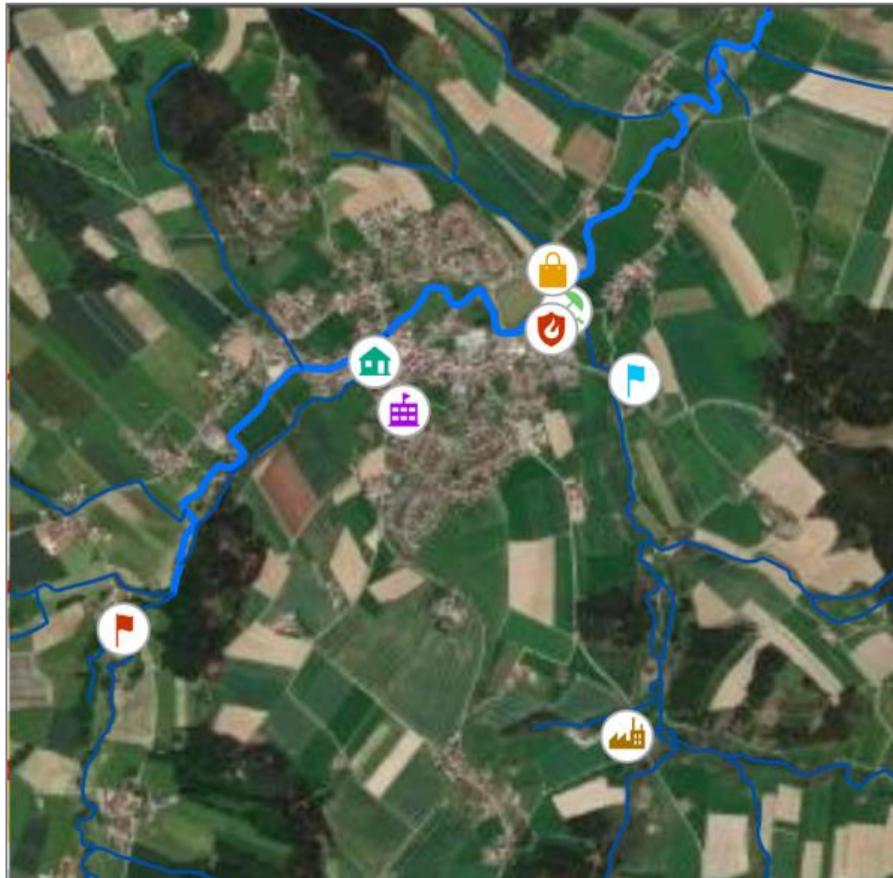
Auswerten von Starkregengefahrenkarten

Analyse der Gefahren ausgehend von Senken bzw. Aufstauflächen

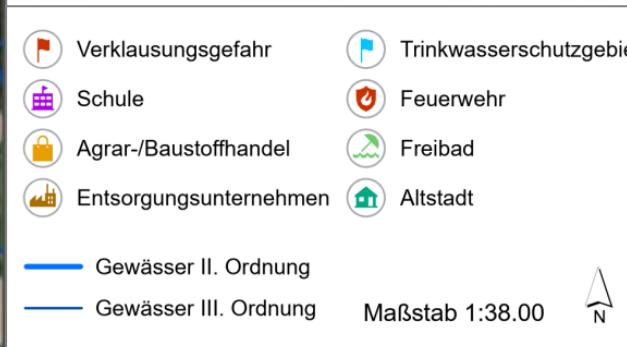
- Besonderes Augenmerk ist zu richten auf **Senken**, die in unmittelbarer Nähe von **Fließwegen** liegen oder Fließweganbindung besitzen
- Werden **notwendige Einrichtungen** unerreichbar durch potenzielle Senken/Fließwege, z.B. Sandsacklager, Turnhalle (Notunterkunft), Feuerwehr, etc.?
- Welche **Häuser** stehen in und an Senken und könnten überflutet werden (z. B. Gefahr von aufschwimmenden Heizöltanks)?
- Bei Aufstauflächen ist das **Aufstauvolumen** selbst bedeutsam, aber auch der **unterstrom liegende Siedlungsbereich** (z. B. wegen potenziellen Dammbruchs)

Beispielhafte Auswertung einer Starkregengefahrenkarte

Gebietsvorstellung



- Bayerische Gemeinde mit etwa 5.000 Einwohnern
- Im Gemeindegebiet verläuft ein Gewässer zweiter Ordnung (Einzugsgebietsgröße etwa 80 km²)
- Das Einzugsgebiet ist landwirtschaftlich geprägt (etwa 50 % Acker, 20 % Grünland) und gebietsweise steil
- Der Oberboden ist von Lehm dominiert und stark verschlämmungs- und erosionsanfällig



Beispielhafte Auswertung einer Starkregengefahrenkarte

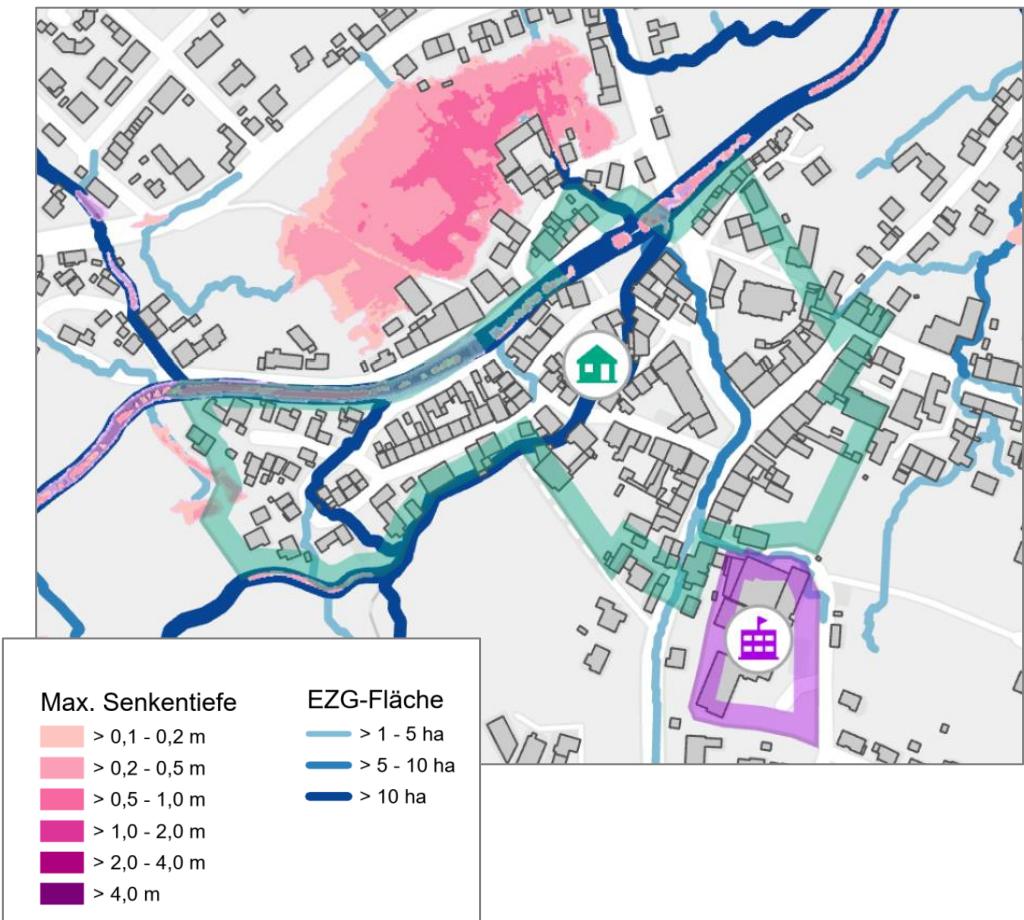
Untersuchung sensibler Infrastruktur und bekannter Schutzgüter

Historische Altstadt

- ein Bauensemble aus Gebäuden, das erhaltenswürdig ist
- Potenziell hoch gefährdete Bereiche im Altstadtbereich durch mögliche Ausuferungen des Gewässers zweiter Ordnung
→ Gibt es hier Heizöltanks?
- Außerdem eine großflächige Senke bis maximal 1 m Wassertiefe in die Fließwege führen
→ Keine Häuser in der Senke, aber am Rand

Schule

- In unmittelbarer Nähe des Schulgeländes verlaufen Fließwege mit einer Einzugsgebietsfläche bis 5 ha
→ Besteht eine Gefahr für die Schule?

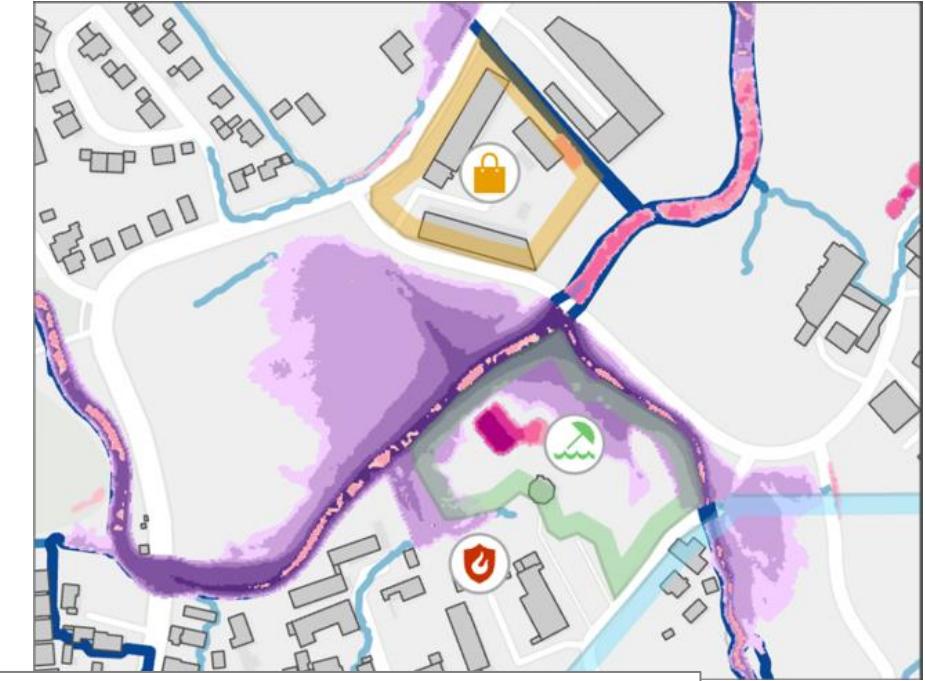


Beispielhafte Auswertung einer Starkregengefahrenkarte

Untersuchung sensibler Infrastruktur und bekannter Schutzgüter

Freibad , Baustoffhandel , Feuerwehr 

- Große potenzielle Aufstaufläche an einem Durchlass in unmittelbarer Nähe des Freibads
→ Verschmutzung des Schwimmbads durch Sediment und Treibgut?
- Bei Versagen des aufstauenden Verkehrsbauwerks wäre unmittelbar der stromabwärts liegende Baustoffhandel sowie ein Dutzend Häuser betroffen
→ Baustoffe als potenzielles Treibgut?
- Feuerwehrhaus in der Nähe der Aufstaufläche und eines Fließwegs
→ Könnte die Feuerwehr selbst betroffen sein im Hochwasserfall?

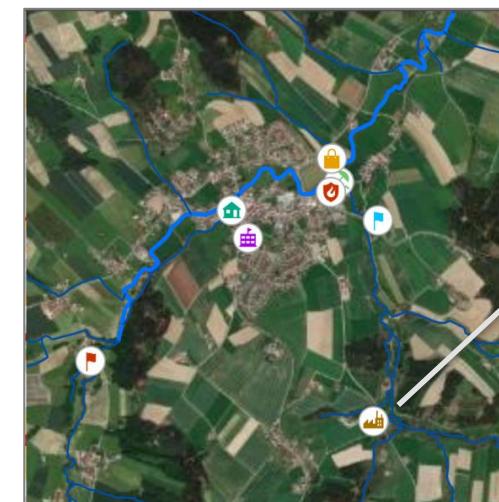


Beispielhafte Auswertung einer Starkregengefahrenkarte

Untersuchung sensibler Infrastruktur und bekannter Schutzgüter

Entsorgungsunternehmen

- Südöstlich, außerhalb des Ortsteils gibt es ein Entsorgungsunternehmen
- In unmittelbarer Nähe werden potenzielle Senken, Aufstauflächen und Fließwege identifiziert
- Etwa 100 m vom Entsorgungsunternehmen entfernt, fließt ein Gewässer dritter Ordnung dem Ortsteil zu
→ Können gelagerte Gegenstände zu Treibgut werden?
→ Besteht die Gefahr von Verunreinigungen durch Unrat?



- GIS-basierte Starkregengefahrenkarten sind **mächtige Instrumente im kommunalen Sturzflutrisikomanagement**, wenn
 - man sie um relevante **Zusatzinformationen** und **Lokalwissen ergänzt** (z.B. kritische Infrastruktur, vergangene Ereignisse),
 - **sorgfältig** und mit Augenmaß **interpretiert** (Stärken und Schwächen im Kopf behalten)
 - und ihre **Plausibilität vor Ort überprüft**
 - Die Starkregengefahrenkarte in Kombination mit dem erworbenen Gebietsverständnis und der Analyse vergangener Ereignisse bietet eine gute Grundlage für die Einschätzung der Gefährdungslage der Kommune
→ Identifikation und Bestätigung von Risikobereichen im Gemeindegebiet
- Zuständige **Wasserwirtschaftsamt** kann weitere Hilfestellung geben
- Eine **simulationsbasierte Untersuchung** kann mehr Klarheit geben über potenzielle Überflutungsflächen und Wassertiefen, sowie Stellen mit kritischer Fließgeschwindigkeit, was die GIS-basierte Starkregengefahrenkarte nicht leisten kann

Quellennachweise

Gesamtverband deutscher Versicherer [GDV] (2019). 1,5 Milliarden Euro Starkregen-Schaden in Bayern – Passau am häufigsten betroffen. <https://www.gdv.de/de/themen/news/1-5-milliarden-euro-starkregen-schaden-in-bayern-passau-am-haeufigsten-betroffen-52894>

Kaiser, M., S. Günemann, and M. Disse (2021). “Spatiotemporal analysis of heavy rain-induced flood occurrences in Germany using a novel event database approach”. In: Journal of Hydrology 595. PII: S0022169421000329, p. 125985. issn : 00221694. doi:10.1016/j.jhydrol.2021.125985.

Lengfeld, K., T. Winterrath, T. Junghänel, M. Hafer, and A. Becker (2019). “Characteristic spatial extent of hourly and daily precipitation events in Germany derived from 16 years of radar data”. In: Meteorologische Zeitschrift 28.5, pp. 363–378. issn:0941-2948. doi: 10.1127/metz/2019/0964.