

Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg



Anhang 6 – Risikoanalyse
Stand: November 2019



Baden-Württemberg

Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg



Anhang 6 – Risikoanalyse
Stand: November 2019

HERAUSGEBER LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG Arbeitsgruppe Risikoanalyse & Handlungskonzept im Starkregenrisikomanagement
Anne-Marie Albrecht (RP Tübingen)
Dominik Kirste (RP Tübingen)
Michael Koch (RP Freiburg)
Nina Mölkner (UM)
Andreas Neft (RP Stuttgart)
Jörg Schröder (RP Karlsruhe)
Caroline Siebert (RP Stuttgart)
Dr. Magdalena Steiner (RP Freiburg)
Hans-Martin Waldner (RP Tübingen)

Unter Mitwirkung von:

Swantje Apel (UM)
Werner Borho (LUBW)
Johannes Kammann (RP Freiburg, LGRB)
Dr. Silvia Lazar (RP Freiburg)
Dr. Clemens Ruch (RP Freiburg, LGRB)
Ulrich Stahl (RP Tübingen)
Jochen Stark (LUBW)
Dr. Frank Waldmann (RP Freiburg, LGRB)

Dr. Sandra Pennekamp (INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner)

Jan Gauweiler (INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner)

STAND November 2019

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.



1	ZIELE UND INHALTE DER RISIKOANALYSE	5
2	GRUNDLAGEN	6
3	VORGEHENS WEISE BEI DER RISIKOANALYSE	10
3.1	Starkregengefahrenkarte und Animation der Überflutungsausdehnung	10
3.2	Arbeitsthemen für die Analyse der Gefährdung und Abschätzung der Vulnerabilität	10
3.3	Zusammenfassung der Informationen aus den Arbeitsthemen, Analyse der Vulnerabilität und Risikoabschätzung	12
3.4	Der Workshop Risikoanalyse	13
3.5	Ablauf der Risikoanalyse im Starkregenrisikomanagement	14
4	INHALTLICHE ANFORDERUNGEN FÜR EINE FÖRDERUNG DURCH DAS LAND	16
5	DETAILLIERTES VORGEHEN BEI DER RISIKOANALYSE	18
5.1	Analyse der Starkregengefahrenkarte und der Animation der Überflutungsausdehnung	18
5.2	Arbeitsthema „Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug“	18
5.3	Arbeitsthema „Potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur“	20
5.4	Arbeitsthema „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“	22
5.5	Arbeitsthema „Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit“	24
5.6	Zusammenfassung der Risikoobjekte und Risikobereiche bei Eintreten eines Starkregenereignisses	31
5.7	Analyse der Vulnerabilität und Risikoabschätzung	32
5.8	Berücksichtigung der Gefahren aus Flusshochwasser	33
5.9	Erstellung der Starkregenrisikokarte	36
6	QUELLEN UND LINKS SOWIE WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	37
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	38
8	TABELLENVERZEICHNIS	39
9	GLOSSAR	41
10	ABKÜRZUNGEN	44

1 Ziele und Inhalte der Risikoanalyse

Im Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ ist das Vorgehen zur Bearbeitung der Risikoanalyse grundsätzlich beschrieben. Der vorliegende Anhang zum Leitfaden konkretisiert das Vorgehen und die empfohlene Bearbeitungstiefe bei der Erstellung der kommunalen Risikoanalyse.

Grundsätzlich zielt die Risikoanalyse darauf ab, besonders risikobehaftete Siedlungsbereiche, Gebäude und technische Infrastrukturen wie Verkehrs- oder Ver- und Entsorgungsanlagen zu identifizieren und diese hinsichtlich des Ausmaßes der Vulnerabilität (z. B. zu erwartende Schäden, Gefahren für Leib und Leben) und des zu erwartenden Risikos zu differenzieren.

Für die private Risikoanalyse als Grundlage der privaten Eigenvorsorge müssen Bürgerinnen und Bürger Zugang zu den Starkregengefahrenkarten (SRGK) haben. Anhand dieser Karten können sie sich über eine potenzielle Gefährdung informieren und selbstständig einschätzen, welches Risiko für ihr Eigentum und ihre Gesundheit besteht. Ebenso ist die gewerbliche Risikoanalyse Teil der privaten-, und nicht der kommunalen, Risikoanalyse. Es ist dabei sinnvoll, eine Erläuterung zum Umgang mit den SRGK für Bürger*innen und Gewerbe bereitzustellen.

Die Kapitel 1 bis 4 dieses Anhangs richten sich hauptsächlich an die Kommunen. In den Kapiteln 1 bis 3 dieses Anhangs wird ein grundsätzliches Verständnis über die Vorgehensweise und Struktur der Risikoanalyse vermittelt, ohne vertieft auf die einzelnen Fachthemen einzugehen. In Kapitel 4 werden die fachlich-inhaltlichen Anforderungen, die Voraussetzung für eine Förderung durch das Land sind, erläutert.

Das Kapitel 5 richtet sich an Fachexperten, z. B. der beauftragten Ingenieurbüros und der kommunalen Fachverwaltung. In diesem Kapitel wird im Detail beschrieben, wie bei der Erarbei-

tung der Risikoanalyse vorzugehen ist, welche Daten zur Verfügung stehen und wie diese zu verwenden sind.

Im Ablauf der Risikoanalyse ist die Bearbeitung von unterschiedlichen Arbeitsthemen (verwaltungsintern) vorgesehen, die die Grundlagen für die Erstellung der Starkregenrisikokarte (SRRK) liefern. Inhalte der Arbeitsthemen sind:

- Bewertung der Gefahren aus Starkregen,
- Abschätzung der Vulnerabilität für potenziell gefährdete Objekte und Bereiche,
- Ermittlung der Objekte und Bereiche, von denen potenziell eine Gefährdung ausgehen kann,
- bei Bedarf eine Überprüfung der Gefahren aus Flusshochwasser.

Für Objekte und Bereiche, die aufgrund der Gefährdung und der Vulnerabilität als Risikoobjekte bzw. Risikobereiche eingestuft werden, wird ein sogenannter Risikosteckbrief erstellt. Innerhalb der Risikoanalyse ist die Erstellung eines **Kurzsteckbriefes** vorgesehen, der die Gefährdung und Vulnerabilität eines Objekts bzw. Bereichs in Kürze zusammenfasst. Auf die Informationen, die Eingang in die Kurzsteckbriefe finden, wird in Kapitel 5.7 näher eingegangen. Eine Vorlage des Kurzsteckbriefs ist in Anhang 1d zu finden. Sollte es erforderlich sein, die Angaben zu einem Objekt oder Bereich detaillierter zu erfassen (insbesondere für die Ableitung eines Handlungskonzepts), kann auf die Vorlage für einen detaillierten Risikosteckbrief (s. Anhang 1d) zurückgegriffen werden.

Als Ergebnis der Risikoanalyse werden die Objekte und Bereiche mit mindestens einem hohen Risiko in der SRRK dokumentiert. Alle Tabellen und verbalen Erläuterungen werden in einem Erläuterungsbericht zusammengefasst sowie Details in den Risikosteckbriefen festgehalten.

2 Grundlagen

Warnungen vor unwetterartigen Gewittern mit Starkregen sind nur mit (sehr) kurzer Vorwarnzeit (ggf. nur wenige Minuten) möglich. Der genaue Ort und Zeitpunkt von Sturzfluten in Folge konvektiven Starkregens ist dabei schwer vorhersagbar. Im Falle einer Unwetter- bzw. Starkregenwarnung ist schnelles Handeln erforderlich, um ggf. Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Insbesondere das Ergreifen der richtigen Vorsorgemaßnahmen im Vorfeld spielt eine wichtige Rolle. Daher ist die Analyse der potenziellen Risiken und der sich daraus ergebende Handlungsbedarf essenziell.

Im Falle eines Starkregenereignisses sind zusätzlich zu den in der Hochwasserrisikobewertung (aus Oberflächengewässern) üblichen Parametern Überflutungsausdehnung und Überflutungstiefen (ÜT) weitere Parameter wie z. B. Fließgeschwindigkeit (FG), Treibguttransport und erodiertes Material zu berücksichtigen. Insbesondere diese Parameter sind stark von den örtlichen Gegebenheiten des betrachteten Einzugsgebietes abhängig. Die Bewertung erfolgt daher weniger standardisiert, um eine möglichst umfangreiche Berücksichtigung potenzieller Gefahren und deren Auswirkungen auf das Risiko vorzunehmen.

In der Durchführung der Risikoanalyse werden neben den Informationen aus der SRGK weitere Informationen benötigt. Diese werden differenziert in:

- Kritische Objekte und Bereiche, die potenziell gefährdet sind (z. B. Kindergarten, Teil der Altstadt)
- Objekte und Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit (z. B. Tankstellen, Bodenerosion)

Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug sind solche, die hinsichtlich ihrer Funktion in der Krisenmanagementplanung oder für die Versorgung bedeutsam sind oder bei denen empfindliche Bevölkerungsgruppen oder viele Personen betroffen sind. Sie sind im landesweiten Objektartenkatalog enthalten. Tabelle 1 zeigt einen Auszug der kritischen Objekte aus dem landesweiten Objektartenkatalog. In rot gehaltene Symbole geben Einrichtungen wieder, die entweder besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen betreffen (Altenheime, Krankenhäuser etc.) oder die der Einsatzplanung bzw. dem Katastrophenschutz dienen (Feuerwehr, Polizei). Darüber hinaus werden in blau Einrichtungen dargestellt, die mindestens zeitweise einen hohen Publikumsverkehr haben oder die für die Ver- und Entsorgung relevant sind. Der landesweite Objektartenkatalog kann bei Bedarf um weitere Objekte ergänzt werden.

Tabelle 1: Auszug aus dem landesweiten Objektartenkatalog SRRM: kritische Objekte mit öffentlichem Bezug für die Risikoanalyse*
(Quelle: geomer GmbH / LUBW)

Kritisches Objekt	Symbol
Altenheim	
Bahnhof	
Bibliothek	
Einkaufszentrum/ Kaufhaus	
Feuerwehr	
Flughafen	
Freizeiteinrichtung/ Bürgerhaus	
Funk- und Fernmeldewesen	
Gemeindehaus	
Gericht	
Hallenbad/Freibad	
Heim	
Hochschule	
Hotel	
Justizvollzugsanstalt	

Kritisches Objekt	Symbol
Kapelle/Kirche/ Gotteshaus	
Kindergarten	
Krankenhaus	
Museum	
Parkhaus/Tiefgarage	
Polizei	
Post/Logistikzentrum	
Schloss/Burg	
Schule	
Sportgebäude/ Sporthalle	
unterirdische Gebäude	
Veranstaltungsgebäude/ Theater	
Verwaltung	
Wasserversorgung	
Zoo/Aquarium/ Terrarium	

* rot: Objekte mit zentraler Funktion in der Krisenmanagementplanung oder mit besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppen
blau: Objekte mit wichtigen Versorgungsfunktionen oder mit Publikumsverkehr

Kritische Bereiche sind nicht in einem spezifischen Katalog hinterlegt. Vielmehr ergibt sich deren Auftreten und Gefährdung aufgrund der sich an Geländetiefpunkten oder entlang Hauptfließwegen sammelnden Wassermengen in Verbindung mit dort vorhandenen empfindlichen Nutzungen.

Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit sind solche, die für die Ver- und Entsorgung von zentraler Bedeutung sind. Ein Ausfall der Versorgungsfunktion kann erhebliche Folgen für die Allgemeinheit haben (Domino- oder Kaskadeneffekte). Bei manchen Objekten können sonstige auftretende Effekte (z. B. Elektroschocks) eine potenzielle Gefahr für Leib und Leben darstellen. Es werden auch Objekte erfasst, bei denen im

Hochwasserfall möglicherweise austretende wassergefährdende Stoffe oder sonstige gefährliche Stoffe eine potenzielle Gefahr für die Umwelt darstellen.

Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit sind solche, von denen potenziell eine erhebliche Gefährdung durch Material- oder Stofftransport ausgehen kann, z. B. durch Bodenerosion und Auswaschung von Altablagerungen.

Das Risiko für diese Objekte und Bereiche ergibt sich aus der Gefährdung einerseits und der Vulnerabilität andererseits (s. Abbildung 1).

Zur **Ermittlung der Gefährdung** werden unterschiedliche Arbeitsthemen (s. Kapitel 3.2) erstellt.

Darin wird die Betroffenheit der Objekte und Bereiche sowie der Verkehrsinfrastruktur bei einem oder mehreren Szenarien dargestellt. Als Parameter werden aus den Szenarien jeweils die Überflutungsausdehnung, Überflutungstiefen und/oder Fließgeschwindigkeiten herangezogen (s. Leitfaden, Kapitel 5).

Mit diesen Informationen wird die Gefährdung für Objekte und Bereiche bewertet. Für alle Objekte und Bereiche, die mindestens eine sehr hohe Gefährdung aufweisen, werden objektspezifische Risikosteckbriefe (regelmäßig Kurzsteckbriefe) erstellt. Diese enthalten Informationen zur Vulnerabilität (s. Abbildung 1). Mit Hilfe dieser Informationen zur Vulnerabilität kann das potenzielle Risiko für das betreffende Objekt bzw. den Bereich abgeschätzt werden.

Diese Risikoabschätzung ist dann die Grundlage für den nächsten Schritt: Die Ermittlung des Handlungsbedarfs als Grundlage für das Handlungskonzept.

In Kommunen, für die Hochwassergefahren- und -risikokarten (HWGK und HWRK) für HWGK-Gewässer vorliegen oder andere Untersuchungen (z. B. eine Flussgebietsuntersuchung (FGU) mit Erkenntnis zu Überflutungsflächen aufgrund von Flusshochwasser) durchgeführt wurden, ist ergänzend ein weiterer Arbeitsschritt erforderlich. Dabei werden zusätzlich Gefahren und Risiken aufgrund von Flusshochwasser durch die Kommune untersucht und bewertet (s. Kapitel 5.8). Dazu werden auch hier die potenziell gefährdeten kritischen Objekte und Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit identifiziert. Auch für diese Objekte werden regelmäßig Kurzsteckbriefe zur Ermittlung der Vulnerabilität erstellt. Es ist im Einzelfall zu entscheiden, ob ein gemeinsamer Risikosteckbrief für beide Gefährdungslagen oder getrennte Risikosteckbriefe erstellt werden. Auf dieser Grundlage erfolgt dann eine ganzheitliche Betrachtung der Risiken sowohl aus Starkregenüberflutungen als auch aus Flusshochwasser (s. Abbildung 2).

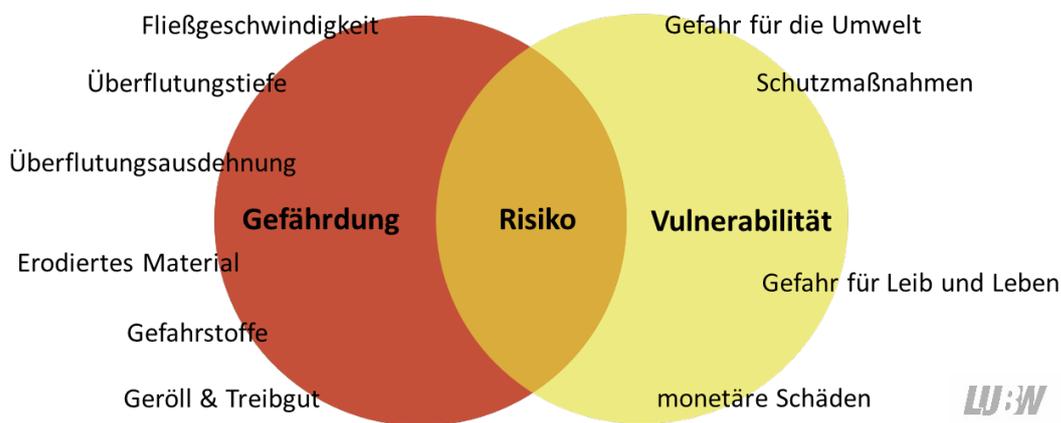


Abbildung 1: Gefährdung und Vulnerabilität als prägende Einflussfaktoren des Risikos (angelehnt an Grünewald, 2005)

Gesamtanalyse der Hochwasserrisiken in der Kommune

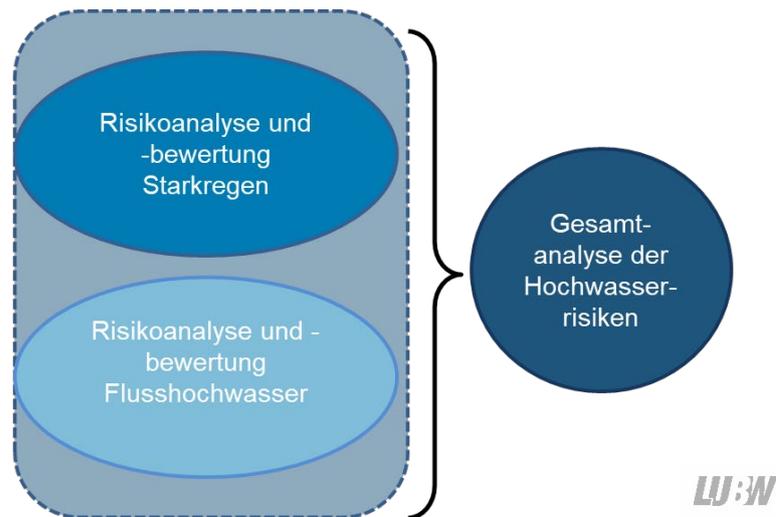


Abbildung 2: Risikoanalyse Starkregen für Kommunen, für die Untersuchungen zu Hochwasserrisiken aus Flusshochwasser vorliegen

3 Vorgehensweise bei der Risikoanalyse

Für die Erarbeitung der einzelnen Arbeitsthemen werden zum Teil weitere Daten benötigt. Erläuterungen zu den weiteren Datengrundlagen finden sich jeweils zu Anfang der Arbeitsthemen in Kapitel 5.

3.1 STARKREGENGEFAHRENKARTE UND ANIMATION DER ÜBERFLUTUNGS-AUSDEHNUNG

Für eine erfolgreiche Vorsorge ist es hilfreich zu wissen, an welchen Stellen im Falle eines Ereignisses das wild abfließende Wasser in größeren Mengen den Siedlungsbereich erreicht. Nützlich ist außerdem die Kenntnis, welche Bereiche im Außengebiet als Einzugsgebiet der Hauptfließwege fungieren. Sind diese Einzugsgebiete und Fließwege bekannt, kann das Eintreten in den Siedlungsbereich ggf. über gezielte Maßnahmen vermindert oder verzögert werden.

Den Einstieg in die Risikoanalyse stellt daher die Analyse der Starkregen Gefahrenkarte dar. Dabei können auch kritische Bereiche ermittelt werden, die von Überflutungen betroffen sind, wie z. B. Geländetiefpunkte oder ganze Bereiche eines Stadtkerns. Ergänzend können Animationen der Überflutungsausdehnung herangezogen werden, um die Eintrittspunkte von Außengebietswasser sowie den zeitlichen Verlauf darzustellen (s. Kapitel 5.1) und verbal zu beschreiben.

3.2 ARBEITSTHEMEN FÜR DIE ANALYSE DER GEFÄHRDUNG UND ABSCHÄTZUNG DER VULNERABILITÄT

Für die Auswertung weiterer Gefahreninformationen und die Analyse der Vulnerabilität sind zusätzlich zu den SRGK und der Animation der Überflutungsausdehnung folgende Arbeitsthemen vorgesehen:

3.2.1 „KRITISCHE OBJEKTE MIT ÖFFENTLICHEM BEZUG“

Darstellung der kritischen Objekte mit zentraler Funktion in der Krisenmanagementplanung, mit besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppen sowie von Objekten mit wichtigen Versorgungsfunktionen oder mit Publikumsverkehr, mit Bewertung ihrer Gefährdung (durch Klarwasser).

Der Auszug des landesweiten Objektartenkatalogs (s. Tabelle 1) hält zur Bearbeitung des Arbeitsthemas „Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug“ eine Sammlung potenziell kritischer Objekte bereit. Es wird empfohlen, den Objektartenkatalog zu überprüfen und gegebenenfalls um spezifische kommunale Objekte zu ergänzen. Detaillierte Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsthemas finden sich in Kapitel 5.2.

3.2.2 „POTENZIELL GEFÄHRDETE VERKEHRSINFRASTRUKTUR“

Darstellung der potenziell gefährdeten Verkehrsinfrastruktur aufgrund von Überflutungen bei einem Starkregenereignis und Überprüfung der Erreichbarkeit relevanter kritischer Objekte.

Anhand des Arbeitsthemas wird überprüft, welche Straßen potenziell überflutet werden und ob es kritische Objekte gibt, die selbst nicht überflutet werden, aber aufgrund umschließender Überflutungen nicht mehr erreichbar und somit isoliert sind. Zudem werden alle (auch direkt von Überflutung betroffenen) für die Einsatzplanung relevanten kritischen Objekte dargestellt.

Für die kritischen Objekte, die aufgrund von umschließenden Überflutungen nicht mehr erreichbar sind, muss eine Abschätzung der dadurch entstehenden negativen Folgen durchgeführt werden. Eine solche Betrachtung kann beinhalten, ob z. B. Sandsäcke zur Gefahrenabwehr verfügbar sind

oder eine Notfallversorgung von Patienten im örtlichen Krankenhaus möglich ist.

Das Arbeitsthema ist ein hilfreicher Informationslayer insbesondere für die Alarm- und Einsatzplanung. Es dient als erster Hinweis, welche Verbindungs- und Zufahrtsstraßen bei Überflutungen aufgrund von Starkregen potenziell nicht mehr befahrbar sein könnten und daher vertieft betrachtet werden sollten. Detaillierte Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsthemas finden sich in Kapitel 5.3.

3.2.3 „OBJEKTE MIT GEFÄHRDUNG DER ALLGEMEINHEIT“

Ermittlung, Charakterisierung und Auflistung von Objekten, von denen potenziell eine öffentliche Gefährdung ausgeht.

Die in diesem Arbeitsthema behandelten Objekte stellen eine (potenzielle) Gefährdung der Allgemeinheit dar, da bei Betroffenheit

- die öffentliche Versorgung aufgrund von Domino- oder Kaskadeneffekten nicht mehr gewährleistet werden kann,
- Menschen hierdurch gefährdet sein können, oder
- im Hochwasserfall möglicherweise austretende wassergefährdende Stoffe oder sonstige Gefahrstoffe eine potenzielle Gefahr für die Umwelt darstellen.

Detaillierte Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsthemas finden sich in Kapitel 5.4.

Hinweis zur privaten und gewerblichen Risikoanalyse:

Vorsorge gegen mögliche Gefährdungen von oder durch Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) ist Aufgabe der Betreiber dieser Anlagen. Gewerbliche und private Akteure müssen deshalb auf die von AwSV-Anlagen möglicherweise ausgehenden Gefahren und auf mögliche Vorsorgemaßnahmen durch die Kommune hingewiesen werden. Die Kommune kann dabei eigen-

ständig entscheiden, in welcher Form ein solcher Hinweis erfolgt. Zur Prüfung der Gefährdung im gewerblichen und privaten Bereich sollten hierfür die SRGK zur Verfügung gestellt werden.

Für gewerbliche und private Anlagenstandorte mit Gefährdungsstufe C und D (s. Kapitel 5.4 für weitere Informationen) ist die Konsultation eines Fachmanns zu empfehlen. Dieser Fachmann kann u. a. den Aufbau (Austrittsrisiko des wassergefährdenden Stoffes aufgrund des Materials, Bauart, etc.) und die Lage der AwSV-Anlage bzgl. der Gefährdung analysieren, eine Risikoeinschätzung vornehmen sowie geeignete Schutzmaßnahmen vorschlagen. Im privaten Bereich sollte insbesondere auf Heizöltanks als potenzielle Gefahrenquelle hingewiesen werden.

Landwirtschaftliche Betriebe sollten auf Grundlage der SRGK im Rahmen der privaten Vorsorge prüfen, ob die Gefahr besteht, dass Gülle oder ähnliche wassergefährdende Stoffe aus der Tierhaltung bei einem Starkregenereignis weggeschwemmt werden können und entsprechende Vorsorge treffen.

3.2.4 „BEREICHE MIT GEFÄHRDUNG DER ALLGEMEINHEIT“

Darstellung von Bereichen, von denen potenziell eine öffentliche Gefährdung ausgeht, mit Bewertung der Gefährdung.

Das Arbeitsthema zeigt, von welchen Bereichen eine (potenzielle) öffentliche Gefährdung, z. B. aufgrund geodynamischer Prozesse, ausgeht (s. Abbildung 8). Hierzu sind u. a. Verschlammung der Böden, (flächenhafte) Erosion, (Hang-) Rutschungen, Murgänge sowie Steinschlag und Felssturz zu zählen. So kann es beispielsweise bei großem Erosionsabtrag zu hohen Schäden, sowohl auf der Fläche selbst (On-Site), als auch in Bereichen, die durch die Erosion betroffen sind (Off-Site), kommen. Neben den Gefahren geodynamischer Prozesse sollen auch Altablagerungen berücksichtigt werden, da die Auswaschung einer

Altablagerungsfläche ebenfalls zu großen Schäden führen kann.

Weiterhin sollen bekannte Lagerungen von Material (z. B. Holz, Strohballen) entlang der Fließwege erfasst werden, soweit sie potenziell zu Verklausungen von Brücken, Durchlässen und Verdolungen führen können. Hierzu liegen möglicherweise Informationen aus bereits durchgeführten Gewässerschauen der Kommune vor. Einläufe von Verdolungen, die potenziell verklauen und dann zu Überflutungen führen können, sollen im Arbeitsthema verortet bzw. dargestellt werden. Detaillierte Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsthemas finden sich in Kapitel 5.5.

Soweit in der Kommune auch Gefahren durch Flusshochwasser (HWGK, FGU) vorliegen, kommt ein fünftes Arbeitsthema in Form eines Informationslayers hinzu:

3.2.5 „GEFAHREN AUS EINEM EXTREMEN FLUSSHOCHWASSER (HQ_{EXTREM})“

Darstellung der kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug, die von Flusshochwasser gefährdet sind, mit Bewertung der Gefährdung. Für „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“ wird auch hier empfohlen, eine Liste zu erstellen.

Um eine ganzheitliche Betrachtung der Gefahren und Risiken durch Hochwasser zu gewährleisten, sollten die vorliegenden Informationen aus dem landesweiten Hochwasserrisikomanagement (HWRM) ausgewertet und vertieft werden. Die entsprechenden landesweiten Karten und Auswertungen sind auf UDO oder im Fachinformationssystem Hochwasserrisikomanagement (FIS HWRM) (interner Bereich für die Verwaltung) verfügbar. Auch weitere in der Kommune vorliegende Untersuchungen zu Flusshochwasser, wie beispielsweise eine FGU, sind entsprechend heranzuziehen. Detaillierte Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsthemas finden sich in Kapitel 5.8.

3.3 ZUSAMMENFASSUNG DER INFORMATIONEN AUS DEN ARBEITSTHEMEN, ANALYSE DER VULNERABILITÄT UND RISIKOABSCHÄTZUNG

Die Darstellung der Arbeitsthemen erfolgt in Form von GIS-Informationslayern, die in LayerPDFs individuell miteinander kombiniert werden können. Durch die Erstellung eines LayerPDFs ist es möglich, ausgewählte Arbeitsthemen ein- bzw. auszublenden, um so die gewünschten Informationen darzustellen. Ausgenommen von einer räumlichen Darstellung im GIS sind die „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“, die nicht in einem einheitlichen Datensatz vorliegen und für die aufgrund datenschutzrechtlicher Belange empfohlen wird, eine Liste zu erstellen.

Die Arbeitsthemen dienen der Ermittlung der Gefährdung für Objekte und Bereiche. Daran anschließend wird die Vulnerabilität erfasst und abschließend die Risikoabschätzung getroffen. Um festzulegen, für welche Objekte und Bereiche eine vertiefte Betrachtung der Vulnerabilität erfolgen soll, werden alle Objekte und Bereiche aus der Gefährdungsanalyse zusammengefasst (s. Tabelle 12).

Regelmäßig werden mindestens für Objekte und Bereiche mit sehr hoher Gefährdung Risikosteckbriefe in Form von **Kurzsteckbriefen** ausgefüllt, die eine konkretere Erfassung der Gefährdung und der Vulnerabilität ermöglichen. Hier werden auch bereits vorhandene Schutz- und Vorsorgemaßnahmen erfasst. Auf Basis dieser Informationen kann die Kommune dann eine Risikoabschätzung vornehmen.

Wenn Gefahren aus Flusshochwasser vorliegen, wird dieser Arbeitsschritt auch für die durch Flusshochwasser potenziell betroffenen Objekte mit öffentlichem Bezug und der Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit durchgeführt.

Die Bewertung des Risikos obliegt der Kommune. Die höchste Priorität und damit der höchste Schutz muss der vor Ort lebenden Bevölkerung

eingerräumt werden, insbesondere den mobilitäts- eingeschränkten Menschen.

Den Abschluss der Risikoanalyse bildet eine gemeinsame Darstellung und Betrachtung der von Starkregen oder Flusshochwasser gefährdeten Risikoobjekte und Risikobereiche in der SRRK (s. Abbildung 10).

Diese Karte ist eine verwaltungsinterne Karte, die im Regelfall nicht veröffentlicht werden muss, sondern als Arbeitsgrundlage für das Handlungskonzept, unter anderem im damit verknüpften 2. Workshop, dient. Auf Basis der Risikoabschätzung kann im weiteren Verlauf der Bearbeitung entschieden werden, welche Maßnahmen wo erforderlich sind und wann diese – bei begrenzt verfügbarer Ressourcen mit Prioritätensetzung – umgesetzt – werden sollen.

Während des Prozesses der Risikoabschätzung wird ein Zurückgreifen auf Vor-Ort-Kenntnisse und Expertenwissen empfohlen. Die Risikoabschätzung wird deshalb unter Beteiligung der jeweils zuständigen Personen für die gefährdeten öffentlichen Einrichtungen sowie ggf. unter Beteiligung der Feuerwehr und anderer lokaler Experten/Wissensträger durchgeführt. Unter anderem ist ein Workshop zur „Risikoanalyse“ durchzuführen.

3.4 DER WORKSHOP RISIKOANALYSE

Ziel des Workshops zum Thema Risikoanalyse ist die Einbindung lokaler Akteure und lokalen Wissens in die Risikoanalyse. Die Erkenntnisse aus dem Workshop sind zu dokumentieren. Der Workshop, der sich auch in der Kompaktinformation „Von der Starkregengefahrenkarte zum kommunalen Handlungskonzept“ im Ablaufschema (s. Workshop 1 in der Kompaktinformation) wiederfindet, ist in der Regel für die beteiligten kommunalen Stellen der Einstieg in die Thematik Risikoanalyse. Idealerweise sind für den Workshop alle fachlich betroffenen Stellen einzubinden (umfasst i. d. R. mindestens die Akteure des Krisenmanagements und das Bauamt).

Im Workshop werden die Erkenntnisse und Informationen zu den verschiedenen Arbeitsthemen vorgestellt und alle Anwesenden auf einen Informationsstand gebracht. Dazu sollten alle oben genannten Arbeitsthemen (soweit relevant) vor dem Workshop vom Ingenieurbüro im Entwurf erarbeitet sein.

Die kritischen Objekte und Bereiche, sowie die Objekte und Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit werden anhand der (Vor-Ort-) Kenntnisse und Erfahrungen der Anwesenden ergänzt und konkretisiert. Sofern vorhanden, sollen auch Erfahrungen aus vergangenen Hochwasserereignissen eingebracht und berücksichtigt werden.

Zu beantwortende Fragestellungen sind zu Anfang:

- Fehlen kritische Objekte und Bereiche oder Objekte und Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit oder sind Objekte und/oder Bereiche dargestellt, die nicht existieren?
- Bestehen bereits Schutzmaßnahmen für einzelne Objekte/Bereiche, welche die Vulnerabilität verringern oder Schäden jeglicher Art (monetär, Leib und Leben, Umwelt) sogar vollständig verhindern?

Zum Teil können diese Fragen erst im Nachgang des Workshops bei der Erstellung der Kurzsteckbriefe geklärt werden. In größeren Kommunen (z. B. kreisfreien Städten) kann dies gegebenenfalls schon vor dem Workshop während der Erarbeitung des Arbeitsthemas "Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug" bilateral zwischen Ingenieurbüro und Kommune geklärt werden.

Im weiteren Verlauf des Workshops wird diskutiert, welche Objekte und Bereiche eine besonders hohe Vulnerabilität aufweisen oder besonders gefährdet sind. Hierzu werden die Erkenntnisse aus den vorbereiteten Arbeitsthemen herangezogen und die Ergebnisse dokumentiert (z. B. durch das Ausfüllen von Kurzsteckbriefen). Leitfragen können beispielsweise sein:

- In welchen kritischen Objekten oder kritischen Bereichen sind Menschenleben in Gefahr?
- Welche kritischen Objekte oder Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit dürfen auf keinen Fall ausfallen? Von welchen Objekten geht aufgrund von (technischen) Störungen eine erhöhte Gefahr aus?
- Welche kritischen Objekte und kritischen Bereiche sind durch Hangrutschungen, Stein Schlag oder Erosion gefährdet?

Im Anschluss an die Bearbeitung dieser Fragen wird festgelegt, für welche Objekte und Bereiche, die eine mäßige und hohe Gefährdung aufweisen, ein Kurzsteckbrief zu erstellen ist. Dieser ist regelmäßig für alle Objekte und Bereiche, die mindestens eine sehr hohe Gefährdung aufweisen, erforderlich. Bei der Erfassung der Vulnerabilität mit Hilfe des Kurzsteckbriefs werden unter anderem Kriterien wie mögliche monetäre Schäden sowie die Anzahl betroffener Personen berücksichtigt. Des Weiteren sollte im Workshop geklärt werden, welche weiteren Akteure für die Erstellung der Kurzsteckbriefe (sofern nicht bereits erfolgt) einzubinden sind (z. B. Betreiber von Kindergärten, Grundschulen etc.).

Im Verlauf der Erstellung der objektspezifischen Kurzsteckbriefe kann sich zeigen, dass für einige der ausgewählten Risikoobjekte entgegen der Erwartung eine geringe Vulnerabilität besteht (z. B. schon vorhandene Schutzeinrichtungen, AwSV-Anlagen liegen in höheren Stockwerken, keine monetären Schäden etc.). Dies ist ebenfalls zu dokumentieren. Die Kommune kann entscheiden, den vorgesehenen objektspezifischen Kurzsteckbrief für diese Objekte nicht auszufüllen.

Sind private oder gewerbliche Objekte betroffen, die nicht als Objekte mit öffentlichem Bezug angesehen werden (nicht im Objektartenkatalog abgebildet und nicht von der Kommune entsprechend erweitert), besteht die Aufgabe der Kom-

mune darin, die Besitzer und/oder Betreiber gefährdeter Objekte über die Gefährdung zu informieren. Die vertiefende Analyse des Risikos fällt in die Zuständigkeit der Betreiber und/oder Eigentümer. In Einzelfällen kann im Workshop diskutiert werden, ob eine Erstellung eines Kurzsteckbriefs aufgrund besonderer Gegebenheiten (besondere Gefährdungen, mögliche Synergien bei Maßnahmen für öffentliche Objekte etc.) durch die Kommune erfolgen soll. Da dies jedoch grundsätzlich nicht Aufgabe der Kommune ist, ist eine solche Bearbeitung nicht förderfähig.

Die im vorliegenden Dokument enthaltenen Tabellen zu den einzelnen Arbeitsthemen geben eine Anregung, wie die Dokumentation der Ergebnisse des Workshops erfolgen kann. Dabei können die Tabellen immer individuell nach den Wünschen und Bedürfnissen der kommunalen Akteure angepasst werden.

Ebenso sollte auch die Durchführung des Workshops individuell auf die Kommune angepasst werden. Wenn möglich, sollte die Kommune ihre Vorstellungen zu Inhalt und Ablauf des Workshops (z. B. vorherige Bereitstellung eines Handouts, Erwartung der Terminkoordination seitens des Ingenieurbüros, analoge oder digitale Darstellung der Arbeitsthemen im Workshop, etc.) bereits **bei der Ausschreibung bzw. Vergabe so weit wie möglich konkretisieren, damit diese bei der Angebotserstellung berücksichtigt werden können.**

3.5 ABLAUF DER RISIKOANALYSE IM STARKREGENRISIKOMANAGEMENT

Abbildung 3 zeigt den Ablauf der Bearbeitung der Arbeitsthemen und des Workshops in der Risikoanalyse Starkregen.

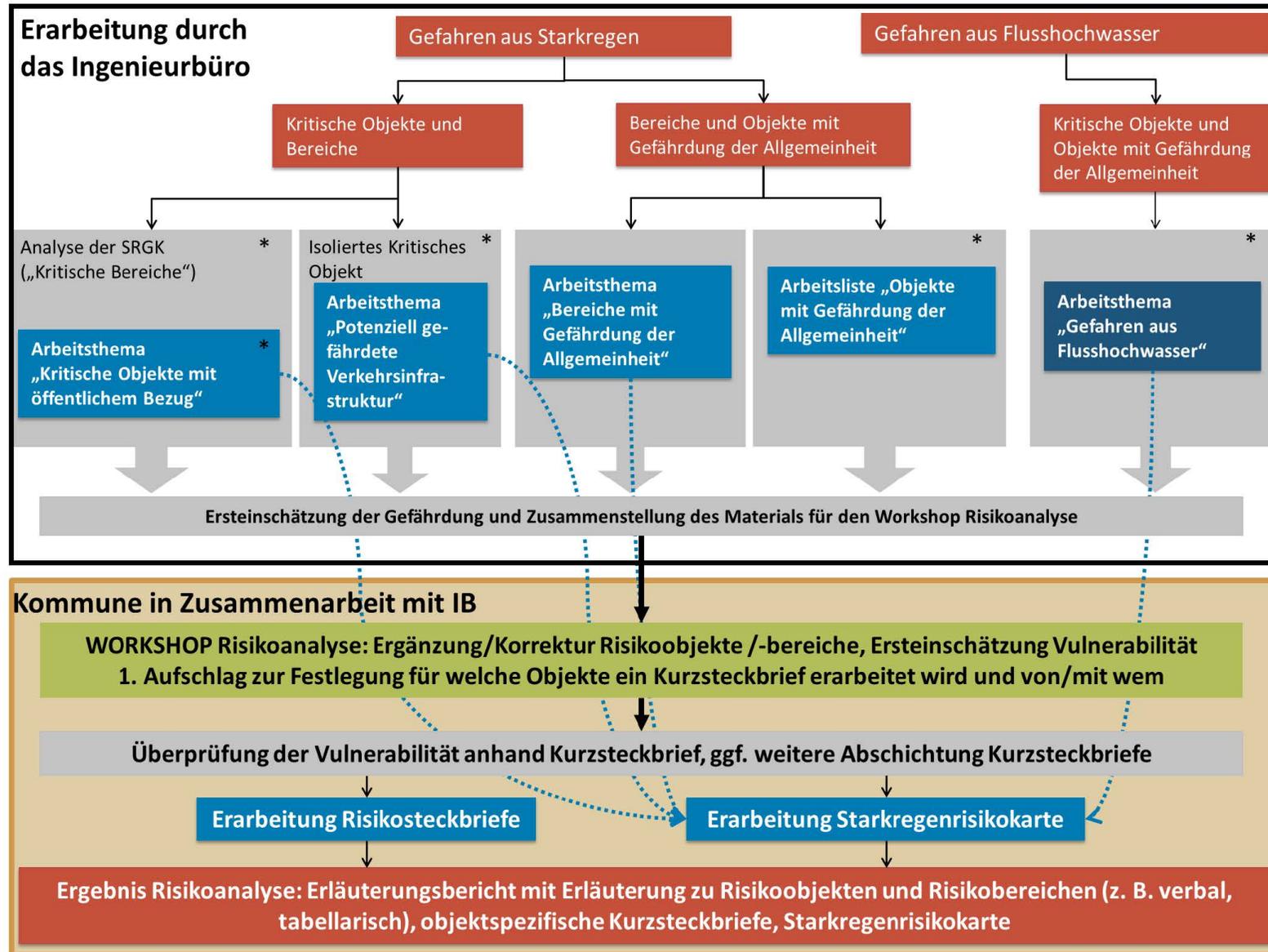


Abbildung 3:

Ablauf der Bearbeitung der Arbeitsthemen in der Risikoanalyse Starkregen

(* jeweils Erarbeitung soweit möglich, z. T. werden Informationen aus dem Workshop Risikoanalyse oder den objektspezifischen Risikosteckbriefen benötigt.)

4 Inhaltliche Anforderungen für eine Förderung durch das Land

Der vorliegende Anhang zeigt die empfohlene Bearbeitungstiefe der Risikoanalyse für Starkregenrisikomanagementkonzepte auf, lässt den Kommunen jedoch weiterhin Entscheidungsfreiheiten.

Für eine ausreichende fachliche Qualität, welche Voraussetzung für eine Förderung durch das Land ist, und nach den Vorgaben des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ (inklusive aller Anhänge) muss mindestens folgende Bearbeitungstiefe vorliegen:

- Alle Arbeitsthemen und Unterkapitel des Teils „Detailliertes Vorgehen bei der Risikoanalyse“ sind bearbeitet worden. Dies sind:
 - Analyse der SRGK und der Animation mit Beschreibung von neuralgischen Bereichen und Einzugsgebieten von Hauptfließwegen (s. Kapitel 5.1)
 - Arbeitsthema „Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug“ (s. Kapitel 5.2)
 - Arbeitsthema „Potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur“ (s. Kapitel 5.3)
 - Arbeitsthema „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“ (mit Unterthema ver- und entsorgungsrelevante Objekte) (s. Kapitel 5.4) *
 - Arbeitsthema „Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit“ (mit Unterthema Erosionsgefährdung, Hangrutschung und Steinschlag, Altablagerungen und hydraulisch kritische Bereiche) (s. Kapitel 5.5) *
 - Zusammenfassung der Risikoobjekte und Risikobereiche bei Eintreten eines Starkregenereignisses (s. Kapitel 5.6)
 - Vulnerabilitätsanalyse mit objektspezifischen Risikosteckbriefen, i. d. R. mit Kurzsteckbriefen (Starkregengefährdung) (s. Kapitel 5.7)
- Risikoabschätzung für von Starkregen betroffene Objekte und Bereiche (s. Kapitel 5.7)
- Arbeitsthema „Gefahren aus Flusshochwasser“ (bei Vorliegen von HWGK oder anderen Untersuchungen bzgl. Hochwasser, z. B. FGU) (s. Kapitel 5.8) *
- Vulnerabilitätsanalyse mit objektspezifischen Risikosteckbriefen, i. d. R. mit Kurzsteckbriefen (Gefährdung durch Flusshochwasser) (s. Kapitel 5.8) *
- Risikoabschätzung für von Flusshochwasser betroffenen Risikoobjekten (s. Kapitel 5.8)*
- Zusammenfassung der Erkenntnisse mit Erstellung der SRRK (s. Kapitel 5.9)
- Die Ergebnisse der Bearbeitung sind in Text- und/oder Tabellenform im Erläuterungsbericht zur Risikoanalyse enthalten. Dies beinhaltet ggf. auch die Feststellung, dass einzelne Arbeitsthemen keinerlei Risikoobjekte oder -bereiche enthalten und daher für die Kommune nicht relevant sind. Tabellen können dabei individuell angepasst werden.
- Objektspezifische Risikosteckbriefe (Kurzsteckbriefe) sind mindestens für alle Objekte und Bereiche mit sehr hoher Gefährdung bei einem außergewöhnlichen Starkregenereignis bzw. bei einem HQ_{extrem} erstellt worden.
 - Die Ableitung des Entscheidungsprozesses für die Erstellung objektspezifischer Risikosteckbriefe ist erläutert.
- Die SRRK ist gemäß den Vorgaben im Anhang Risikoanalyse vorhanden.

* Die mit * gekennzeichneten Arbeitsthemen sind nur zu bearbeiten, sofern die darin enthaltenen potenziellen Gefahren in der Kommune vorzufinden sind.

Es gilt hierbei, dass der Erläuterungsbericht zur Risikoanalyse, die erstellten objektspezifischen Risikosteckbriefe als PDF sowie die vorgesehenen Shape-Dateien (Vorlagen werden von der LUBW ausgeliefert) abzugeben sind. In der Shape-Datei sind für alle Risikoobjekte mit Steckbrief die in der Vorlage vorgesehenen Attribute auszufüllen.

Als analoge Karte ist im Regelangebot die finale SRRK vorgesehen. Es sind zudem alle Arbeitsthemen (Informationslayer) als LayerPDF sowie in einem zentral vorgegebenen GIS-Format (i. d. R. mit festgelegten Attributen) abzugeben. Ist eine Erstellung von LayerPDFs nicht möglich, sind die Arbeitsthemen in einem Standard-PDF abzugeben. Die Formate sind in Anhang 1 definiert.

5 Detailliertes Vorgehen bei der Risikoanalyse

Dieses Kapitel beschreibt im Detail, wie bei der Erarbeitung der Risikoanalyse vorzugehen ist, welche Daten als Grundlage zur Verfügung stehen und wie diese zu verwenden sind.

5.1 ANALYSE DER STARKREGENGEGEFÄHRENKARTE UND DER ANIMATION DER ÜBERFLUTUNGS-AUSDEHNUNG

Die Ermittlung und Darstellung der Eintrittspunkte von Außengebietswasser in Siedlungsgebiete kann mit Hilfe der Überflutungsausdehnungsanimation erfolgen. Die Animation wird i. d. R. für das außergewöhnliche und extreme Szenario (jeweils verschlämmt) erstellt. Diese zeigt den zeitlichen Verlauf der Überflutungsausdehnung für eine Stunde Niederschlagsphase und eine Stunde Nachlauf mit einer zeitlichen Auflösung von 24 Zeitschritten á 5 Minuten. Bei Bereichen, die durch große Überflutungstiefen gefährdet sind, kann dann rückverfolgt werden, woher das Wasser kommt, auf welchen Fließwegen es den gefährdeten Flächen zuströmt und wie schnell das wild abfließende Oberflächenwasser der umliegenden Außengebiete den Siedlungsbereich erreicht.

Anhand der SRGK können weitere Informationen abgeleitet und erste Fragestellungen beantwortet werden:

- Fließt das Wasser großflächig dem Siedlungsbereich zu oder gibt es Senken in der Topografie, in denen sich das abfließende Oberflächenwasser sammelt?
- Welche Bereiche des Gemeindegebiets sind von besonders hohen Überflutungstiefen, -ausdehnungen oder Fließgeschwindigkeiten betroffen?
- Gibt es Bereiche, die für lange Zeit überflutet bleiben, da das Wasser nicht abfließen kann?

- Gibt es Mauern, erhöhte Bordsteine o. Ä., die als „Strömunglenker“ fungieren und deren Veränderung daher die Überflutungssituation deutlich verändern?
- Werden (Hochwasser-)Schutzeinrichtungen im Untersuchungsgebiet direkt bei Eintreten des Starkregenereignisses beansprucht?
- Befinden sich innerhalb der Bereiche mit größeren Überflutungstiefen eingestaute Unterführungen?

Nachdem die Eintrittspunkte von Außengebietswasser in Siedlungsgebiete und die damit zusammenhängenden Gefahren und neuralgischen Punkte identifiziert bzw. analysiert wurden, ist eine Grundlage geschaffen, um im Handlungskonzept zu untersuchen, in welchen Siedlungs- und/oder Außengebietsbereichen möglicherweise Handlungsbedarf besteht. Auf dieser Grundlage kann dann im Handlungskonzept beispielsweise untersucht werden, mit welchen Maßnahmen ein Eintreten von Außengebietswasser verhindert oder zumindest verringert oder mit welchen Maßnahmen das Wasser innerorts gezielt abgeleitet werden kann.

Soweit sich nach der Erstellung der objektspezifischen Risikosteckbriefe weitere Bereiche mit hohem Risiko abzeichnen (z. B. aufgrund von geballt hohem Schadenspotenzial in Altstädten etc.), kann für diese Bereiche eine verbale Risikobeschreibung ergänzt werden.

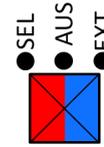
5.2 ARBEITSTHEMA „KRITISCHE OBJEKTE MIT ÖFFENTLICHEM BEZUG“

Bei der Erarbeitung des Arbeitsthemas erfolgt eine Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte für alle drei Szenarien (selten [SEL], außergewöhnlich [AUS], extrem [EXT]). Die Bewertung der Gefährdung für das jeweilige Szenario wird anhand der eingefärbten „Punkte“ über dem Objektsymbol kenntlich gemacht (s. Abbildung 4)

Bewertung der Gefährdung

Gefährdung

- nicht gefährdet
- mäßig
- hoch
- sehr hoch



LU:W

Abbildung 4: Schema zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte

Für die Darstellung des Arbeitsthemas wird empfohlen, das verschlammte außergewöhnliche Starkregenszenario zu hinterlegen (s. Abbildung 5). Die Kriterien zur Bewertung der Gefährdung werden im Folgenden erläutert.

Um die kritischen Objekte hinsichtlich ihrer Gefährdung zu bewerten, erfolgt eine erste Einordnung unter Berücksichtigung der Kombination aus der maximalen Überflutungstiefe und der Fließgeschwindigkeit.

Die entsprechenden Angaben werden für jedes Szenario in eine Tabelle eingetragen (Tabelle 2). Sofern es weitere Gefährdungen (Schlussfolgerungen aus den weiteren Arbeitsthemen), Besonderheiten oder bereits vorliegende wichtige Informationen (z. B. Informationen zu Tiefgaragen, Flucht- und Rettungswege etc.) zu den gefährdeten Objekten gibt, können diese im Feld „Bemerkung“ eingetragen werden. Diese Informationen können ergänzend zur Bewertung der Gefährdung hinzugezogen werden.

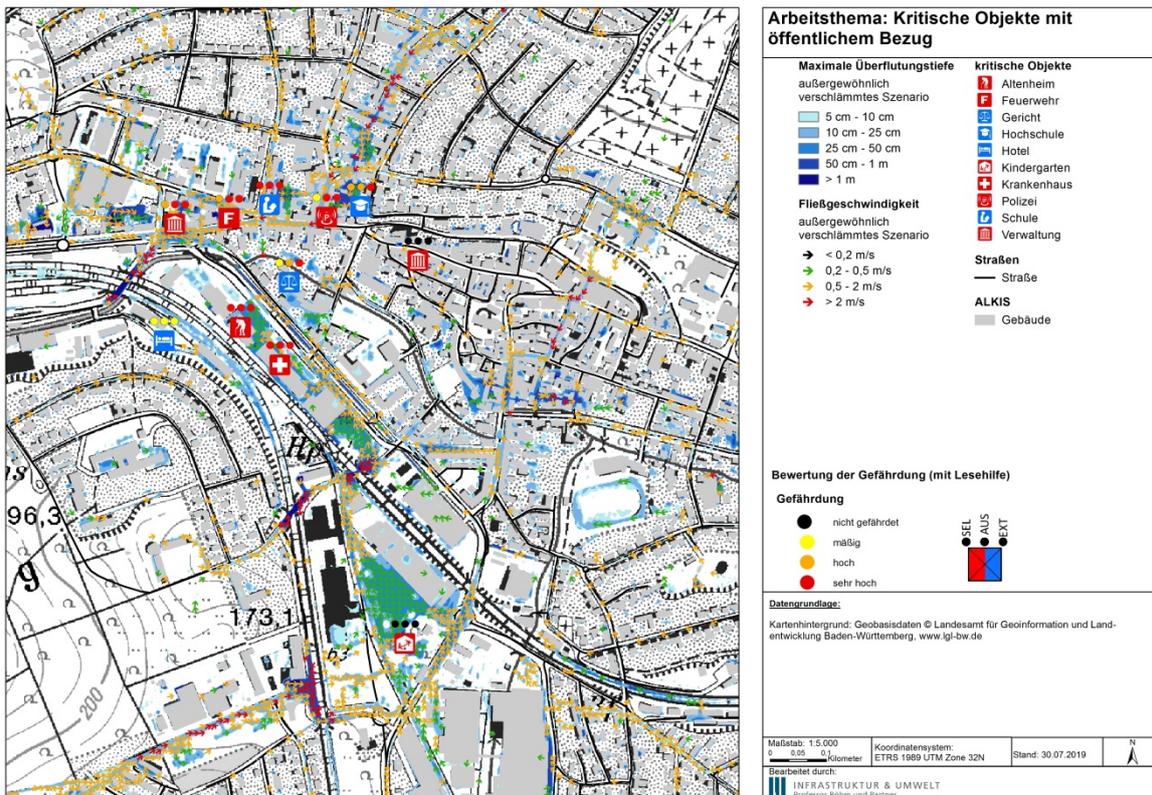


Abbildung 5: Arbeitsthema der kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug, die bei den betrachteten Starkregenszenarien (selten/außergewöhnlich/extrem) potenziell gefährdet sind

Tabelle 2: Gefährdete kritische Objekte mit öffentlichem Bezug bei Auftreten eines seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignisses

Objekt	Selten			Außergewöhnlich			Extrem			Bem.
	ÜT [cm]	FG [m/s]	Gefährdung	ÜT [cm]	FG [m/s]	Gefährdung	ÜT [cm]	FG [m/s]	Gefährdung	
Krankenhaus	60	0,6	sehr hoch	70	0,6	sehr hoch	70	0,8	sehr hoch	



Die folgende Bewertungsmatrix dient dabei als erster Anhaltspunkt, soll aber nicht als einziges und allgemeingültiges Bewertungsinstrument verstanden werden. Je nach spezifischer Situation (eingetragen ggf. im Feld Bemerkungen) kann eine Auf-/Abwertung vorgenommen werden.

Tabelle 3: Empfohlene Kriterien (als Anhaltspunkt) zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte

Überflutungstiefe	Fließgeschwindigkeit			
	<0,2 m/s	0,2 – 0,5 m/s	0,5 – 2 m/s	> 2 m/s
5 – 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 – 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 – 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch



Abhängig von der Vulnerabilität der kritischen Objekte kann schon bei einer mäßigen Gefährdung ein hohes Risiko vorliegen. Bei einer Vielzahl an gefährdeten kritischen Objekten kann es deshalb erforderlich sein, eine Abschichtung für die weitere Risikoanalyse durchzuführen. Dazu werden regelmäßig die bei einem außergewöhnlichen Ereignis mit „sehr hoch“ bewerteten kritischen Objekte näher betrachtet. Für diese gefährdeten kritischen Objekte wird über objektspezifische Risikosteckbriefe (i. d. R. zuerst über einen Kurzsteckbrief, bei Bedarf über einen detaillierten Steckbrief) die Vulnerabilität erhoben und eine Risikoabschätzung durchgeführt (s. Kapitel 5.7). Für die bei einem außergewöhnlichen Ereignis mit „mäßig“ und „hoch“ bewerteten kritischen Objekte wird zusammen mit der Kommune entschieden, ob ebenfalls ein Kurzsteckbrief zu erstellen ist.

Alle kritischen Objekte, die bei einem extremen Szenario betroffen sind, müssen zudem in der Krisenmanagementplanung bekannt sein, damit gegebenenfalls für Objekte mit sehr hoher Vulnerabilität, trotz der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit eines extremen Ereignisses, Maßnahmen ergriffen werden können.

5.3 ARBEITSTHEMA „POTENZIELL GEFÄHRDETE VERKEHRSINFRASTRUKTUR“

Als Grundlage für die Beurteilung der Erreichbarkeit ausgewählter kritischer Objekte wird das Arbeitsthema „Potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur“ (s. Abbildung 6) erstellt. Die Auswahl kritischer Objekte innerhalb des Arbeitsthemas berücksichtigt potenziell gefährdete Objekte, die für die Einsatzplanung relevant sind (z. B. Feuerwehr) und Objekte, die im Hochwasserfall besonders berücksichtigt werden müssen (z. B. Altenheime) unter den Leitfragen:

- Welche Verkehrsinfrastruktur- und sonstigen kritischen Objekte sind (lebens-)notwendig und dürfen nicht ausfallen?
- Welche möglichen Zugangs- und Rettungswege bestehen für Einsatzkräfte, um bei den verschiedenen Szenarien wichtige kritische Objekte zu erreichen?
- Für welche der oben genannten Objekte besteht die Gefahr, dass diese aufgrund umschließender Überflutungen isoliert und somit nahezu unerreichbar sind?

In diesem Arbeitsthema kann es durchaus vorkommen, dass sich Objekte aus dem Arbeitsthema „Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug“ wiederfinden. Das ist darin begründet, dass das Ar-

beitsthema „Potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur“ unter anderem der Alarm- und Einsatzplanung dient und Objekte berücksichtigt, die dafür unabdingbar sind und die dem Objektartenkatalog entstammen. Sofern sich wichtige und relevante Einrichtungen, die der Alarm- und Einsatzplanung dienen (z. B. Bauhof, Lager mit Schutzeinrichtungen, Rettungswache), nicht im Objektartenkatalog wiederfinden, sollten diese bei der Plausibilisierung der Arbeitsthemen durch die Kommune ergänzt werden.

Die in pink dargestellten Straßen in Abbildung 6 sind bei Auftreten eines außergewöhnlichen Starkregenereignisses von Überflutungen mit einer ÜT > 10 cm betroffen. Die Straßen, die nicht oder von Überflutungen mit einer ÜT < 10 cm betroffen sind, sind in schwarz dargestellt.

Bei der Einschätzung, wann eine Straße nicht mehr befahrbar und damit ein durch sie erschlossenes Gebiet nicht mehr zugänglich ist, wird von

normalen PKWs ausgegangen. Da jedes real auftretende Ereignis von den Ergebnissen eines Modellszenarios abweicht, sowie die Befahrbarkeit von der Art des Fahrzeugs abhängt, müssen die Verantwortlichen der Alarm- und Einsatzplanung auch weiterhin im Ereignisfall selbstständig entscheiden, ob Straßen für sie befahrbar sind oder nicht.

Gemeinsam mit den Verantwortlichen für das Krisenmanagement (z. B. im Rahmen des Workshops oder in eigenen Abstimmungsterminen) werden auf Basis des Arbeitsthemas diejenigen Straßen identifiziert, die im Einsatzfall von Bedeutung sind. Soweit diese Straßen im Ereignisfall betroffen sind, werden sie in einer Tabelle (s. Tabelle 4) aufgeführt und angegeben, ob alternative Anfahrtswege vorhanden sind. Die Verantwortlichen für das Krisenmanagement können diese Informationen dann in ihre Alarm- und Einsatzpläne aufnehmen.

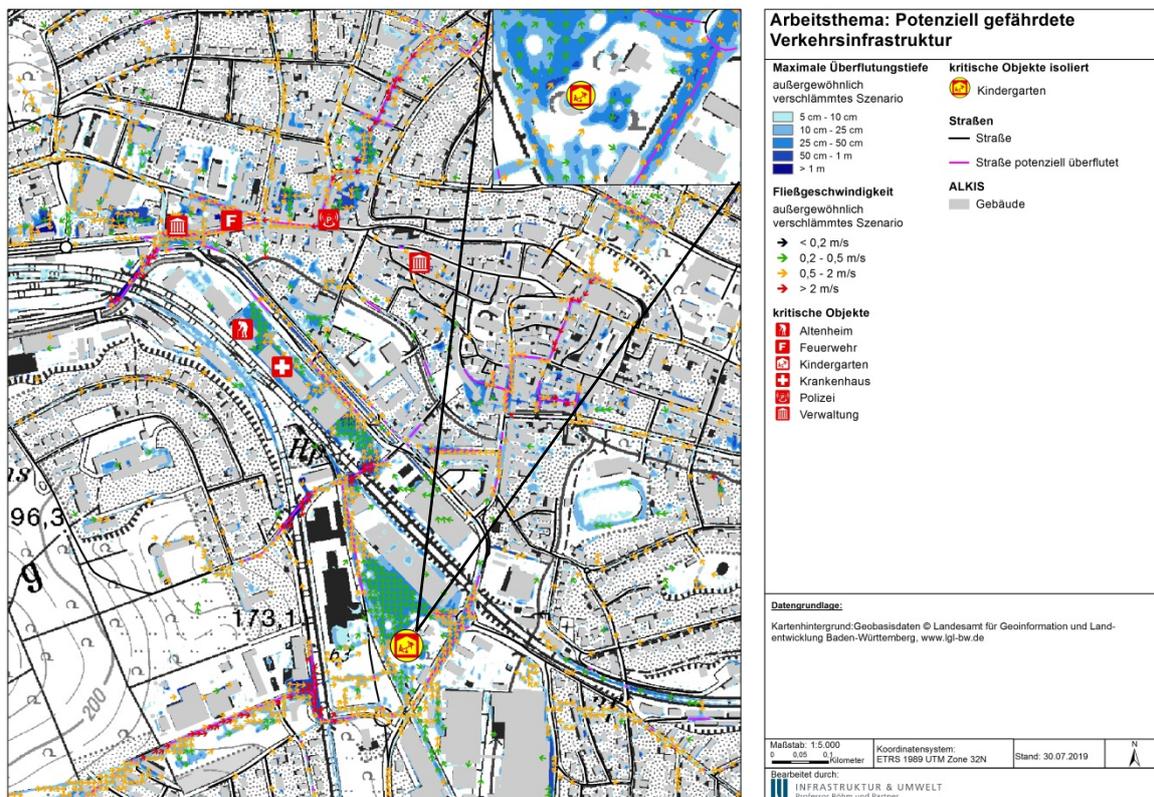


Abbildung 6: Arbeitsthema mit potenziell gefährdeter Verkehrsinfrastruktur beim außergewöhnlichen Starkregenszenario (pink=potenziell überflutete Straßen)

Weiter ist zu prüfen, ob kritische Objekte durch die Überflutung umschlossen und damit isoliert sind (s. Abbildung 6). Isolierte Objekte sollen dann auf Vulnerabilität geprüft werden. Liegt eine hohe Vulnerabilität der isolierten kritischen Ob-

jekte vor, sollte ein objektspezifischer Kurzsteckbrief erstellt werden. Außerdem müssen die isolierten Bereiche bei der Alarm- und Einsatzplanung berücksichtigt werden.

Tabelle 4: Bei der Alarm- und Einsatzplanung zu berücksichtigende überflutete Straßen und isolierte kritische Objekte bei Eintreten eines außergewöhnlichen Starkregenereignisses

Straßenname und/oder isoliertes kritisches Objekt	betr. Abschnitt [m]	alternative Anfahrtswege [ja/nein]	Evakuierung/Räumung notwendig [ja/nein]
Kindergarten	-	ja	Nein, vertikal möglich
Kirchgrabenstraße	Hausnr. 1 bis 50	Nein, da Sackgasse	Nein, vertikal möglich



5.4 ARBEITSTHEMA „OBJEKTE MIT GEFÄHRDUNG DER ALLGEMEINHEIT“

Zu den Objekten mit Gefährdung der Allgemeinheit zählen zum Beispiel Energieversorger, Forschungsinstitute, Kläranlagen, landwirtschaftliche Betriebe, IE-Anlagenstandorte/Seveso III-Betriebsbereiche (liegen aus dem HWRM bereits vor) und weitere Standorte mit AwSV-Anlagen oder sonstigen Gefahrstoffen. Es gilt die folgenden Leitfragen zu beantworten:

- Wo sind besonders relevante Ver- oder Entsorgungsobjekte betroffen und welche Folgen hätte ihr Ausfall?
- Wo könnten Menschen aufgrund von Stromschlagrisiken gefährdet werden?
- Wo sind Schäden infolge von Kontamination zu erwarten?

Die für eine Bearbeitung dieser Themen erforderlichen Informationen liegen der Kommune oftmals nur teilweise vor. Sie sind für private und gewerbliche Objekte u. U. schwer bis gar nicht zu bekommen. Generell gilt dann, dass die Kommune in erster Linie eine Information über die Gefährdung an die betroffenen Betriebe und Privatobjekte weitergeben sollte (z. B. Veröffentlichung

der SRGK, ggf. gezielte Information der Betriebe). Für die konkrete Bewertung des Risikos sind die jeweiligen Betreiber verantwortlich.

5.4.1 VER- UND ENTSORGUNGSRELEVANTE OBJEKTE

Die Bewertung der Gefährdung von Objekten, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeht, muss individuell durchgeführt werden. Für einige Objekte besteht bereits bei geringen Überflutungstiefen ein großes Risiko, da beispielsweise die Überströmung eines Umformers einerseits ein großes Risiko für Leib und Leben und andererseits ein Risiko durch den Ausfall der Stromversorgung birgt. Für andere Objekte sind größere Fließgeschwindigkeiten und Überflutungstiefen relevant.

Objekte, deren Ausfall eine Gefährdung der Allgemeinheit nach sich ziehen kann, z. B. durch Ausfall der Stromversorgung, (Trink-) Wasserversorgung oder Abwasserentsorgung werden in

Tabelle 5 erfasst. Sollten Informationen zu Kaskadeneffekten bei ver- und entsorgungsrelevanten Objekten nicht zugänglich sein, wird empfohlen, die Betreiber der entsprechenden Anlagen zu informieren und auf mögliche Vorsorgemaßnahmen hinzuweisen.

Tabelle 5: Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch den Ausfall versorgungsrelevanter Einrichtungen ausgeht – differenziert nach einem seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignis

Objekt	Kriterien	Art der Versorgung	Sicherung/Überwachung	Notfallplan (ja/nein)	Bewertung der Gefährdung für Szenario			Bem.
					selten	außergewöhnlich	extrem	
Umformer		Stromversorgung	keine	nein	Hoch	sehr hoch	sehr hoch	Ab Einstau des Sockels, Elektro-schockgefahr!
	ÜT [cm]				20	40	60	
	FG [m/s]				0,3	0,4	0,7	



5.4.2 WASSERGEFÄHRDENDE STOFFE

Wassergefährdende Stoffe und Gemische werden entsprechend ihrer Gefährlichkeit in Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft. Nach der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) gliedert sich die Einstufung wie in Tabelle 6 aufgezeigt.

Tabelle 6: Einstufung für Stoffe und Gemische gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) (Quelle: UBA, 2019)

Einstufung	Bezeichnung
Nwg	nicht wassergefährdend
Awg	allgemein wassergefährdend
WGK 1	schwach wassergefährdend
WGK 2	deutlich wassergefährdend
WGK 3	stark wassergefährdend

Mithilfe der vorhandenen Volumen werden Anlagen anhand Tabelle 7 in Gefährdungsstufen eingeteilt. Sind in öffentlichen Gebäuden AwSV-Anlagen vorhanden, welche durch Starkregenereignisse (hier sind alle Szenarien zu berücksichtigen) gefährdet sind, sind diese in Tabelle 8 aufzunehmen. Für derartige Anlagen in öffentlicher Hand liegen i. d. R. kommunaleninterne Informationen vor.

Tabelle 7: Gefährdungsstufen von Anlagen gemäß Abschnitt 4, § 39 Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), Stand 18. April 2017.

Ermittlung der Gefährdungsstufen	Wassergefährdungsklasse (WGK)		
	1	2	3
Volumen in Kubikmetern (m ³) oder Masse in Tonnen (t)			
≤ 0,22 m ³ oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m ³ oder 0,2 t ≤ 1	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

Es wird empfohlen, mindestens für alle Anlagenstandorte mit Gefährdungsstufe C und D (in öffentlicher Hand) einen Kurzsteckbrief zu erstellen. Die Erkenntnisse zu entsprechenden öffentlichen Objekten, von denen eine solche Gefährdung ausgehen kann, werden in Tabellen (s. Tabelle 8) zusammengefasst. Diese enthalten, zusätzlich zur Bewertung der Gefährdung und soweit vorhanden, weitere Angaben, wie z. B. Name, Menge sowie Art der Lagerung des wassergefährdenden Stoffes, Sicherungsmaßnahmen, Existenz von Notfallplänen etc.

Tabelle 8: Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch wassergefährdende Stoffe oder sonstige Gefahrstoffe ausgeht, differenziert nach einem seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignis

Objekt	Kriterien	Name u. Menge des Stoffes [Kg / L]	Sicherung/Überwachung	Art der Lagerung	Notfallplan (ja/nein)	Bewertung der Gefährdung für Szenario			Bem.
						selten	außergewöhnlich	extrem	
Heizkraftwerk		Schlacke		oberirdisch, Abfallbunker	ja	-	hoch	sehr hoch	
	ÜT [cm]					-	30	60	
	FG [m/s]					-	0,3	0,4	

LUBW

Auch hier sollte die Bewertung des Risikos individuell erfolgen und bestehende Schutzmaßnahmen sollten berücksichtigt werden (z. B. die Auftriebssicherheit von Tanks). Die vertiefende Beurteilung notwendiger Schutzmaßnahmen ist bei Bedarf als Maßnahme in das Handlungskonzept aufzunehmen und anschließend mit entsprechenden Fachpersonen umzusetzen.

Eine Erstellung eines Arbeitsthemas in Form eines Informationslayers wird nicht empfohlen, da es sich hier i. d. R. um sensible Daten handelt und ggf. datenschutzrechtliche Gründe gegen eine Veröffentlichung der Standorte in Kartenform sprechen.

5.4.3 SONSTIGE GEFÄHRSTOFFE

Werden sonstige Gefahrstoffe in größeren Mengen in gefährdeten Objekten oder Bereichen gelagert oder eingesetzt, sollte hierfür ebenfalls eine Risikoanalyse durchgeführt werden.

5.5 ARBEITSTHEMA „BEREICHE MIT GEFÄHRDUNG DER ALLGEMEINHEIT“

Da die den SRGK zugrundeliegende Simulation auf Basis von Klarwasser durchgeführt wird, bedeutet dies, dass Massenumlagerungen, die sich beispielsweise durch Erosionsprozesse ergeben, nicht simuliert werden. Mit der Erstellung des Arbeitsthemas „Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit“ können diese Gefahren dennoch berücksichtigt werden.

Folgende Leitfragen sollen beantwortet werden:

- Gibt es potenzielle Ausbruchgebiete für Steinschlag und Felssturz in Siedlungsnähe?
- Besteht eine potenzielle Gefahr durch remobilisierbare Flächen, die Massenbewegungen und Gewässerverlagerungen zur Folge haben können?
- Sind angrenzend an Siedlungsbereiche, landwirtschaftliche Flächen, Wald oder Grünland von Überflutungen betroffen? Wenn ja, besteht aufgrund der Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit der Landnutzung eine erhöhte Gefahr von Erosion?
- Grenzen Gebiete mit einer Erosionsgefährdung an Fließwege an, wodurch erodiertes Bodenmaterial in diese eingetragen und mit dem abfließenden Wasser weitertransportiert werden kann?
- Gibt es betroffene Hangbereiche in Siedlungsnähe, die erosionsgefährdet sind und innerhalb der Fließwege liegen?
- Sind innerhalb von Hauptabflussbahnen Materiallagerungen oder Geröllfrachten zu erwarten, welche unterhalb zu Verklausungen oder größeren Schäden führen können (hydraulisch kritische Bereiche)?
- Sind Altablagerungen im Untersuchungsgebiet vorhanden, die näher betrachtet werden müssen?
- Wo sind Schäden infolge dieser Transportprozesse zu erwarten?

Zur Berücksichtigung der genannten Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit sollen die folgenden Informationen in die Risikoanalyse aufgenommen werden:

- Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte (IGHK) von Baden-Württemberg,
- Bodenerosionsgefährdung für das Starkregenerisikomanagement; Tatsächliche Landnutzung nach dem Digitalen Landschaftsmodell; ggf. Abflussbahnen des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB),
- Altablagerungen.

Zur Bearbeitung des Arbeitsthemas werden standardmäßig folgende Datensätze in GIS-kompatiblen Formaten benötigt:

- Hangrutschungsgebiete und potenzieller Steinschlag
Diese Daten sind Bestandteil der IGHK und können beim Vertrieb des LGRB von der Kommune kostenlos bestellt werden.
- Bodenerosionsgefährdung
Diese Daten können ebenfalls unter der Bezeichnung „Bodenerosionsgefährdung für das Starkregenerisikomanagement“ über den Vertrieb des LGRB bezogen werden.

Hinweis: Erfolgt die Datenanfrage der Gemeinde direkt über das LGRB, entstehen keine Kosten. Es ist lediglich eine Bearbeitungsgebühr von 30 € pro Anfrage zu entrichten.

- Altablagerung
Sofern sich die Kommune dem Staatlich-Kommunalen Datenverbund angeschlossen hat, ist der Zugang zum Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK) mit den Daten der Altablagerungen im Gemeindegebiet verfügbar. Ansonsten müssen die für die Darstellung der Altablagerungen in den SRGK notwendigen Informationen von der Kommune oder dem beauftragten Ingenieurbüro direkt bei den Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörden eingeholt werden.

5.5.1 HANGRUTSCHUNGEN UND STEIN SCHLAG

Die IGHK des LGRB dient einer ersten Einschätzung der unterschiedlichen ingenieurgeologischen Gefahren, ersetzt jedoch keinesfalls eine objektbezogene geotechnische Untersuchung. Sie ist aus dem landesweiten digitalen Geländemodell (DGM) abgeleitet und erfüllt unter anderem den Zweck einer „Sensibilisierungskarte“. Im Detail sind die Naturgefahren nicht analysiert. Die IGHK wird fortlaufend aktualisiert und thematisch bzw. methodisch fortgeführt.

Die der Karte zugrundeliegenden Daten wurden für den Maßstab 1:50.000 (Rasterweite 25 m) konzipiert und sind nicht parzellenscharf aufgelöst. Somit sind gegebenenfalls verortete Maßnahmen und lokale Gegebenheiten (z. B. Schutzmaßnahmen, Sanierungen, topografische Besonderheiten) nicht in jedem Fall berücksichtigt. Zu beachten ist, dass Bereiche, die unmittelbar an die ausgewiesenen Flächenstrukturen angrenzen, ebenfalls betroffen sein können.

Grundsätzlich setzt sich die IGHK aus sechs Einzeldatensätzen zusammen. Bei der Risikoanalyse Starkregen sollen die folgenden Datensätze näher untersucht werden:

- Rutschungsgebiete (Attribut Datensatz ing_rgk),
- Potenzielle Ausbruchsgebiete von Steinschlag und Felssturz (Attribut Datensatz ing_rgv).

Die Gefahrenhinweisflächen „Rutschungsgebiete“ sind Gebiete mit deutlichen Hinweisen auf aktive oder inaktive Rutschungen inklusive Hangzerreibung. Die Rutschungsgebiete stammen aus der Geologischen Karte, aus der fernerkundlichen Auswertung des hochauflösenden DGMS sowie den regionalen Kenntnissen des LGRB. Die in den Rutschungsgebieten potenziell ablaufenden Rutschungsprozesse sind bereits erfolgt, eine Reaktivierung bzw. Vergrößerung der Rutschung ist möglich.

Die Gefahrenhinweisflächen "Steinschlag/Felssturz" sind potenzielle Ausbruchsgebiete für Stein-

schlag und Felssturz. Mittels standardisierter Auswertung sind auf Grundlage der geologischen Flächen (Gestein) und des Geländemodells (Hangneigung) automatisiert abgeleitete Flächen dargestellt (LGRB, 2016).

Eine Mobilisierung von Massenbewegungen (Rutschungen oder Steinschlag/Felssturz) kann allgemein unter entsprechenden Niederschlagsbedingungen stattfinden. Bei Massenbewegungen, die im Einflussbereich von Fließgewässern liegen, kann eine Remobilisierung zu einem Gewässer-aufstau (mit entsprechendem Durchbruchspotenzial und Schwallwasserereignissen) bzw. zu einer extremen Geschiebefracht führen (s. Braunsbach).

Sobald im Bereich einer Gemeindefläche Gefahrenhinweise auf Massenbewegungen nach IGHK vorliegen, sind objektbezogene Untersuchungen (Geometrie, Tiefgang, Aktivität) zu empfehlen. Diese sind jedoch nicht Bestandteil der Risikoanalyse.

Die entsprechenden Flächen mit Gefahrenhinweise werden in die SRRK als Hinweis nachrichtlich aufgenommen.

5.5.2 BODENEROSIONSGEFÄHRDUNG

Zur Berücksichtigung der Bodenerosionsgefährdung ist zunächst zwischen der Bodenerosionsgefährdung innerhalb der Fließwege, die im Rahmen der SRGK als überflutet dargestellt sind, und der Bodenerosionsgefährdung außerhalb der Fließwege zu unterscheiden. Nicht nur innerhalb der Fließwege besteht eine Erosionsgefährdung, auch von den Flächen außerhalb der Fließwege kann erodiertes Bodenmaterial in diese eingetragen und mit dem abfließenden Wasser weitertransportiert und so z. B. im Siedlungsbereich abgelagert werden. Ziel ist es, diejenigen Flächen zu identifizieren, von denen erodiertes Material in die Fließwege eingetragen und dort weitertransportiert wird.

Bodenerosionsgefährdung innerhalb der Fließwege

Das Risiko eines Bodenabtrags innerhalb der bei Starkregen von Wasser überfluteten Fläche steigt mit der Fließgeschwindigkeit und mit abnehmender Bodenbedeckung. Zur Einschätzung der Bodenerosionsgefährdung innerhalb der Fließwege sind die Fließgeschwindigkeiten sowie die Landnutzung „Acker und Rebland“ und „Grünland und Wald“ heranzuziehen. Die Landnutzung kann dem ATKIS Basis-DLM-Thema „Tatsächliche Nutzung“ entnommen werden, das Teil der Datenauslieferung nach Anhang 1c ist. In Tabelle 9 sind dazu qualitative Angaben aufgeführt.

Tabelle 9: Bodenerosionsgefährdung innerhalb der Fließwege (Quelle: LGRB)

Fließgeschwindigkeit innerhalb der Fließwege	Landnutzung innerhalb der Fließwege	
	Acker und Rebland	Grünland und Wald
<0,2 m/s	mittel	Gering
0,2 – 0,5 m/s	hoch	Gering
0,5 – 2 m/s	sehr hoch	Mittel
>2 m/s	äußerst hoch	Hoch

Bodenerosionsgefährdung außerhalb der Fließwege

Zur Beurteilung der sog. „Schlammfracht“, die in die Fließwege eingetragen werden kann, sind die Bodenerosionsgefährdung im Einzugsgebiet und die räumliche Anbindung dieser Flächen an die Fließwege zu betrachten. Je höher die Bodenerosionsgefährdung und je näher diese Flächen an den Fließwegen liegen bzw. eine direkte Anbindung über Abflussbahnen aufweisen, desto größer ist das Risiko, dass das bei Starkregen erodierte Bodenmaterial in den Fließwegen landet. Basis zur Beurteilung des Eintragsrisikos ist das Ablaufschema in Abbildung 7.

Zur Beurteilung des Eintragsrisikos, wird durch das LGRB ein Datensatz bereitgestellt, bei dem es sich um einen Auszug aus den Bodenerosionsdaten im 100 m Raster des LGRB handelt. In diesem Datensatz zur Bodenerosionsgefährdung sind die in Abbildung 7 aufgeführten beiden Aspekte „Hangneigung < 3 %“ und „sehr geringe Erosionsgefährdung“, die ein geringes Eintragsrisiko „Schlamm“ aufweisen, bereits eliminiert. Daher werden in diesem Datensatz zwei Klassen mit den Stufen „gering und mittel“ sowie „hoch und sehr hoch“, zugeschnitten auf die Landnutzungen Acker- und Rebflächen, ausgewiesen.

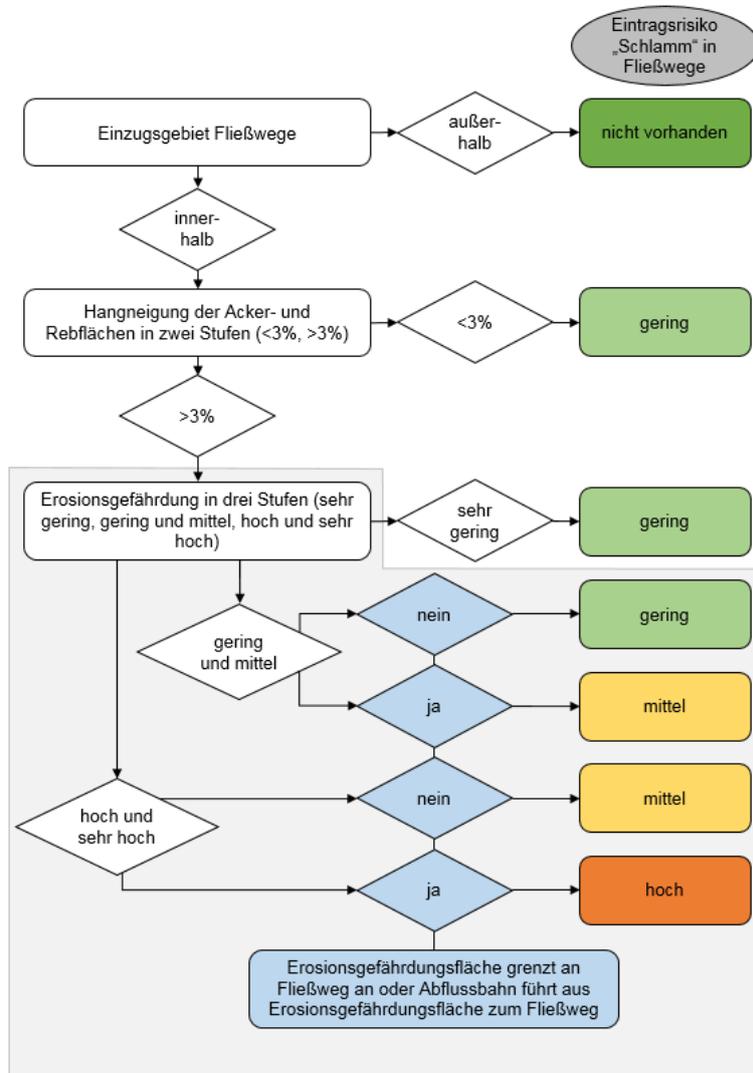


Abbildung 7: Workflow zur Einschätzung des Eintragsrisikos von erodiertem Material in die Fließwege (Quelle: LGRB)

Bei der Bearbeitung des Arbeitsthemas müssen die grau hinterlegten Abschnitte des Workflows innerhalb des Einzugsgebietes der Fließwege betrachtet werden. Hier wird bewertet, ob die Erosionsgefährdungsfläche an einen Fließweg grenzt oder ggf. eine Abflussbahn ($\ddot{U}T < 5 \text{ cm}$) aus der Erosionsgefährdungsfläche zum Fließweg hinführt. Sofern ein Fließweg an eine Erosionsgefährdungsfläche grenzt oder eine Abflussbahn aus einer Erosionsgefährdungsfläche zu einem Fließweg führt, wird das Ergebnis dieser Überprüfung als Eintragsrisiko von erodiertem Material in den Fließweg im Arbeitsthema dargestellt.

Hierfür werden der Datensatz des LGRB und die Fließwege der SRGK herangezogen. Ebenfalls hilfreich kann die Berücksichtigung der Abflussbahnen sein, die durch das LGRB ermittelt wurden und über den Vertrieb des LGRB bezogen werden können. Die Abflussbahnen können dabei hilfreich sein, da in der SRGK erst Fließwege ab 5 cm $\ddot{U}T$ dargestellt sind.

Die Angaben der langjährigen, mittleren Bodenerosionsgefährdung ermöglichen eine vergleichende Flächenbewertung und geben in Kombination mit der räumlichen Anbindung an die Fließwege Hinweise zu den bevorzugten Liefergebieten.

Die o. g. Vorgehensweise dient zur Einschätzung der Erosionsgefährdungsflächen sowie der Flächen mit Eintragsrisiko von erodiertem Material in die Fließwege. Diese Bewertung sollte durch Vor-Ort-Kenntnisse ergänzt werden.

Insbesondere bei Flächen, deren Erosionsgefährdung bzw. Eintragsrisiko als „mittel“ bewertet wurde, wird die Berücksichtigung von Vor-Ort-Kenntnissen oder eine Ortsbegehung empfohlen. Die Art der Bewirtschaftung wäre hier ein geeignetes ergänzendes Bewertungskriterium. Die Bewertung kann beispielsweise mithilfe der Broschüre „Steckbriefe für die Praxis – Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen“ der WBW Fortbildungsgesellschaft erfolgen. Weiterhin sind bereits aufgetretene Fälle von Ero-

sion zu berücksichtigen. Ist bei Flächen bekannt, dass auf diesen bereits Erosionsfälle eingetreten sind, sollte das Risiko dieser Flächen hochgestuft werden.

Wurden Bereiche mit einer Gefährdung der Allgemeinheit durch Erosion erfasst, kann im Anschluss analysiert werden, wo sich die erodierten und weitertransportierten Sedimente akkumulieren können. Das in den Fließwegen transportierte Material wird bevorzugt bei abnehmender Fließgeschwindigkeit abgelagert. Verantwortlich hierfür sind z. B. ein abnehmendes Gefälle, eine zunehmende Oberflächenrauigkeit oder Hindernisse innerhalb der Fließwege, die v. a. bei einer Ausrichtung quer zur Fließrichtung als Sedimentfalle dienen. Dadurch kann im Rahmen der Risikoanalyse eine erste Abschätzung möglicher Ablagerungsorte erfolgen.

5.5.3 ALTLAGERUNGEN

Altablagerungen sind im BAK erfasst, das von den unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörden gepflegt wird. Die Standorte sind dort mit ihrem spezifischen Handlungsbedarf ausgewiesen, der auf einer Bewertung des Gefährdungspotenzials beruht. Die mit Abstand häufigste Bewertung erfolgt für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

Es sind im Rahmen der Risikoanalyse zunächst alle festgestellten Altablagerungen zu berücksichtigen. Altstandorte sind i. d. R. versiegelt und befinden sich eher in Talauen und Niederungen, weniger in steilen Hanglagen am Rande oder außerhalb von Ortschaften, so dass hier geringere Risiken hinsichtlich Starkregenereignissen gesehen werden. Falls vor Ort im Einzel- bzw. Ausnahmefall dennoch Risiken bei Altstandorten durch Starkregenereignisse festgestellt werden, sollten diese in die Ergebnistabelle für die untere Bodenschutz- und Altlastenbehörde einbezogen werden.

Mit der Darstellung der Altablagerungen im Arbeitsthema können die Standorte detailliert überprüft werden. Sofern Altablagerungen im Unter-

suchungsgebiet vorliegen, wird überprüft, ob sie im Bereich oder in der Nähe von Hauptfließwegen liegen. Ist dies der Fall, wird für den Standort der Altablagerung Tabelle 10 ausgefüllt, um maximale Überflutungstiefe sowie Fließgeschwindigkeit, Hangneigung und unterhalb gefährdete kritische Objekte zu erfassen. Durch schadhafte oder unterdimensionierte Verdolungen

unterhalb oder im angrenzenden Bereich einer Altablagerung besteht das Risiko einer Überflutung der Altablagerung bei Starkregenereignissen, welches beachtet werden muss. Sind angrenzende Verdolungen vorhanden, so ist dies ebenfalls anzugeben. Zudem wird ein Auszug aus der SRGK beigelegt.

Tabelle 10: Gefährdung von Altablagerungen bei einem Starkregenereignis

	Name der Altablagerung #	Name der Altablagerung #	Name der Altablagerung #
Lage (RW, HW)			
Mittlere Hangneigung (Angabe in % und Flächenanteil)			
Maximale Hangneigung (Angabe in % und Flächenanteil)			
Maximale Hangneigung im Umfeld von 500 m um die Altablagerung			
ÜT [cm] (selten)			
ÜT [cm] (außergewöhnlich)			
ÜT [cm] (extrem)			
FG [m/s] (selten)			
FG [m/s] (außergewöhnlich)			
FG [m/s] (extrem)			
Verdolungen im Umfeld um die Altablagerung			
Kritische Objekte unterhalb der Altablagerung in Fließrichtung des nächstgelegenen Hauptabflusses			



Liegt eine Altablagerung in einem durch Starkregen gefährdeten Bereich, so kann mit Hilfe dieser Informationen das Risiko anhand der auftretenden Fließgeschwindigkeiten und Überflutungstiefen abgeschätzt werden. Im Rahmen der Risikoanalyse der SRRM-Konzepte werden diese Informationen für jede betroffene Altablagerung extrahiert und über die Untere Wasserbehörde der Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörde zur Verfügung gestellt.

Die weitere Bearbeitung der als risikobehaftet identifizierten Objekte erfolgt in der Zuständigkeit der Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörden. Diese entscheiden über eine Bewertung der „Sonstigen Gefahren“ und bestimmen den weite-

ren Handlungsbedarf. Die identifizierten Fälle können im Rahmen einer Sitzung der Bewertungskommission Altlasten behandelt werden.

5.5.4 MATERIALLAGERUNGEN

Sind Materiallagerungen (z. B. Holz, Grünschnitt) in Hauptfließwegen (insbesondere mit hoher Fließgeschwindigkeit) oder in unmittelbarer Gewässernähe vorhanden, so können Verklausungen und mögliche Ausuferungen des Gewässers an Verdolungen oder an sonstigen Engstellen im Gewässer die Folge sein. Die Einschätzung dieser Gefährdung ist nur mit Vor-Ort-Kenntnissen oder Vor-Ort-Begehungen möglich. Unter potenziellen Gefahrenbereichen werden u. a. auch Verklausungen von Durchlässen verstanden, die den Strö-

mungsquerschnitt stark verringern oder gar verschließen können.

5.5.5 DARSTELLUNG DER ERKENNTNISSE DES ARBEITSTHEMAS

Für die Untersuchung der Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit werden die Rutschungsgebiete und potenziellen Ausbruchsgebiete von Steinschlag und Felssturz aus der IGHK, das aus der Erosionsgefährdung abgeleitete Eintragsrisiko von erodiertem Material sowie die Altablagerungen in das Arbeitsthema übertragen. Bezüglich des Eintragsrisikos von erodiertem Material wird empfohlen, nur das mittlere und hohe Risiko im Arbeitsthema darzustellen. Es werden die maximalen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten aus dem außergewöhnlichen Starkregenereignis dargestellt. Außerdem werden die kritischen Objekte aus dem Objektartenkatalog in das

Arbeitsthema aufgenommen und im betreffenden Ausschnitt dargestellt (s. Abbildung 8).

Die Bereiche mit einer mindestens hohen Gefährdung der Allgemeinheit bei einem außergewöhnlichen Ereignis werden in einer Tabelle zusammengefasst (s. Tabelle 11). Die Bewertungen zum seltenen bzw. extremen Ereignis werden zur Information mitgeführt.

Falls von Bereichen mit Gefährdung der Allgemeinheit eine Gefährdung zu erwarten ist, muss immer auch überprüft werden, ob sich unterhalb (in Fließrichtung) eines gefährdeten Bereiches potenziell gefährdete kritische Objekte befinden. Dies kann z. B. in den Bemerkungen festgehalten werden.

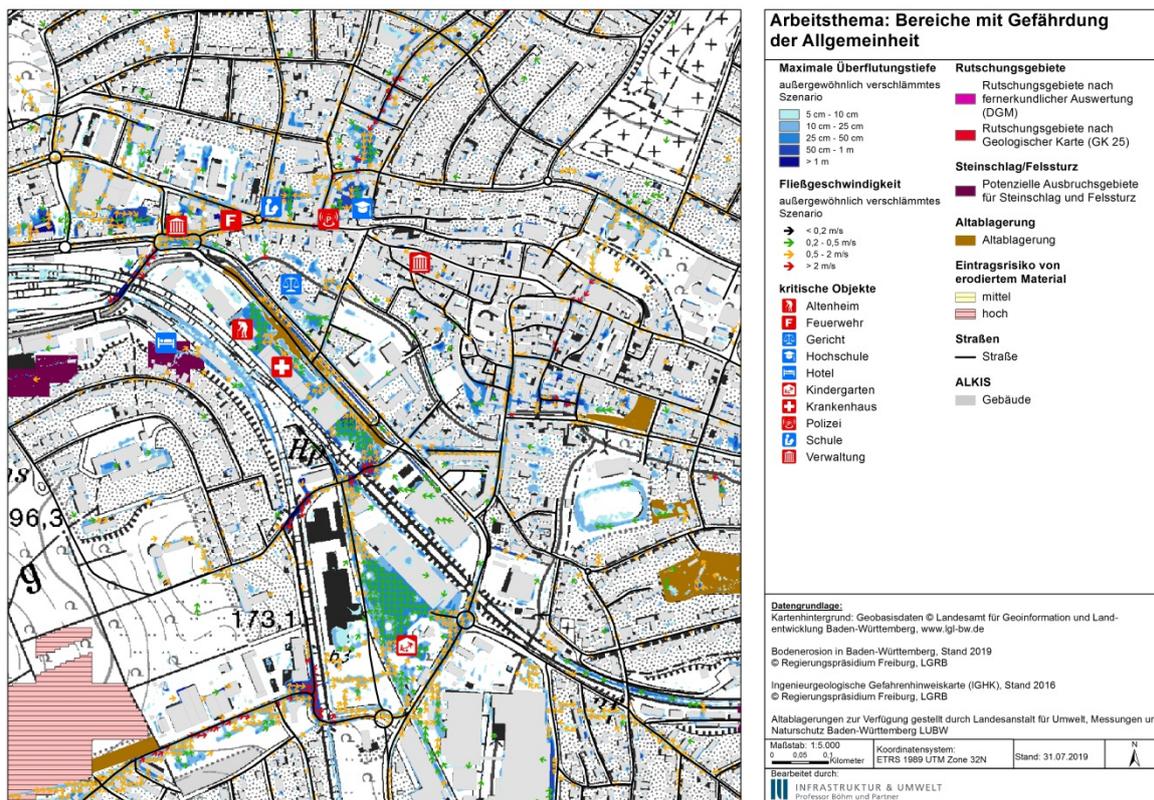


Abbildung 8: Arbeitsthema mit Bereichen einer Gefährdung der Allgemeinheit bei außergewöhnlichem Starkregenszenario

Tabelle 11: Bereiche mit einer mindestens hohen Gefährdung der Allgemeinheit bei einem außergewöhnlichen Ereignis

Bereich	Art der Gefährdung	Bewertung der Gefährdung der Allgemeinheit bei Szenario			Bemerkung
		selten	außergewöhnlich	extrem	
Ackerland (RW, HW)	Erosionsgefährdung innerhalb Fließweg	hoch	Sehr hoch	Äußerst hoch	Direkt unterhalb liegt der Eingang zum Krankenhaus.
Waldgebiet „Friedrichshain“ (RW, HW)	Lagerung von Holz entlang Hauptfließweg	gering	hoch	hoch	Verklauung Brücke mit Baumstämmen bei letztem Ereignis



5.6 ZUSAMMENFASSUNG DER RISIKOOBJEKTE UND RISIKOBEREICHE BEI EINTRETEN EINES STARKREGENEREIGNISSES

Um festzulegen, für welche Objekte und Bereiche eine vertiefte Betrachtung erfolgen soll, erfolgt eine tabellarische Zusammenfassung (s. Tabelle 12). In dieser Tabelle finden sich isolierte kritische Objekte, Objekte und Bereiche, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeht, sowie kritische Objekte und Bereiche wieder, die zuvor mit **mindestens einer hohen Gefährdung bei einem außergewöhnlichen Ereignis** bewertet wurden. Bei Bedarf können auch Objekte und Bereiche berücksichtigt werden, die nur mit einer mäßigen Gefährdung beim außergewöhnlichen

Ereignis bewertet wurden, für die jedoch bereits klar ist, dass sie eine hohe Vulnerabilität aufweisen.

Die endgültige Festlegung, für welche Objekte und Bereiche die Vulnerabilität anhand eines objektspezifischen Risikosteckbriefs in Kurzform (und bei Bedarf detailliert) erhoben wird, erfolgt während und nach Durchführung des Workshops zur Risikoanalyse. Die zusammenfassende Tabelle 12 liefert dazu die Übersicht, wie viele Objekte einer hohen Gefährdung ausgesetzt sind und unterstützt die Entscheidung, ob – zusätzlich zu den sehr hoch gefährdeten Objekten – für weitere Objekte (mit hoher oder mäßiger Gefährdung) Kurzsteckbriefe erstellt werden sollen.

Tabelle 12: Zusammenfassung der von Starkregen betroffenen Risikoobjekte und Risikobereiche mit (mindestens) hoher Gefährdung (außergewöhnliches Ereignis)

Anzahl betroffener Risikoobjekte und Risikobereiche	Selten	Außergewöhnlich
Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug		
Krankenhäuser	#Anzahl	#Anzahl
Feuerwehr	#Anzahl	#Anzahl
#	#Anzahl	#Anzahl
Isolierte kritische Objekte		
Kindergarten	#Anzahl	#Anzahl
#	#Anzahl	#Anzahl
Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit		
AwSV-Anlagen	#Anzahl	#Anzahl
Sonstige Gefahrstoffe	#Anzahl	#Anzahl
#	#Anzahl	#Anzahl
Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit		
Gemarkung xy [#km ²]	#Anzahl	#Anzahl
Kritische Bereiche		
#	#Anzahl	#Anzahl



5.7 ANALYSE DER VULNERABILITÄT UND RISIKO-ABSCHÄTZUNG

Im nächsten Schritt werden für die in Tabelle 12 aufgeführten Objekte bzw. Bereiche Kurzsteckbriefe ausgefüllt, die eine konkretere Erfassung der Gefährdung und der Vulnerabilität ermöglichen. Hier werden auch bereits vorhandene Schutz- und Vorsorgemaßnahmen erfasst. Auf Basis dieser Informationen kann die Kommune dann eine Risikoabschätzung vornehmen.

Wichtige Kriterien für die Abschätzung der Vulnerabilität von Risikoobjekten:

- Anzahl gefährdeter Personen,
- Höhe des Schadenspotenzials/des möglichen Schadens am Objekt/Sachwerte vor Ort,
- Höhe des möglichen Schadens in der Umgebung (ausgehend vom Objekt),
- Betroffene Personen durch Funktionsausfall (z. B. Stromversorgung),
- Vorhandene Schutzsysteme.

Die Kriterien werden mit allen bis dahin bekannten Informationen und Daten ausgefüllt bzw. auf Basis der verfügbaren Kenntnisse abgeschätzt. Das Ergebnis der Risikoabschätzung kann in Form von Kategorien in drei bis fünf Klassen ((sehr hoch) – hoch – mittel – gering – (sehr gering)) angegeben werden oder auch als Rangfolge (1=höchstes Risiko bis n=geringstes Risiko)

(s. Tabelle 13 und Tabelle 14). Grundsätzlich kann die Kommune frei wählen, ob und in welcher Form eine klassifizierte Risikoabschätzung erfolgt bzw. ob eine Rangfolge der Risikoobjekte und Risikobereiche erstellt wird. Die Informationen der ausgefüllten Kurzsteckbriefe können dann in Tabelle 13 übernommen werden.

Um das von den Bereichen mit Gefährdung der Allgemeinheit ausgehende Risiko für die weitere Umgebung einzuschätzen, sollten für die Bewertung der Vulnerabilität die folgenden Kriterien berücksichtigt werden:

- Betroffene Einwohner unterhalb des Hangbereichs (in Fließrichtung),
- Kritische Objekte unterhalb des Hangbereichs (in Fließrichtung),
- Schadenspotenzial unterhalb des Hangbereichs im Abflussweg.

Die Ergebnisse der Analyse der Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit und kritischer Bereiche bieten gleichsam einen ersten Anknüpfungspunkt für das sich anschließende Handlungskonzept. In das Handlungskonzept können mögliche Maßnahmen für größere flächige Bereiche und Maßnahmen zum Wasserrückhalt aufgenommen werden.

Tabelle 13: Risikoabschätzung für von Starkregen gefährdete Risikoobjekte

Objekt	Vulnerabilitätsaspekte des Risikoobjekts		Vulnerabilitätsaspekte des Objekts, von dem eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeht		Schutzmaßnahmen und/oder Alarmplan vorhanden	Rangfolge der Risikoabschätzung/Bewertung des Risikos
	gefährdete Personen	Schadenspotenzial	Schaden in der Umgebung	betr. EW Funktionsausfall		

Tabelle 14: Risikoabschätzung für von Starkregen gefährdete Risikobereiche

Risikobereich	Art der Gefährdung	Vulnerabilitätsaspekte des Bereichs, von dem eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeht			Rangfolge der Risikoabschätzung/Bewertung des Risikos
		betr. EW unterhalb	betr. krit. Objekte unterhalb	Schadenspotenzial unterhalb	
Lage (RW, HW)					



5.8 BERÜCKSICHTIGUNG DER GEFAHREN AUS FLUSSHOCHWASSER

Für die vertiefte Gesamtanalyse werden im folgenden Arbeitsthema die bei einem extremen Flusshochwasser (HQ_{extrem}) überfluteten Flächen dargestellt. (s. Abbildung 9). Hinsichtlich der Gefährdung aus Flusshochwasser werden alle zuvor aufgeführten relevanten kritischen Objekte und Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit berücksichtigt.

Sofern kritische Objekte mit öffentlichem Bezug (s. Tabelle 1) oder Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit vorliegen (s. Kapitel 5.4), die von Flusshochwasser betroffen sind, muss ebenfalls eine – an die Vorgehensweise bei den von Starkregen gefährdeten Objekten angelehnte – Gefährdungsbewertung vorgenommen werden (s. Tabelle 15).

Die Fließgeschwindigkeit wird in den HWGK nicht ausgegeben. Eine Bewertung der Gefährdung erfolgt deshalb auf Basis der Überflutungstiefen (s. Tabelle 15). Die Klassifizierung der ÜT unterscheidet sich von der Klassifizierung der ÜT in den HWGK, da im Starkregenrisikomanagement SRRM eine individuelle, objektspezifische Bewertung der Gefährdung erfolgt.

Tabelle 15: Empfohlene Kriterien (als Anhaltspunkt) zur Bewertung der kritischen Objekte durch Flusshochwasser.

Überflutungstiefe	Gefährdung
5 – 10 cm	mäßig
10 – 50 cm	hoch
50 – 100 cm	
> 100 cm	sehr hoch



Um die Bewertung der Gefährdung durchzuführen, sollte auf die Berechnungsergebnisse der HWGK oder auf die Berechnungsergebnisse aus anderen durchgeführten Untersuchungen zum Flusshochwasser zurückgegriffen werden.

Die HWGK liegen als 1x1 m Raster vor und werden von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) an den Auftragnehmer ausgeliefert. Die Gefährdung wird für die drei Szenarien analog zu den Starkregenszenarien (s. Kapitel 5.2) mit farbigen „Punkten“, jedoch unterhalb des Symbols, dargestellt (s. Abbildung 9).

Weitere Informationen zur Nutzung und Bedienung des Internetangebots bezüglich des Themas Hochwasserrisikomanagement, einschließlich der interaktiven Karten, stehen unterstützend unter www.hochwasserbw.de → Startseite bereit.

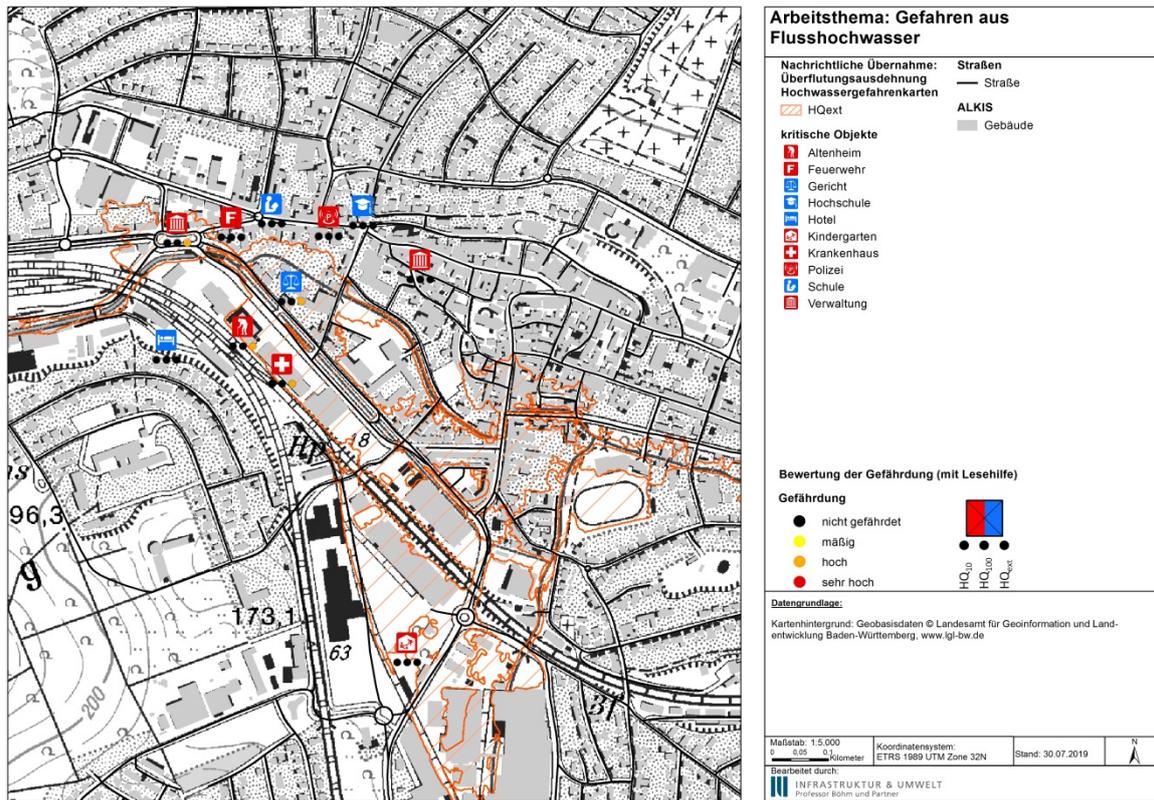


Abbildung 9: Arbeitsthema mit Darstellung der Gefahren aus einem extremen Flusshochwasser (HQ_{extrem})

Alle von Flusshochwasser gefährdeten kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug werden analog zur Vorgehensweise in Kapitel 5.2 in einer Tabelle zusammenfassend dokumentiert (s. Tabelle 16). Die jeweilige Gefährdung bei HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} wird angegeben. Wie für die von Starkregen gefährdeten kritischen Objekte wird auch für alle kritischen Objekte, deren Gefährdung bei einem HQ_{extrem} mit sehr hoch einzustufen ist, ein Kurz Steckbrief erstellt. Dieser ermöglicht eine konkretere Erfassung der Gefährdung und der

Vulnerabilität. Hier werden auch bereits vorhandene Schutz- und Vorsorgemaßnahmen erfasst. So ist für diese Objekte neben der Gefährdung dann auch die Vulnerabilität dokumentiert. Auf Basis dieser Informationen kann die Kommune dann analog zum Vorgehen bei den durch Starkregen gefährdeten Objekten eine Abschätzung des Risikos bzw. eine Rangfolge definieren. Die Kriterien für die Abschätzung des Risikos sind in Kapitel 5.7 für von Starkregen betroffene Objekte beschrieben.

Tabelle 16: Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug, die von Flusshochwasser gefährdet sind

Objekt	HQ ₁₀		HQ ₁₀₀		HQ _{extrem}		Bemerkung
	ÜT [cm]	Gefährdung	ÜT [cm]	Gefährdung	ÜT [cm]	Gefährdung	
Altenheim	-	Nicht gefährdet	-	Nicht gefährdet	20	Hoch	



Auch für das Flusshochwasser befasst sich der zweite Teil der Risikoanalyse mit Objekten, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgehen kann. Die entsprechenden Objekte werden zusammen mit weiteren Angaben, wie z. B. zur Art der Sicherung/Überwachung, der Existenz eines Notfallplans etc. analog zur Vorgehensweise bei Starkregen in zwei Tabellen zusammengefasst (s. Kapitel 5.4). Tabelle 17 umfasst dabei Objekte, von denen eine Gefährdung durch wassergefährdende Stoffe oder sonstige gefährliche Stoffe ausgehen kann. Tabelle 18 stellt Objekte zusammen,

bei denen der Ausfall versorgungsrelevanter Einrichtungen eine Gefährdung der Allgemeinheit nach sich ziehen kann. Eine Darstellung im Arbeitsthema wird nicht empfohlen, da es sich hier i. d. R. um sensible Daten handelt und ggf. datenschutzrechtliche Gründe gegen eine Veröffentlichung der Standorte in Kartenform sprechen.

Das Ergebnis der Risikoabschätzung wird ebenfalls tabellarisch festgehalten (s. Tabelle 19), ebenso die Kriterien zur Überprüfung der Vulnerabilität.

Tabelle 17: Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch wassergefährdende Stoffe ausgeht, differenziert nach HQ_{100} und HQ_{extrem}

Objekt	Kriterium	Name u. Menge des Stoffes [Kg]	Sicherung/Überwachung	Art der Lagerung	Notfallplan (ja/nein)	Bewertung der Gefährdung bei ...		Bem.
						HQ_{100}	HQ_{extrem}	
Heizkraftwerk		Schlacke	-	Oberirdisch, Abfallbunker	Ja	sehr hoch	sehr hoch	
	ÜT [cm]					90	120	



Tabelle 18: Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch den Ausfall versorgungsrelevanter Einrichtungen ausgeht, differenziert nach HQ_{100} und HQ_{extrem}

Objekt	Kriterium	Art der Versorgung	Sicherung/Überwachung	Notfallplan (ja/nein)	Bewertung der Gefährdung bei ...		Bem.
					HQ_{100}	HQ_{extrem}	
Umspannwerk		Stromversorgung	ja	ja		hoch	
	ÜT [cm]				-	30	



Tabelle 19: Risikoabschätzung für von Flusshochwasser gefährdete Risikoobjekte

Objekt	Vulnerabilitätsaspekte des Risikoobjekts		Vulnerabilitätsaspekte des Objekts, von dem eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeht		Schutzmaßnahmen und/oder Alarmplan vorhanden	Rangfolge der Risikoabschätzung/Bewertung des Risikos
	gefährdete Personen	Schadenspotenzial	Schaden in der Umgebung	betr. EW Funktionsausfall		



Sofern für die betreffende Kommune keine HWGK oder andere Untersuchungen zu Flusshochwasser vorliegen, entfällt dieser Abschnitt. Es ist allerdings zu beachten, dass auch von Fließgewässern, für die keine HWGK oder andere Untersuchungen (z. B. FGU) erstellt wurden, Gefahr für Leib und Leben ausgehen oder potenziell Schäden entstehen können.

5.9 ERSTELLUNG DER STARKREGENRISIKOKARTE

In der SRRK werden alle Risikoobjekte mit einem mindestens hohen Risiko dargestellt. Im Fall der Risikoobjekte werden sowohl die Gefahren aus Starkregen als auch aus Flusshochwasser berück-

sichtigt. Ausgenommen davon sind Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit, die in einer Liste dokumentiert werden. Risikobereiche werden ebenfalls in der SRRK dargestellt, sofern ein Risikosteckbrief aufgrund eines mindestens hohen Risikos erstellt wurde.

Hinweis: Bei der Erstellung von LayerPDFs sollte bedacht werden, dass bei Raster-Layern sämtliche darunter befindlichen Layer zu einem einzigen Layer zusammengefasst werden. Ebenso verhält es sich mit Layern, die eine Rasterung verursachen (z. B. aufgrund einer Transparenz). Um dieses Problem zu umgehen, sollten Raster-Layer möglichst weit unten im Inhaltsverzeichnis des GIS platziert werden.

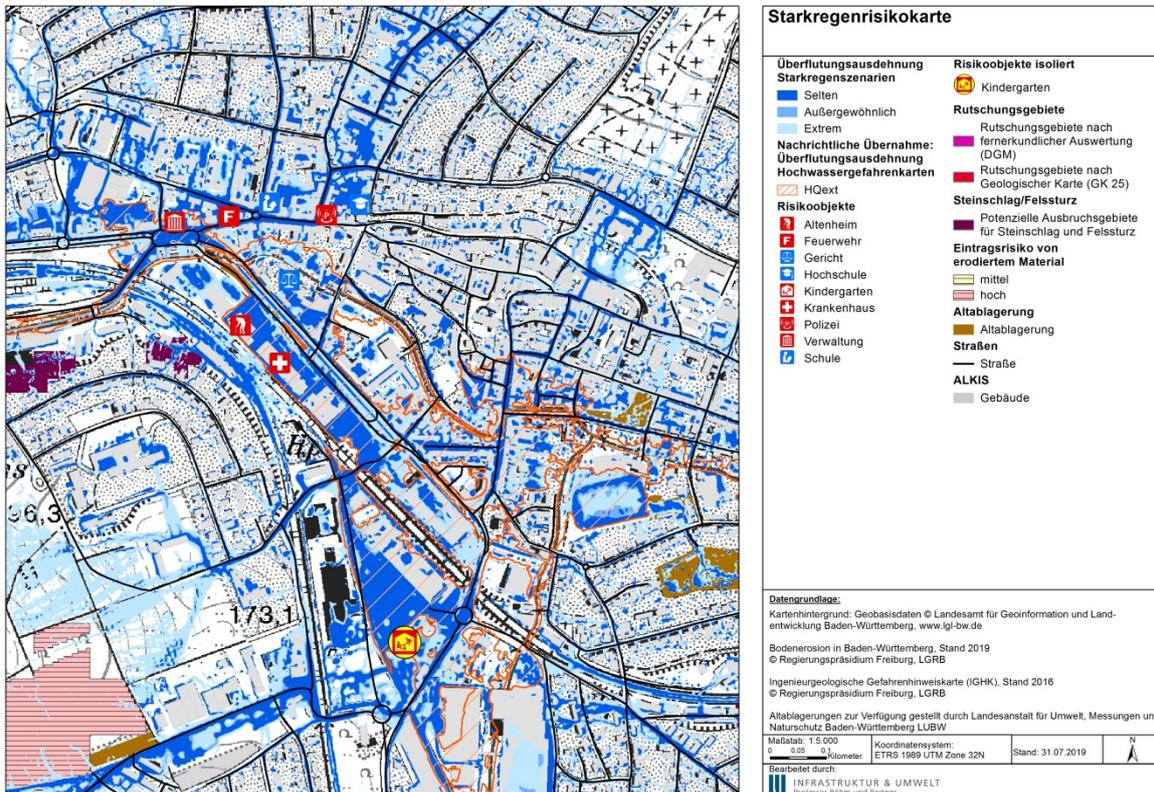


Abbildung 10: Starkregenrisikokarte

6 Quellen und Links sowie weiterführende Informationen

Grünewald, Ulrich, 2005: Vorsorge gegenüber Naturrisiken: nach den Augustfluten 2002 in Mittel- und Zentraleuropa - Hochwasservorsorge in Deutschland. In H. Karl, J. Pohl, & H. Zimmermann (Hrsg.), Risiken in Umwelt und Technik: Vorsorge durch Raumplanung, S. 78-85, Hannover
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-358209>

LGRB, 2016: GeoFachdaten BW – Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte (IGHK)

LUBW, 2011: Merkblatt Gefahrenabwehr bei Bodenerosion (Januar 2011)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2017: Von der Starkregengefahrenkarte zum kommunalen Handlungskonzept. Kompaktinformation für Kommunen, die interessierte Öffentlichkeit, Bürgerinnen und Bürger, Behörden und Einsatzkräfte

UBA, 2019: Wassergefährdende Stoffe (Stand 21.02.2019)
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wassergefaehrdende-stoffe>

WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, 2018: Steckbriefe für die Praxis - Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen

Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (UDO)
<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

Fachinformationssystem Hochwasserrisikomanagement des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (FIS-HWRM)
<https://rips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de/rips/ripservices/apps/login.aspx?serviceID=13>

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Gefährdung und Vulnerabilität als prägende Einflussfaktoren des Risikos (angelehnt an Grünewald, 2005)	8
Abbildung 2:	Risikoanalyse Starkregen für Kommunen, für die Untersuchungen zu Hochwasserrisiken aus Flusshochwasser vorliegen	9
Abbildung 3:	Ablauf der Bearbeitung der Arbeitsthemen in der Risikoanalyse Starkregen (* jeweils Erarbeitung soweit möglich, z. T. werden Informationen aus dem Workshop Risikoanalyse oder den objektspezifischen Risikosteckbriefen benötigt.)	15
Abbildung 4:	Schema zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte	19
Abbildung 5:	Arbeitsthema der kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug, die bei den betrachteten Starkregenszenarien (selten/außergewöhnlich/extrem) potenziell gefährdet sind	19
Abbildung 6:	Arbeitsthema mit potenziell gefährdeter Verkehrsinfrastruktur beim außergewöhnlichen Starkregenszenario (pink=potenziell überflutete Straßen)	21
Abbildung 7:	Workflow zur Einschätzung des Eintragsrisikos von erodiertem Material in die Fließwege (Quelle: LGRB)	27
Abbildung 8:	Arbeitsthema mit Bereichen einer Gefährdung der Allgemeinheit bei außergewöhnlichem Starkregenszenario	30
Abbildung 9:	Arbeitsthema mit Darstellung der Gefahren aus einem extremen Flusshochwasser (HQ _{extrem})	34
Abbildung 10:	Starkregenrisikokarte	36

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Auszug aus dem landesweiten Objektartenkatalog SRRM: kritische Objekte mit öffentlichem Bezug für die Risikoanalyse* (Quelle: geomer GmbH / LUBW)	7
Tabelle 2:	Gefährdete kritische Objekte mit öffentlichem Bezug bei Auftreten eines seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignisses	20
Tabelle 3:	Empfohlene Kriterien (als Anhaltspunkt) zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte	20
Tabelle 4:	Bei der Alarm- und Einsatzplanung zu berücksichtigende überflutete Straßen und isolierte kritische Objekte bei Eintreten eines außergewöhnlichen Starkregenereignisses	22
Tabelle 5:	Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch den Ausfall versorgungsrelevanter Einrichtungen ausgeht – differenziert nach einem seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignis	23
Tabelle 6:	Einstufung für Stoffe und Gemische gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) (Quelle: UBA, 2019)	23
Tabelle 7:	Gefährdungsstufen von Anlagen gemäß Abschnitt 4, § 39 Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), Stand 18. April 2017.	23
Tabelle 8:	Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch wassergefährdende Stoffe oder sonstige Gefahrstoffe ausgeht, differenziert nach einem seltenen, außergewöhnlichen und extremen Starkregenereignis	24
Tabelle 9:	Bodenerosionsgefährdung innerhalb der Fließwege (Quelle: LGRB)	26
Tabelle 10:	Gefährdung von Altablagerungen bei einem Starkregenereignis	29
Tabelle 11:	Bereiche mit einer mindestens hohen Gefährdung der Allgemeinheit bei einem außergewöhnlichen Ereignis	31
Tabelle 12:	Zusammenfassung der von Starkregen betroffenen Risikoobjekte und Risikobereiche mit (mindestens) hoher Gefährdung (außergewöhnliches Ereignis)	31
Tabelle 13:	Risikoabschätzung für von Starkregen gefährdete Risikoobjekte	32
Tabelle 14:	Risikoabschätzung für von Starkregen gefährdete Risikobereiche	33
Tabelle 15:	Empfohlene Kriterien (als Anhaltspunkt) zur Bewertung der kritischen Objekte durch Flusshochwasser.	33

Tabelle 16:	Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug, die von Flusshochwasser gefährdet sind	34
Tabelle 17:	Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch wassergefährdende Stoffe ausgeht, differenziert nach HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem}	35
Tabelle 18:	Objekte, von denen eine Gefährdung der Allgemeinheit durch den Ausfall versorgungsrelevanter Einrichtungen ausgeht, differenziert nach HQ ₁₀₀ und HQ _{extrem}	35
Tabelle 19:	Risikoabschätzung für von Flusshochwasser gefährdete Risikoobjekte	36

9 Glossar

Abflussbahn	Aus einem digitalen Geländemodell abgeleitete lineare Tiefenlinien oberhalb der Vorfluter und außerhalb der Siedlungen in welchen sich Oberflächenabfluss in kleinen und großen Abflussbahnen konzentriert. Die Abflussbahnen sind Bestandteil des Datensatzes Bodenerosion des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB).
Arbeitsthema	Grundlage zur Bewertung potenzieller Gefährdungen aus Starkregen und Flusshochwasser. Arbeitsthemen werden in Form von Informationslayern oder Listen erstellt.
AwSV-Anlagen	Einstufung für Stoffe und Gemische gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
Bereich mit Gefährdung der Allgemeinheit	Bereich, der aufgrund seiner Eigenschaften bei einem Starkregenereignis ein Risiko für die Allgemeinheit darstellen kann. Dies beinhaltet geodynamische Gefahren und weitere Gefahren durch Materialtransport, die zu Schäden führen können.
Fließweg	Weg, den das abfließende Oberflächenwasser gemäß den Berechnungsergebnissen aus dem zweidimensionalen, hydrodynamisch numerischen Simulationsmodell für die verschiedenen Starkregenszenarien einnimmt.
Informationslayer	Grafische Darstellung eines Arbeitsthemas. Ausgenommen davon ist das Arbeitsthema „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“, das in Form einer Liste bearbeitet wird.
Isoliertes Objekt	Von Überflutungen umschlossenes kritisches Objekt, dessen Erreichbarkeit nicht gewährleistet ist.
Klarwasser	Abfließendes Oberflächenwasser mit geringer Sedimentfracht und ohne Kontamination.
Kritischer Bereich	Bereich mit öffentlichem Bezug, der im Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Tabelle 5 aufgeführt ist und in welchem aufgrund der sich dort sammelnden Wassermengen ein Risiko besteht. Dies beinhaltet insbesondere

re größere Bereiche wie Geländetiefpunkte und Straßenbereiche, die bei Starkregen besonders betroffen sind.

Kritisches Objekt mit öffentlichem Bezug	Objekt mit öffentlichem Bezug, das im Objektartenkatalog des Starkregenrisikomanagements aufgeführt ist. Der Objektartenkatalog enthält Objekte mit zentraler Funktion in der Krisenmanagementplanung, mit besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppen sowie Objekte mit wichtigen Versorgungsfunktionen oder mit Publikumsverkehr. Der Objektartenkatalog kann bei Bedarf individuell ergänzt werden.
LayerPDF	PDF mit räumlichem Bezug. Häufig enthalten LayerPDFs Ebenen (Layer), die nach Bedarf manuell ein- und ausgeschaltet werden können.
Objekt mit Gefährdung der Allgemeinheit	Objekt, das aufgrund seiner Eigenschaften bei einem Starkregenereignis ein Risiko für die Allgemeinheit darstellen kann. Dies beinhaltet Objekte aus denen wassergefährdende Stoffe austreten können, ver- oder entsorgungsrelevante Objekte und sonstige Gefährdungen (z. B. Elektroschock).
Off-Site-Schaden	Schaden an anderen Schutzgütern außerhalb der Erosionsfläche. Dies beinhaltet deutliche Bodenablagerungen unterhalb der Erosionsfläche(n), die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen (LUBW, 2011).
On-Site-Schaden	Schaden, der auf einer Erosionsfläche entsteht und die Erheblichkeit des Bodenabtrags charakterisiert (LUBW, 2011).
Risikobereich	Risikobereiche umfassen kritische Bereiche und Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit, für die ein Risiko besteht, da sowohl eine Gefährdung als auch eine Vulnerabilität vorliegt (unabhängig von der Höhe/dem Ausmaß des Risikos).
Risikoobjekt	Risikoobjekte umfassen kritische Objekte, isolierte kritische Objekte und Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit, für die ein Risiko besteht, da sowohl eine Gefährdung als auch eine Vulnerabilität vorliegt (unabhängig von der Höhe/dem Ausmaß des Risikos).
Risikosteckbrief	Der objektspezifische Risikosteckbrief wird i. d. R. nach dem Muster für den Kurzsteckbrief (Anhang 1d) zum Leitfaden erstellt. Im Steckbrief wird die Gefährdung und Vulnerabilität des Objekts, sowie die daraus folgende Risikoabschätzung (z. T. bildlich) dokumentiert. Das Muster kann dabei abgewandelt

werden und enthält sowohl einen Kurzsteckbrief als auch ein Muster für einen detaillierten Steckbrief, der beispielsweise für das Krisenmanagement oder die Ableitung von Handlungsoptionen notwendig sein kann.

Schadenspotenzial	Summe der möglicherweise geschädigten Werte im gefährdeten Bereich. Das Schadenspotenzial ist nicht gleichzusetzen mit dem tatsächlichen Schadensumfang infolge eines Ereignisses, es dient vielmehr der Abschätzung des maximalen Ausmaßes, in dem Schutzgüter von Schaden betroffen sein können.
Starkregenrisiko	Kombination der Überflutungsgefahr mit der Vulnerabilität.
Starkregenrisikokarte	Kartenwerk für das Gebiet einer Kommune, in denen die Risiken in Folge von Starkregenereignissen dargestellt werden. Die Karte zeigt das Ergebnis der kommunalen Risikoanalyse und ist unter anderem Grundlage für das Handlungskonzept.
Vulnerabilität	Verwundbarkeit oder Anfälligkeit gegenüber negativen Auswirkungen im Ereignisfall.

10 Abkürzungen

AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BAK	Bodenschutz- und Altlastenkataster
DGM	Digitales Geländemodell
FG	Fließgeschwindigkeit
FGU	Flussgebietsuntersuchung
FIS HWRM	Fachinformationssystem Hochwasserrisikomanagement (Interner Bereich für die Verwaltung)
HW	Hochwert
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
HWRK	Hochwasserrisikokarte
IGHK	Ingenieurgeologische Gefahrenhinweiskarte
LGRB	Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
RW	Rechtswert

SRGK	Starkregengefahrenkarte
SRRM	Starkregenrisikomanagement
UDO	Umwelt-Daten und -Karten Online (Daten- und Kartendienst der LUBW)
ÜT	Überflutungstiefe

