

Starkregenrisikomanagement in der Praxis: Risikoanalyse und -bewertung

Fachliche Projektleitung
Starkregenrisikomanagement
Regierungspräsidium Tübingen

Anne-Marie Albrecht

Stuttgart
17. Dezember 2019



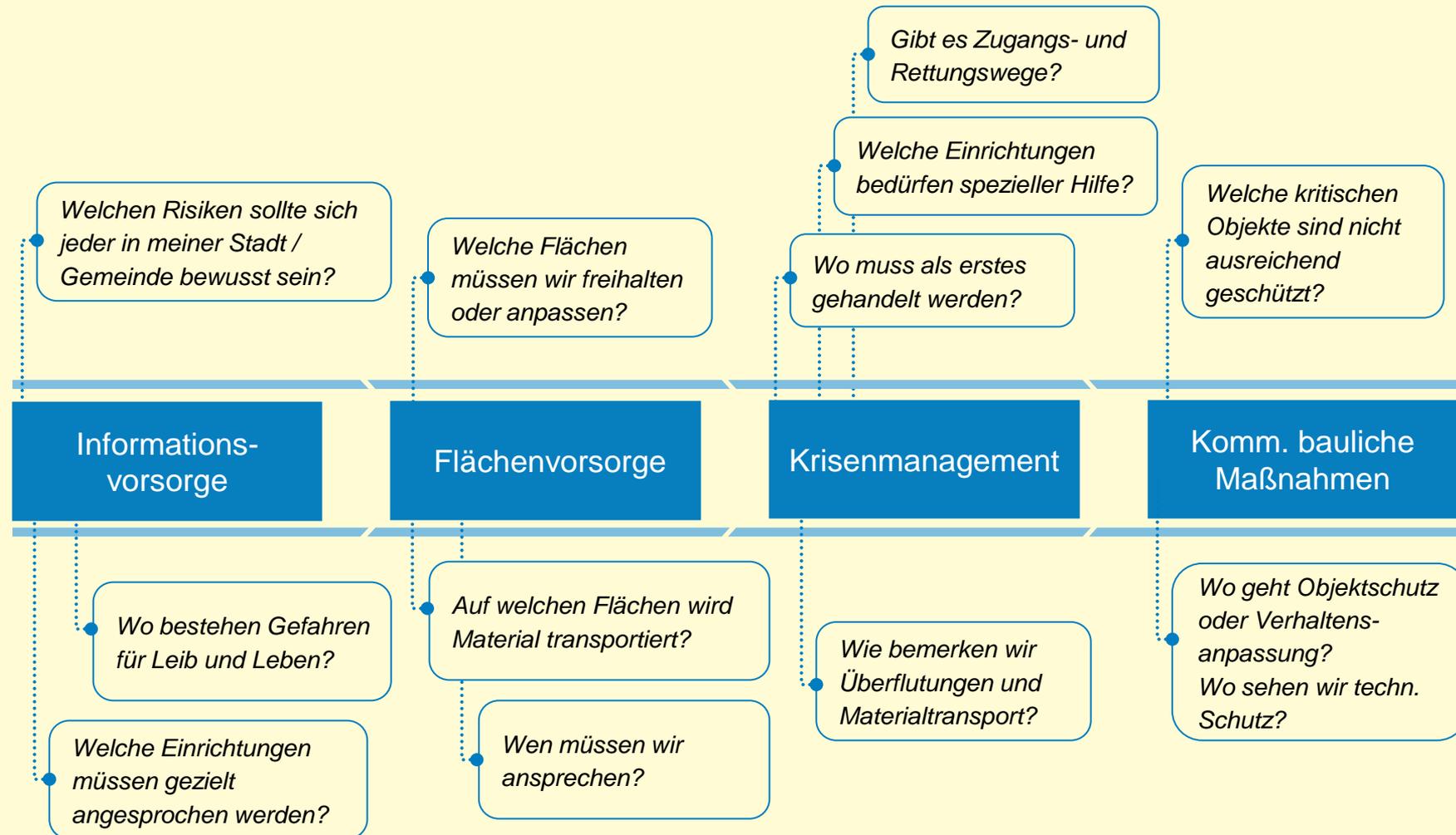
Agenda

1 Warum benötigen wir eine Risikoanalyse?

2 Wie können wir vorgehen?

3 Was ist neu?

Ziel: Das Risiko verringern



Agenda

1 Warum benötigen wir eine Risikoanalyse?

2 Wie können wir vorgehen?

3 Was ist neu?

Ziel der Risikoanalyse und des Anhangs

- Identifizierung und Abschätzung des Risikos für Objekte und Bereiche mit öffentlichem Bezug
- Vermittlung **grundsätzliches Verständnis** über die **konkrete Vorgehensweise und Dokumentation** der Risikoanalyse für Kommunen und Untere Wasserbehörde
- Darstellung der **empfohlenen und für eine Förderung erwarteten Bearbeitungstiefe** der kommunalen Risikoanalyse
- **Erläuterung fachlicher Grundlagen** für kommunale Fachverwaltung und insbesondere für die bearbeitenden Ingenieurbüros



bereits bekannt

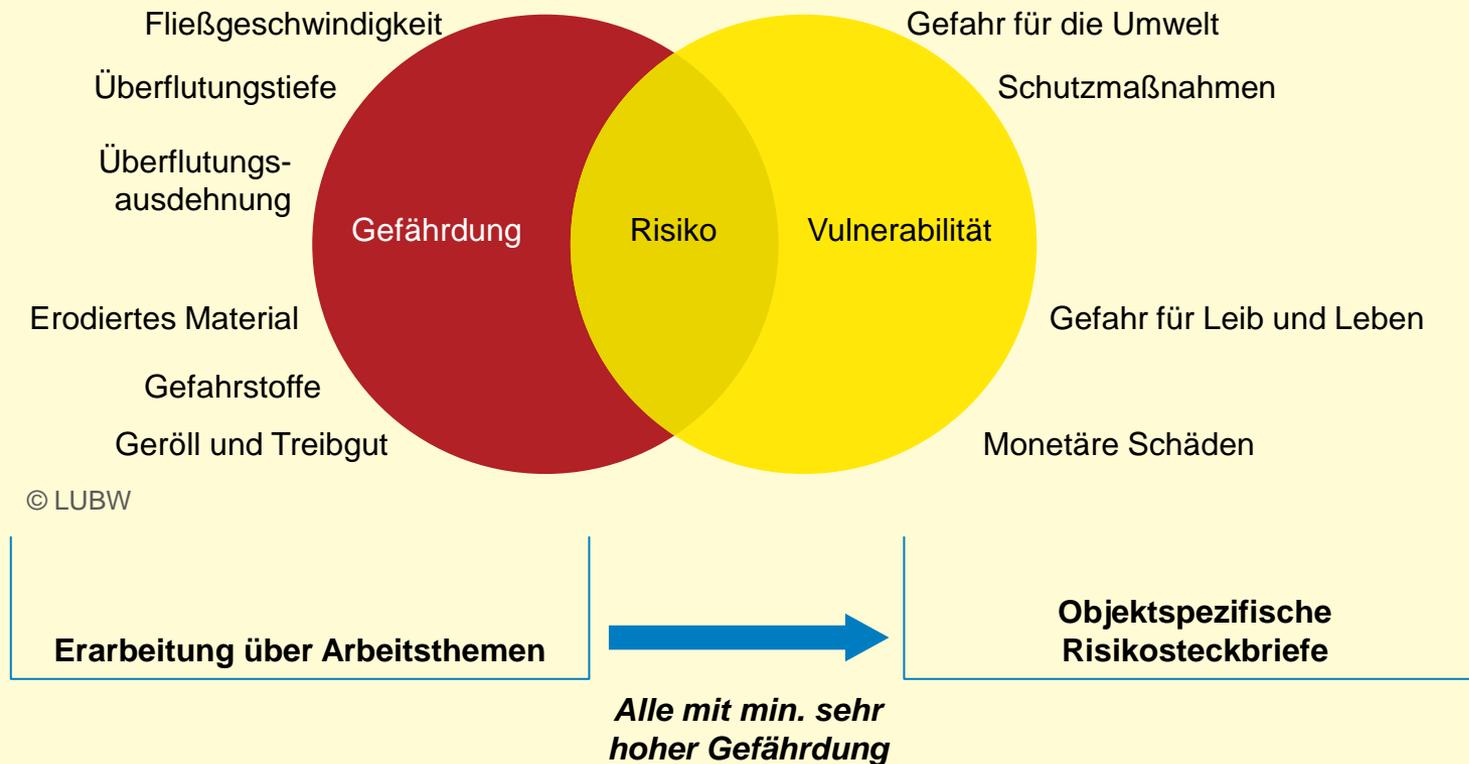


was im Anhang detailliert herausgearbeitet wurde



Grundlagen

→ Risikobewertung erfordert Betrachtung verschiedener Parameter und kann somit nicht vollständig standardisiert erfolgen

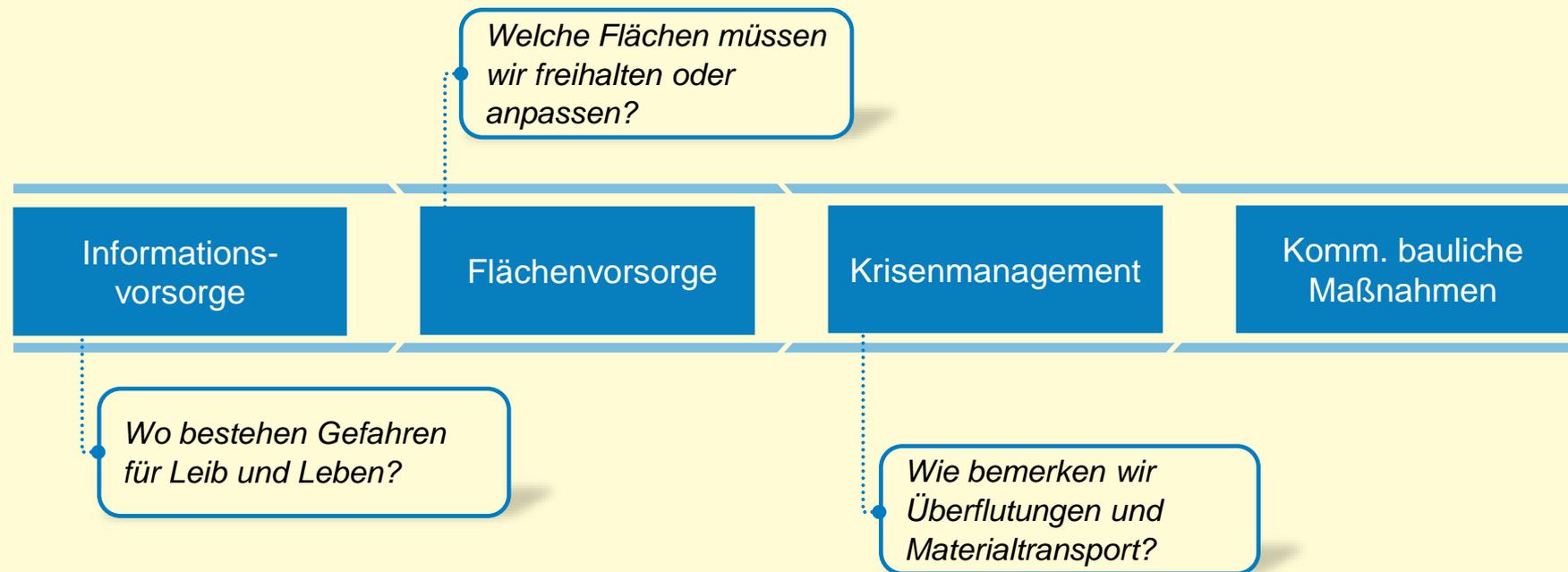


Arbeitsthema: Auswertung SRGK, Animation und kritische Bereiche

- Benennung der **Einzugsgebiete von Hauptfließwegen**
- **Eintrittspunkte Außengebietswasser** in Siedlungsbereich
- **Kritische Bereiche** im Siedlungsbereich
 - Bereiche, die besonders gefährdet sind
 - » hohe Überflutungstiefen, Fließgeschwindigkeiten oder große Überflutungsausdehnung
 - » besonders lang andauernder Einstau
- Wichtige Strömungsumlenker
- Beanspruchung bestehender Hochwasserschutzeinrichtungen

➔ **Verbale Beschreibung Erläuterungsbericht**

Ziel: Das Risiko verringern



Arbeitsthema: Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug

Tabelle 1: Objektartenkatalog der relevanten Einrichtungen mit öffentlichem Bezug für die Risikoanalyse*

Risikoobjekt	Symbol	Risikoobjekt	Symbol
Altenheim		Kindergarten	
Bahnhof		Krankenhaus	
Bibliothek		Museum	
Einkaufszentrum/Kaufhaus		Parkhaus/Tiefgarage	
Feuerwehr		Polizei	
Flughafen		Post/Logistikzentrum	
Freizeiteinrichtung/Bürgerhaus		Rathaus/Regierungsgebäude	
Funk- und Fernmeldewese		Schloss/Burg	
Gemeindehaus		Schule	
Gericht		Sportgebäude/Sporthalle	
Hallenbad/Freib.		unterirdische Gebäude	
Heim		Veranstaltungsgebäude/Theater	
Hochschule		Verwaltung	
Hotel		Wasserversorgung	
Justizvollzugsan		Zoo/Aquarium/Terrarium	
Kapelle/Kirche/Gotteshaus			

Tabelle 1: Objektartenkatalog der relevanten Einrichtungen mit öffentlichem Bezug für die Risikoanalyse*

→ Ersteinschätzung der Gefährdung auf Grundlage der Kombination aus max. Überflutungstiefe und Fließgeschwindigkeit

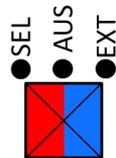
* rot: Objekte mit zentraler Funktion in der Krisenmanagementplanung oder mit besonders empfindlichen Bevölkerungsgruppen
blau: Objekte mit wichtigen Versorgungsfunktionen oder mit Publikumsverkehr

Arbeitsthema: Kritische Objekte mit öffentlichem Bezug

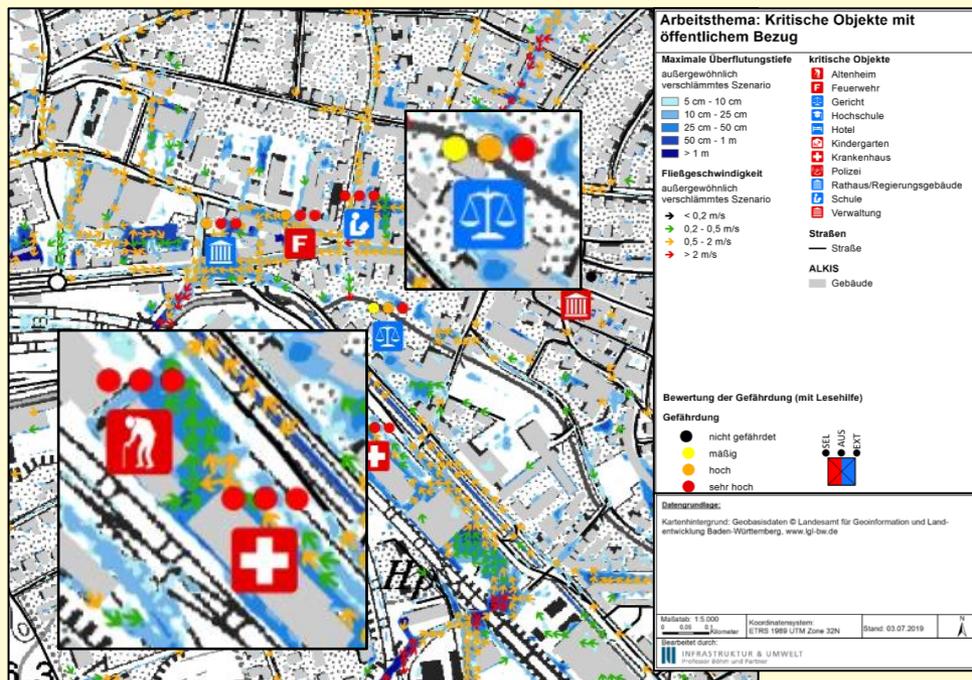
Bewertung der Gefährdung

Gefährdung

- nicht gefährdet
- mäßig
- hoch
- sehr hoch



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

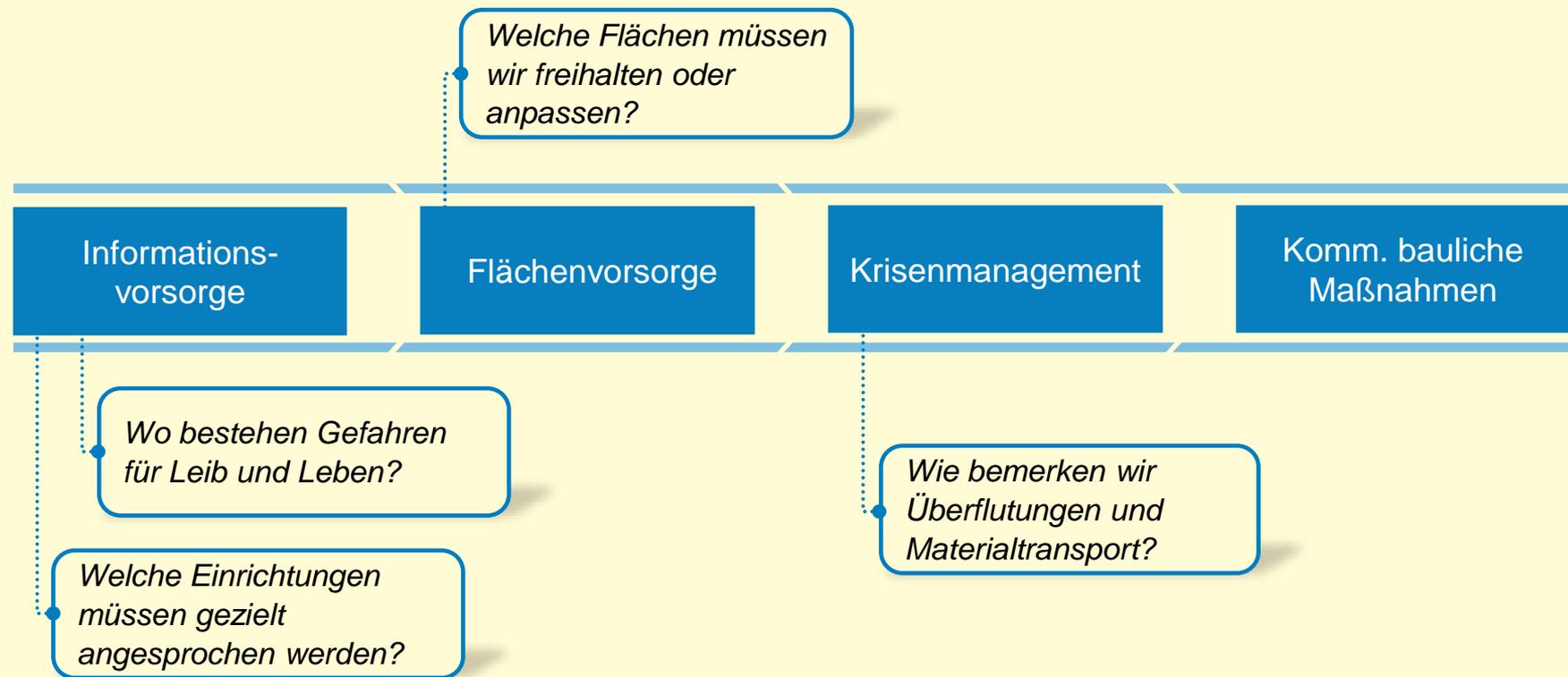


→ Ersteinschätzung der Gefährdung auf Grundlage der Kombination aus max. Überflutungstiefe und Fließgeschwindigkeit

Fließtiefe	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

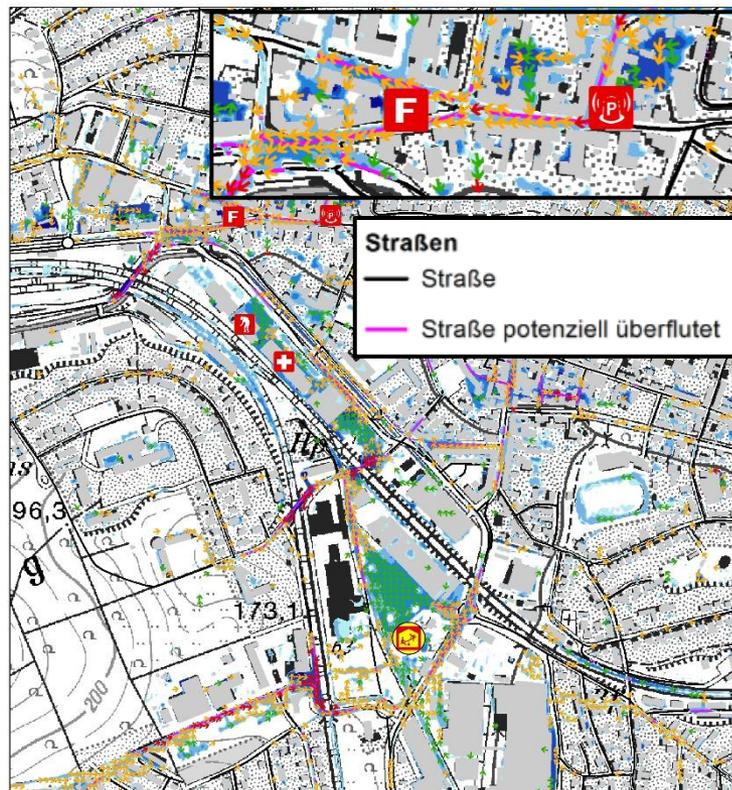
Darstellung für das außergewöhnliche Ereignis

Ziel: Das Risiko verringern



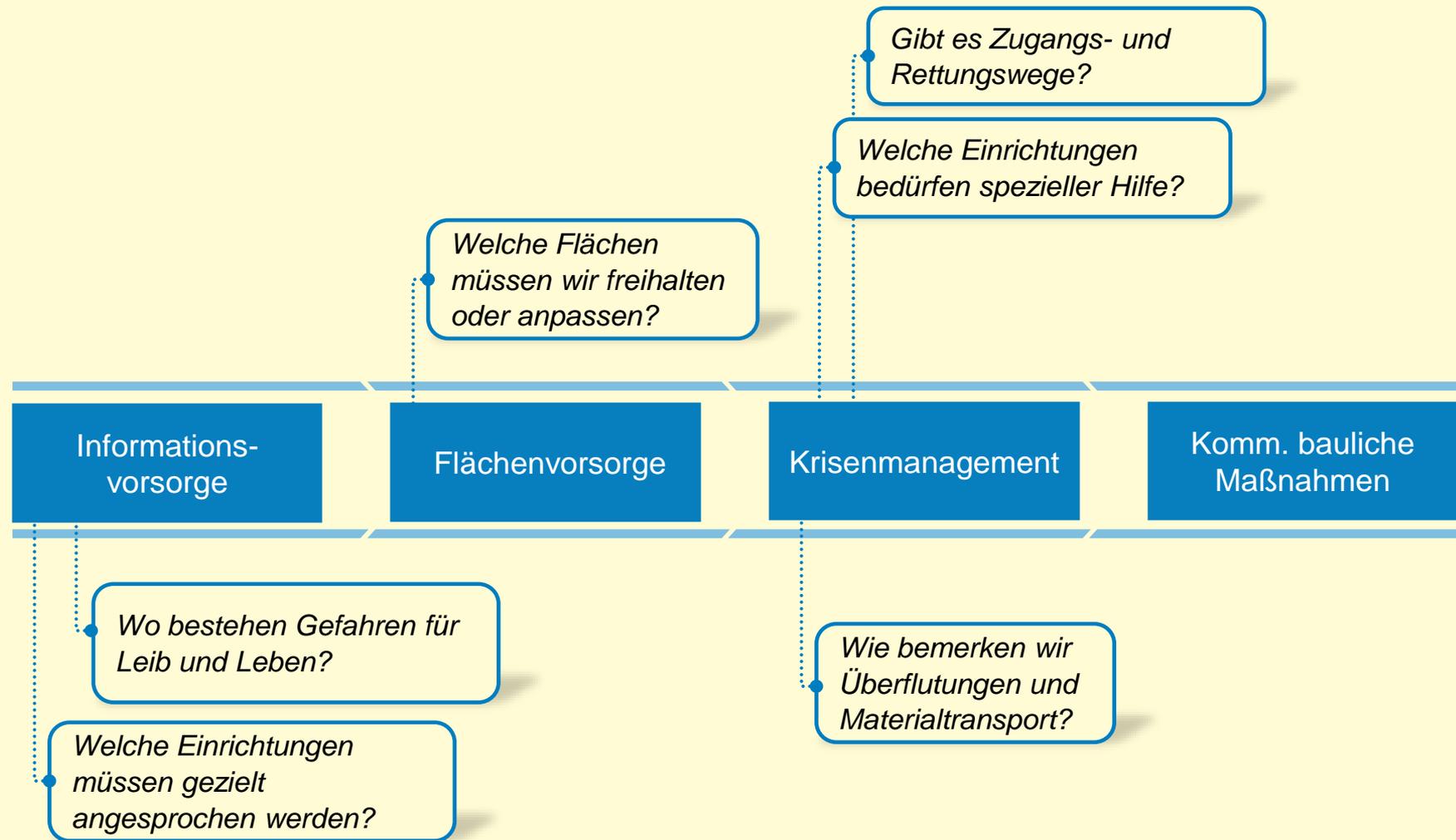
Arbeitsthema: Potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur

Straßenname und/oder isoliertes kritisches Objekt	betr. Abschnitt	alternativer Anfahrtsweg	Evakuierung / Räumung notwendig
		ja / nein	Ja / nein



- Darstellung der überfluteten Straßen ab ÜT 10 cm für das außergewöhnliche Ereignis
- Auswahl kritischer Objekte, die besonders relevant für die Alarm- und Einsatzplanung sind

Ziel: Das Risiko verringern



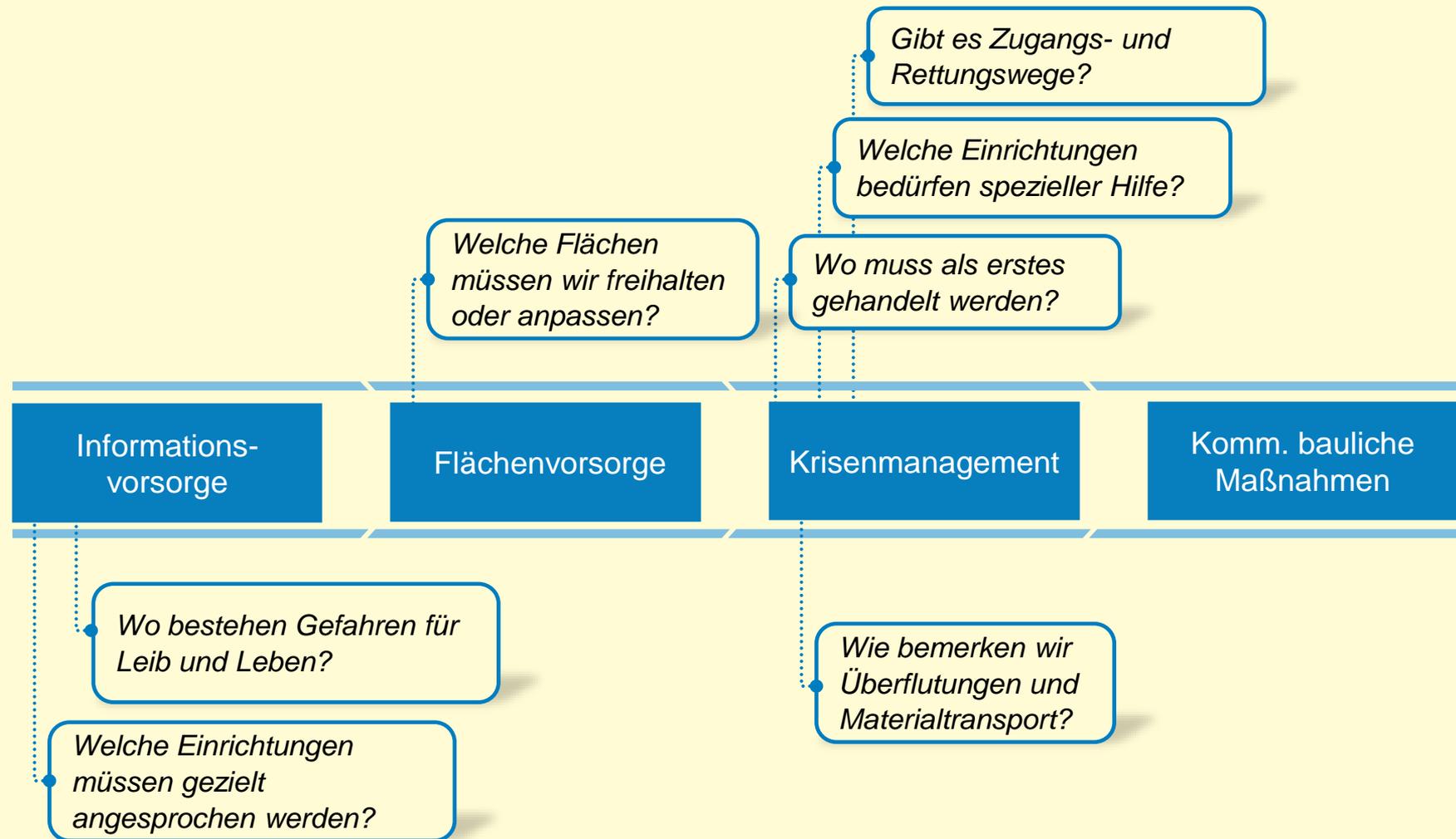
Arbeitsthema: Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit

- Für die Allgemeinheit relevante Ver- und Entsorgungsobjekte
→ Welche Folge hätte ihr Ausfall?
- Können Menschen in direkter Umgebung (z.B. durch Stromschlag) gefährdet werden?
- Sind Schäden infolge Kontamination zu erwarten?

Ermittlung der Gefährdungsstufen		Wassergefährdungsklasse (WGK)							
Volumen in Kubikmetern (m ³) oder Masse in Tonnen (t)		1	2	3					
≤ 0,22 m ³	Objekt	Kriterien	Art der Versorgung	Sicherung/Überwachung	Notfallplan (j/n)	Bewertung der Gefährdung für Szenario ...			Bem.
> 0,22 m ³						selten	außer-gewöhnlich	extrem	
> 1 ≤ 10									
> 10 ≤ 100						hoch	sehr hoch	sehr hoch	
> 100 ≤ 1000						20	40	60	
> 1000	v [m/s]				0,3	0,4	0,7		

© LUBW

Ziel: Das Risiko verringern

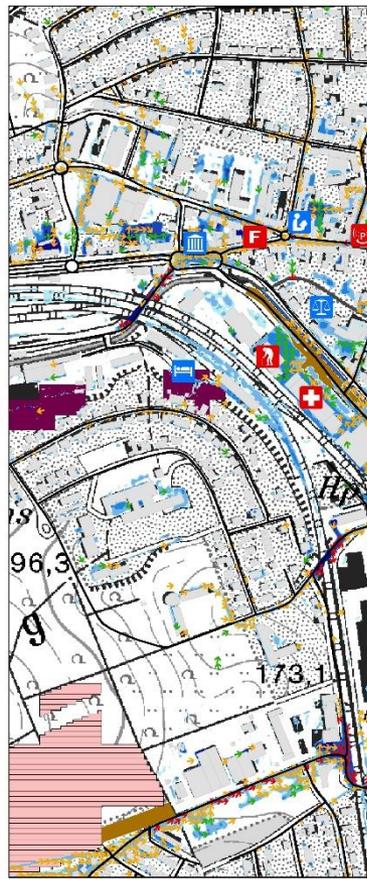


Arbeitsthema: Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit

- Hangrutschungen und Steinschlag
- Bodenerosion
 - innerhalb der Fließwege
 - Eintrag von Schlammfracht in die Fließwege
- Altablagerungen
- Durchlässe und Materiallagerungen (Holz, Strohballen, Grünschnitt, etc.)

Arbeitsthema: Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit

Bereich	Art der Gefährdung	Bewertung der Gefährdung der Allgemeinheit bei Szenario			Bemerkung
		selten	außergew.	extrem	
Grünland Flurstück 4122	Erosionsgefährdung innerhalb Fließweg	-	gering	-	FG wurde vom IB geprüft
Ackerland Sepp Flurstück 4222	Erosionsgefährdung innerhalb Fließweg	...	Sehr hoch	...	z.T. Maisanbau
Ackerland Sepp Flurstück 4222	Eintragsrisiko erodiertes Material	...	hoch	...	z.T. Maisanbau
Flurstücke 4320-23	Ausbruchsgebiet Steinschlag	-	-	-	Objektbezogene Untersuchung läuft bereits
Flurstück 5000	Altablagerung				
Waldgebiet „Friedrichshain“	Entlang Hauptfließweg „Tobelweg“ Lagerung von Holz				Verklauung Talbrücke beim Ereignis 2013 mit Baumstämmen
.....					



Altablagerung

Kartenhintergrund: Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de

Bodenerosion in Baden-Württemberg, Stand 2019
© Regierungspräsidium Freiburg, LGRB

Ingenieurgeologische Gefahrenhinweisarte (IGHK), Stand 2016
© Regierungspräsidium Freiburg, LGRB

Maßstab: 1:5.000
0 0,5 1 Kilometer

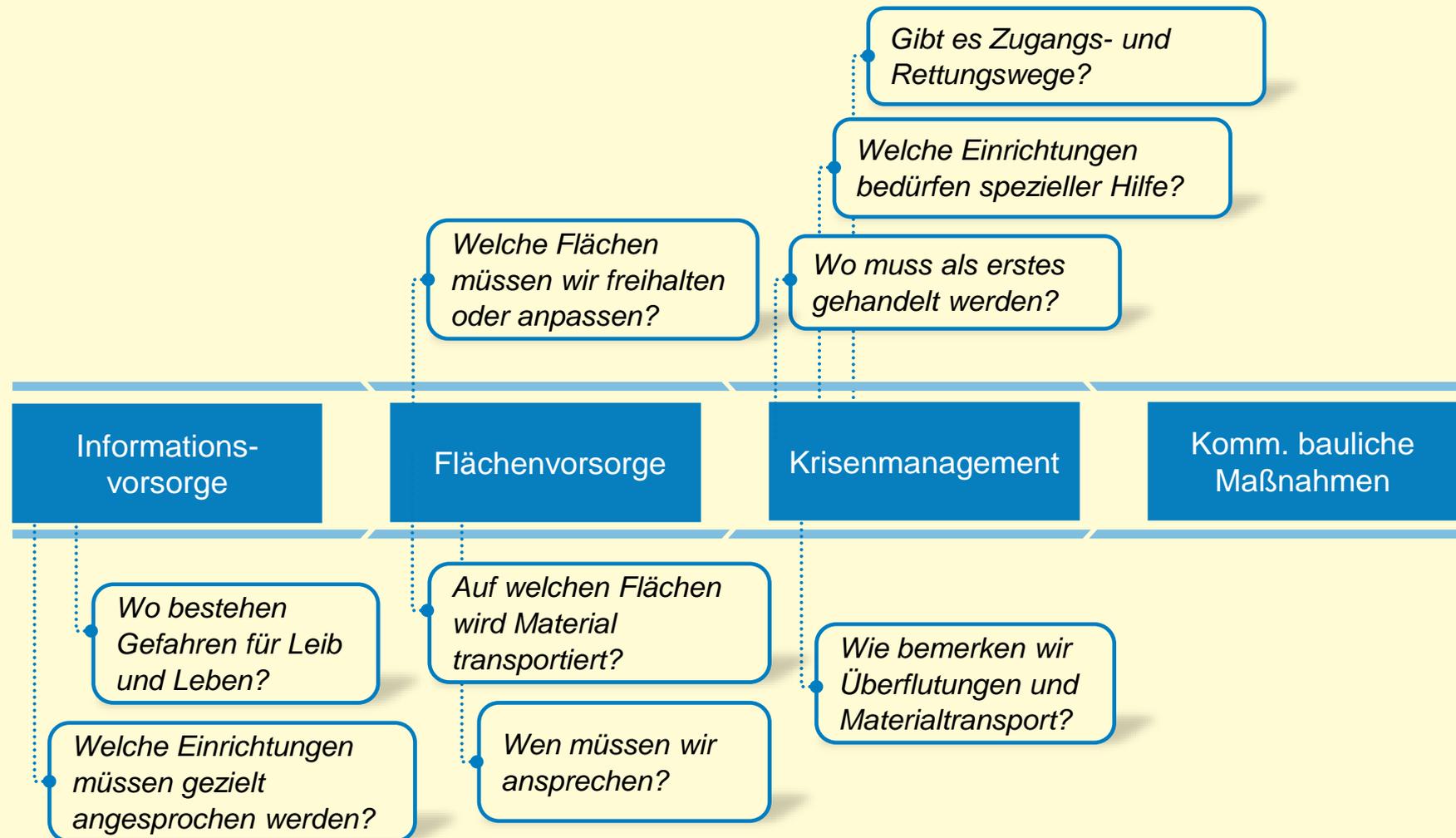
Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Stand: 02.07.2019

Bearbeitet durch:
INFRASTRUKTUR & UMWELT
Prof. Dr. Ingrid Isenhardt

© LUBW

Ziel: Das Risiko verringern

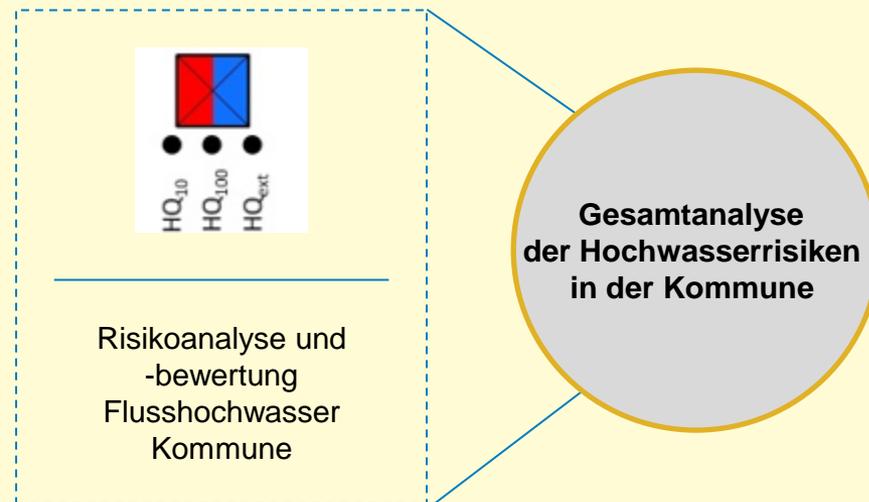


Arbeitsthema: Berücksichtigung der Gefahren aus Flusshochwasser

- Ersteinschätzung der Gefährdung von Einrichtungen mit öffentlichem Bezug auf Basis der Überflutungstiefe bei HQextrem

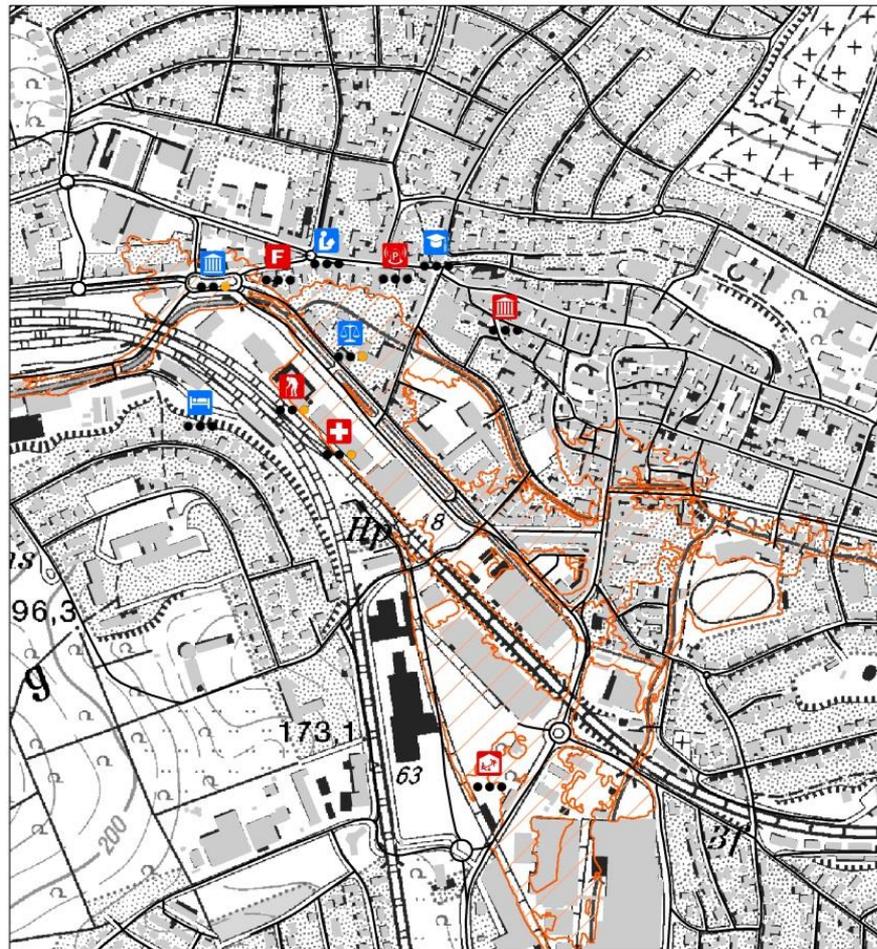
Überflutungstiefe	Gefährdung
5 – 10 cm	mäßig
10 – 50 cm	hoch
50 – 100 cm	hoch
> 100 cm	sehr hoch

© LUBW



- Betrachtung des Arbeitsthemas „Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit“ analog zu SRRM

Arbeitsthema: Berücksichtigung der Gefahren aus Flusshochwasser



Arbeitsthema: Gefahren aus Flusshochwasser

Nachrichtliche Übernahme:
Überflutungsausdehnung
Hochwassergefahrenkarten

HQext

kritische Objekte

- Altenheim
- Feuerwehr
- Gericht
- Hochschule
- Hotel
- Kindergarten
- Krankenhaus
- Polizei
- Rathaus/Regierungsgebäude
- Schule
- Verwaltung

Straßen
— Straße

ALKIS
■ Gebäude

Bewertung der Gefährdung (mit Lesehilfe)

Gefährdung

- nicht gefährdet
- mäßig
- hoch
- sehr hoch



Datengrundlage:

Kartenhintergrund: Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de

Maßstab: 1:5.000

0 0,05 0,1 Kilometer

Koordinatensystem:
ETRS 1989 UTM Zone 32N

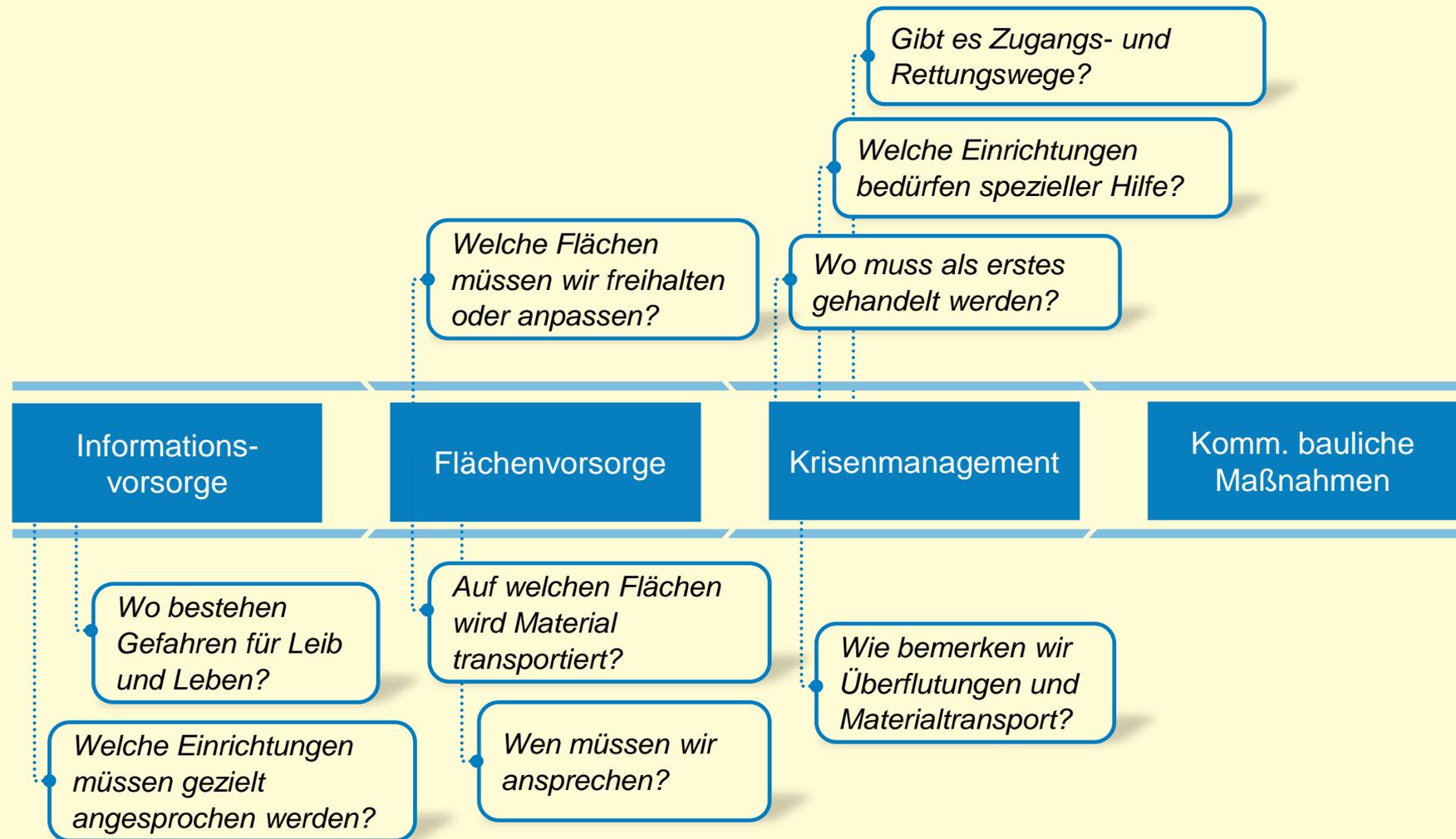
Stand: 03.07.2019



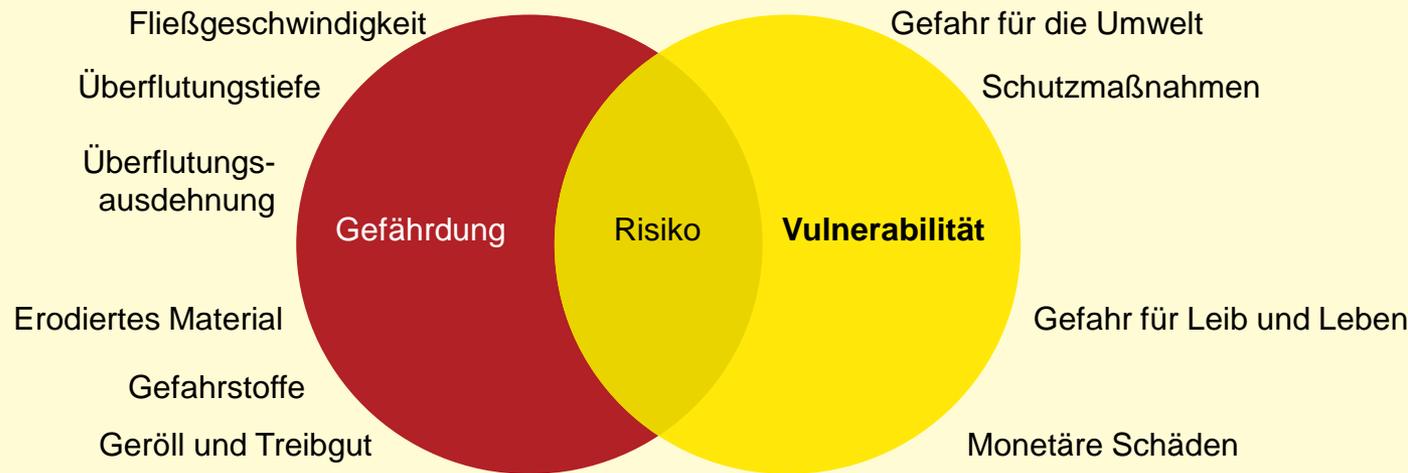
Bearbeitet durch:

INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

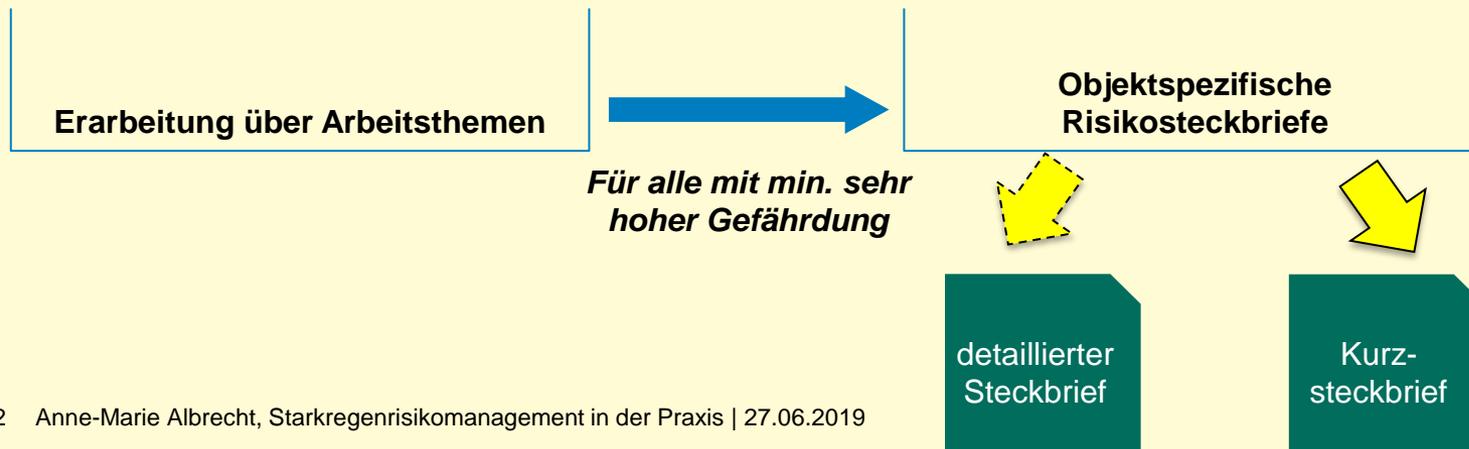
Ziel: Das Risiko verringern



Vulnerabilität



© LUBW



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

Risikosteckbrief – Grunddaten und Gefährdung

1. Daten zum Objekt

Gemeinde*	
Name*	
Objekttyp	
Rechts / <u>Hochwert</u> *	
Risikoabschätzung *	
<i>Auszug Karte Markierung für max. Wasserstand, ggf. weitere angeben</i>	

2. Betroffenheit des Objektes*

Starkregen Szenario	Max. Wasserstand		Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]	Hochwassergefahrenkarten	Max. Wasserstand [m]	Max. Wasserstand über NN
	m	<u>müNN</u>				
Selten*				HQ 10		
Außer-gewöhnlich*				HQ 100		
Extrem*				HQ Extrem		

Risikosteckbrief – Vulnerabilität

3. Vulnerabilität des Objektes

Kurz-
steckbrief

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Sind Kellerräume (UG) und EG vorhanden?	Ja	Wenige, genutzt als Klassenzimmer.
Sind neben dem EG höher gelegene Stockwerke vorhanden?	Ja	Bis 1. Stock
Halten sich im EG oder UG Personen auf?	Ja	Bis zu 75 Personen.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte vorhanden?	Nein	
Sind im EG oder UG Heizungs- oder Elektroinstallationen vorhanden?	Ja.	
Wenn ja, sind diese versorgungsrelevant für die Allgemeinheit?	Nicht bekannt.	
Sind bereits Objektschutzmaßnahmen vorhanden?	Nein.	

ENTWURF

5. Wassereintritt ins Gebäude:

Wassereintritt ins Gebäude	Kurze Beschreibung
Kellerfenster (UG)	
Türen (EG)	
Erdgeschoßfußbodenhöhe in m+NN	
Gibt es Rückstausicherungen gegen Wassereintritt aus dem Kanalnetz	
Sind Rohrdurchlässe (nicht abgedichtet) bekannt	
Sonstiges	

detaillierter
Steckbrief

7. Gibt es an/in dem Objekt HW-Schutzmaßnahmen? (Erläuterungen ggf. siehe Beiblatt)

Art des Schutzes	Zuständig Planung	Zuständig Ausführung	Ab welchem Szenario
Interner Hochwasseralarm- und Einsatzplan			
Mobiler Schutz			
Feste Schutzanlagen			
Räumung / Evakuierungsplanung			
Ist die HW-gefahr in den Feuerwehrlaufkarten enthalten?			

Risikoabschätzung

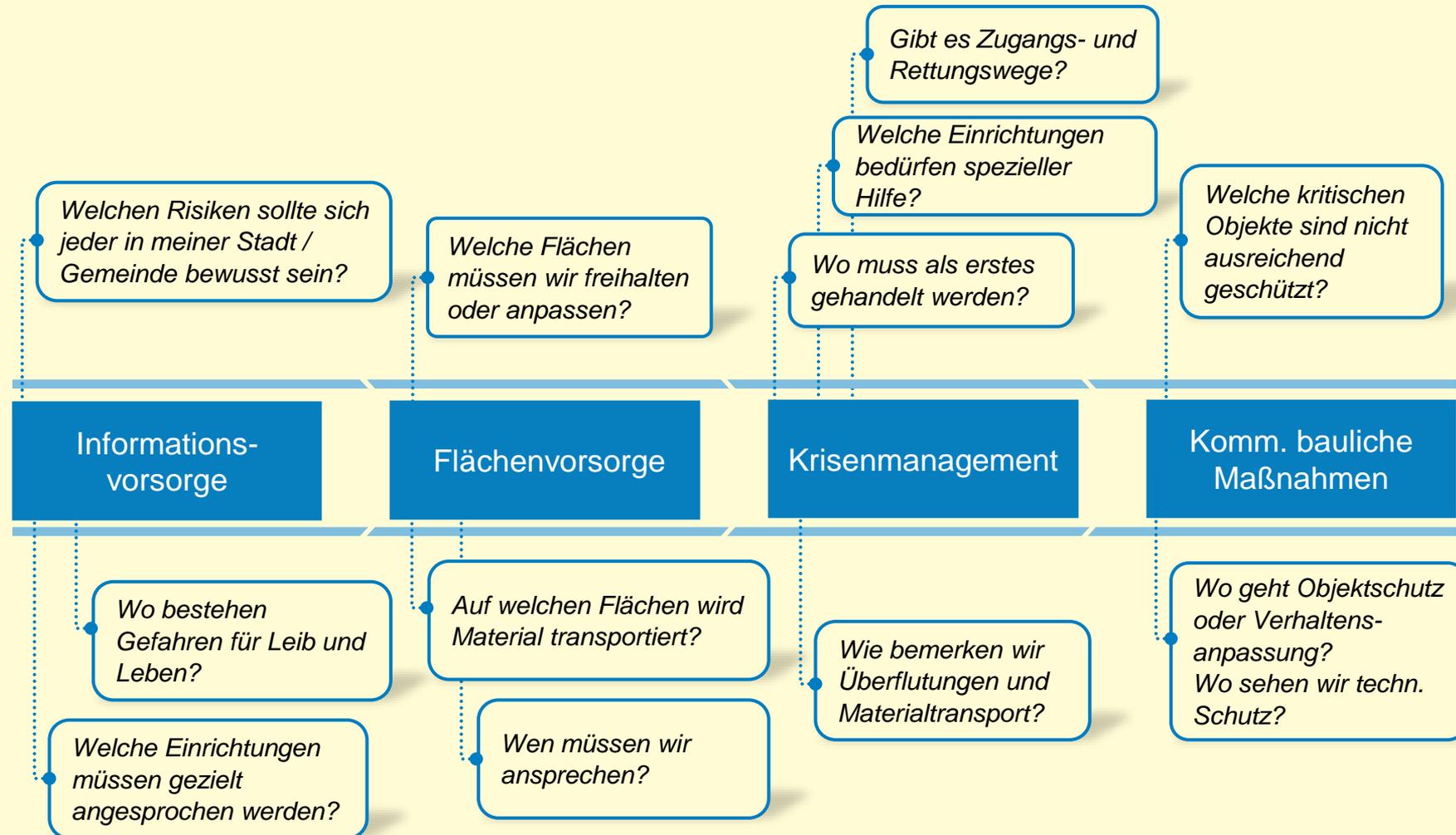
(zum Beispiel gering bis hoch, als Rangfolge, ...)

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		

Risikobereich	Art der Gefährdung	Bewertung der Vulnerabilität der Allgemeinheit bei Szenario			Rangfolge der Risikoabschätzung / Bewertung des Risikos
		betr. EW unterhalb	betr. krit. Objekte unterhalb	Schadenspotenzial unterhalb	
Lage, Koordinaten					

© LUBW

Ziel: Das Risiko verringern



Agenda

1 Warum benötigen wir eine Risikoanalyse?

2 Wie können wir vorgehen?

3 Was ist neu?

Risikoanalyse: Bisher?

Besonders schützenswerte
Objekte (Altenheime, Kindergärten usw.)

Kritische Infrastruktur
(Verbindungsstraßen, Katastrophenschutz-
einrichtung, usw.)

Anfällige Bereiche
(Unterführung, Senken, usw.)

Altablagerungen

Geschiebe

Erosion



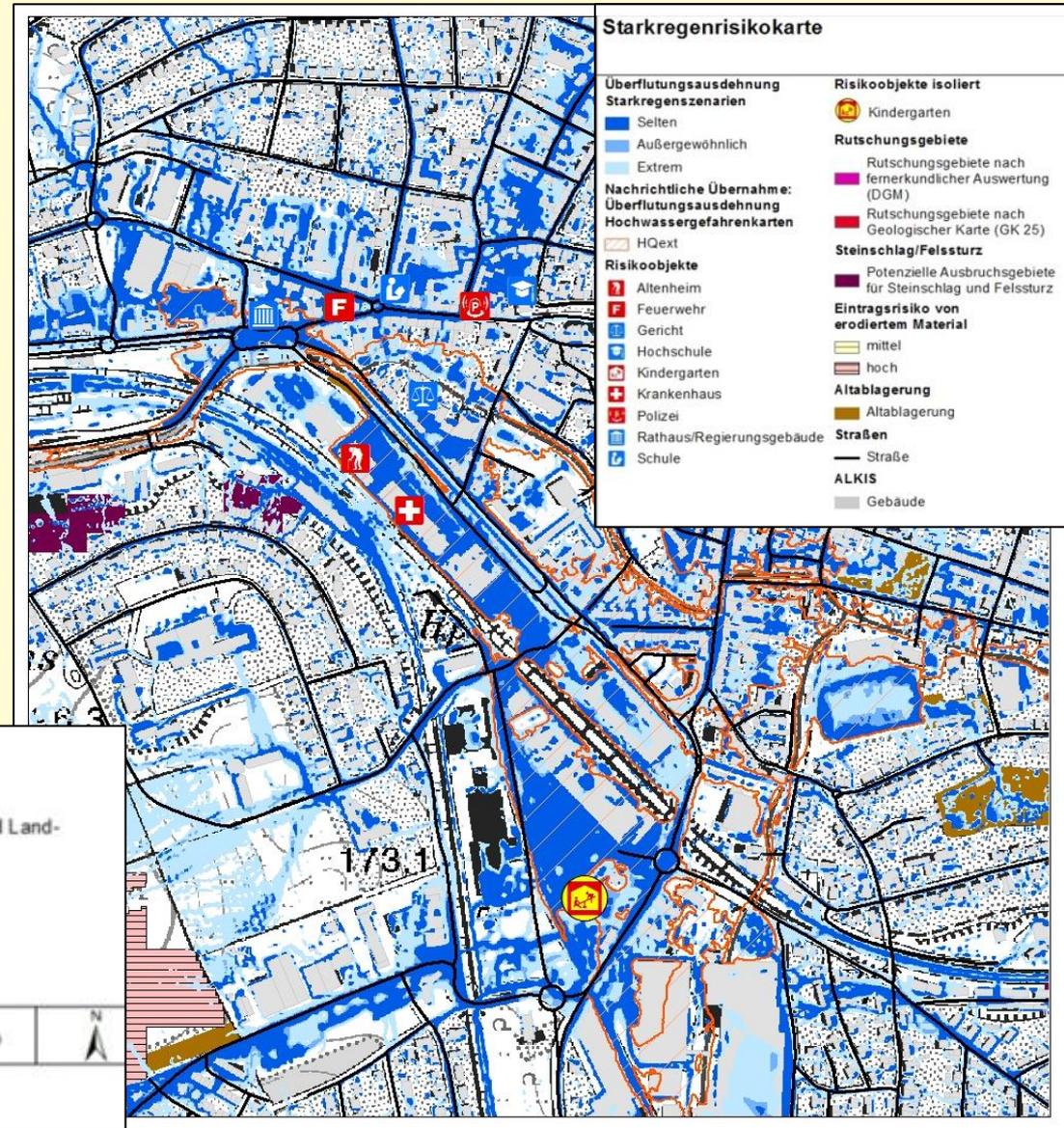
© LUBW

→ (Möglichkeit für) Objektspezifische Risikosteckbriefe
für kritische Objekte und Bereiche – min. alle mit sehr
hoher Gefährdung

Starkregenrisiko- karte

→ Zudem:

- Objektspezifische Risikosteckbriefe
- Erläuterungsbericht zur Risikoanalyse mit Übersichtstabellen und -listen



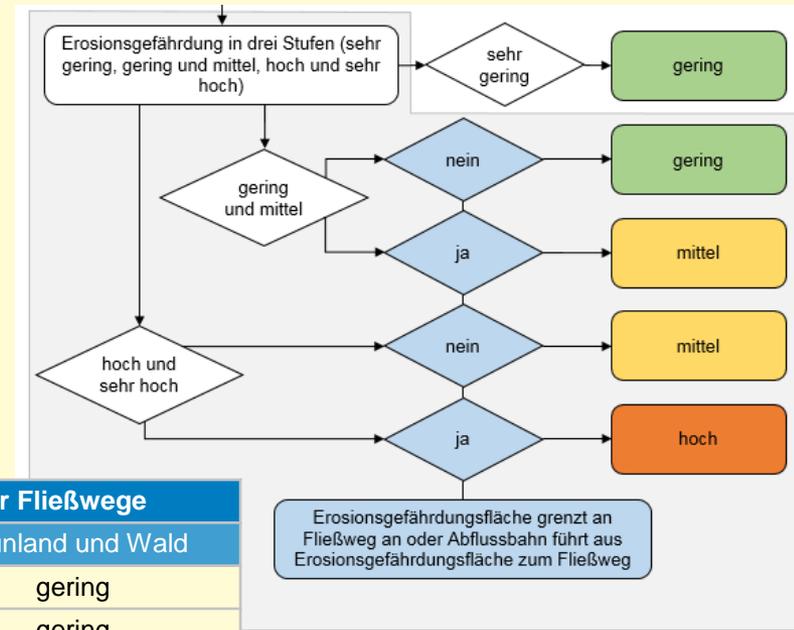
© Infrastruktur und Umwelt, Landesanstalt für Geoinformation- und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, LUBW

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- Leitfaden bestellen:
 - Bibliothek@lubw.bwl.de
- Leitfaden + Anhänge online:
 - <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/261161>
- Weitergehende Informationen:
 - <https://rp.baden-buerttemberg.de/Themen/>
 - [WasserBoden/Seiten/Starkregenrisikomanagement.aspx](https://rp.baden-buerttemberg.de/WasserBoden/Seiten/Starkregenrisikomanagement.aspx)
 - <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/starkregen>

Arbeitsthema: Bereiche mit Gefährdung der Allgemeinheit

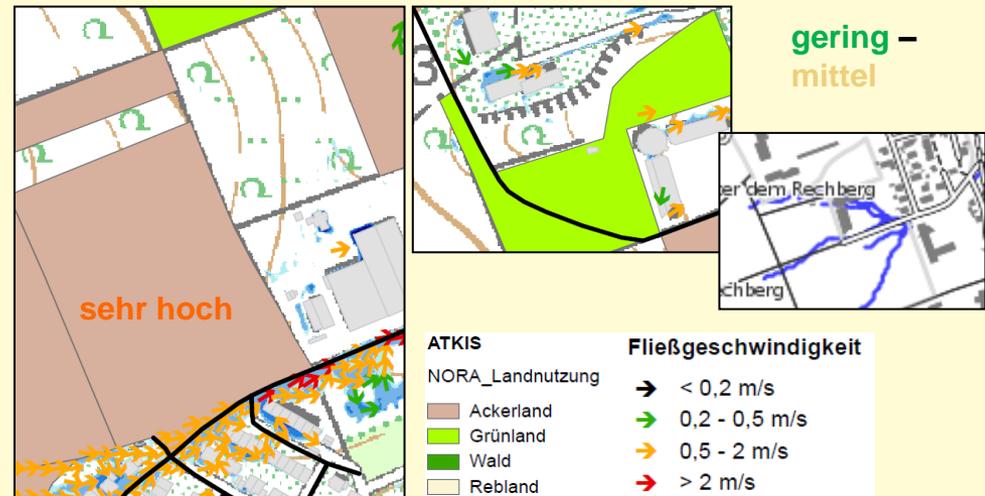
- Hangrutschungen und Steinschlag:
 - Mobilisierung von Massenbewegungen (Rutschungen oder Steinschlag/Felssturz) kann allgemein unter entsprechenden Niederschlagsbedingungen stattfinden.
 - Sobald im Bereich einer Gemeindefläche Gefahrenhinweise auf Massenbewegungen nach IGHK vorliegen, sind objektbezogene Untersuchungen (Geometrie, Tiefgang, Aktivität) zu empfehlen.
- Bodenerosion
 - innerhalb der Fließwege
 - Eintrag von Schlammfracht in die Fließwege



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

Anhang Risikoanalyse – Bodenerosion

- Innerhalb Fließweg (FW)
- Außerhalb Fließweg: Schlammfracht eingetragen in FW



Fließgeschwindigkeit innerhalb der Fließwege	Landnutzung innerhalb der Fließwege	
	Acker und Rebland	Grünland und Wald
<math>< 0,2 \text{ m/s}</math>	mittel	gering
$0,2 - 0,5 \text{ m/s}$	hoch	gering
$0,5 - 2 \text{ m/s}$	sehr hoch	mittel
$> 2 \text{ m/s}$	äußerst hoch	hoch

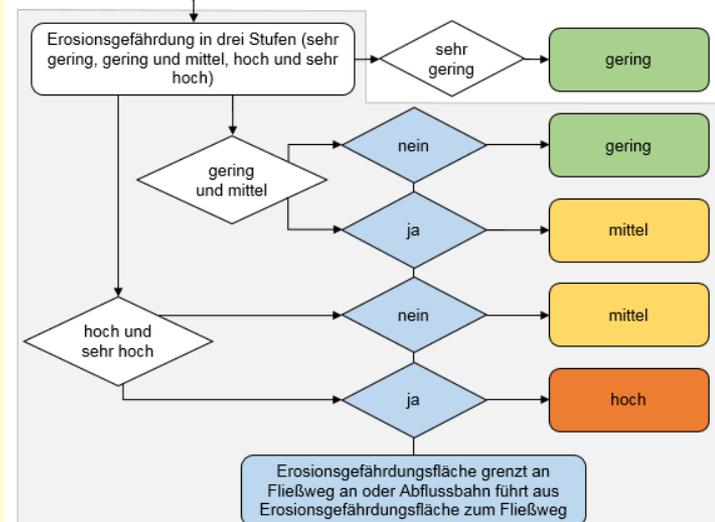
Anhang Risikoanalyse – Bodenerosion

Innerhalb Fließweg (FW)



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

Außerhalb Fließweg:



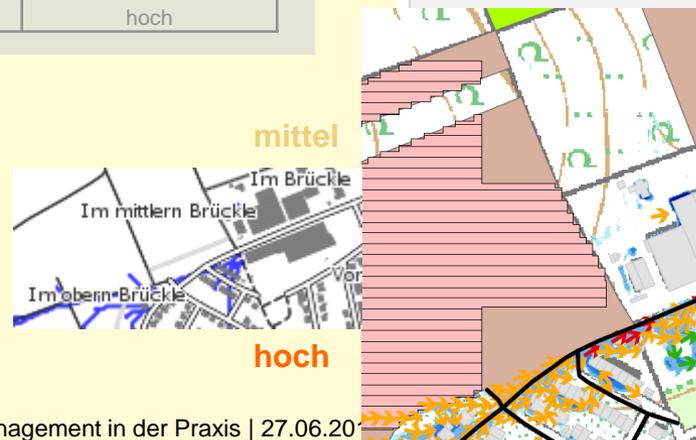
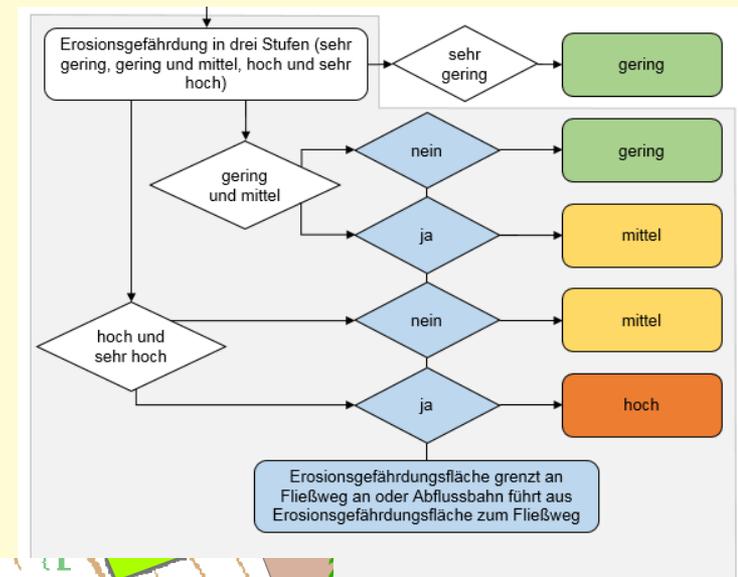
Anhang Risikoanalyse – Bodenerosion

Innerhalb Fließweg (FW)

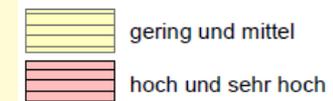


Fließgeschwindigkeit innerhalb der Fließwege	Landnutzung innerhalb der Fließwege	
	Acker und Rebland	Grünland und Wald
<0,2 m/s	mittel	gering
0,2 – 0,5 m/s	hoch	gering
0,5 – 2 m/s	sehr hoch	mittel
>2 m/s	äußerst hoch	hoch

Außerhalb Fließweg:



Bodenerosionsgefährdung

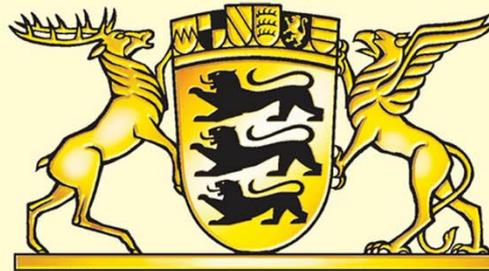


Anhang Risikoanalyse – Bodenerosion

- Ergänzung durch Vor-Ort-Kenntnisse oder Ortsbegehungen
 - Bewirtschaftung kann berücksichtigt werden
(Informationen z.B. „Steckbriefe für die Praxis - Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen“ (WBW F))
 - Insbesondere bei Bewertung mit „mittel“ empfohlen
 - Veränderung der Bewertung i.d.R. nicht empfohlen, da Bewirtschaftungsart sich von Jahr zu Jahr ändern kann
 - Verbale Beschreibung der aktuellen Bewirtschaftung, Wirkung, Auswirkung möglichen Änderungen



- Aufgetretene Fälle von Erosion → ggf. Hochstufung Erosionsgefährdung/ Eintragsrisiko
- Ersteinschätzung Ablagerungsorte („wo Fließgeschwindigkeit geringer wird“)
- Berücksichtigung bei Bewertung des Schadenspotenzials unterhalb



Baden-Württemberg

Wir können auch Hochwasserrisikomanagement.