

Örtliches Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept

VG Adenau

Adenauer Bach und Trierbach

Auftraggeber : Verbandsgemeinde Adenau
Kirchstraße 15-19

53518 Adenau

Datum : 14.01.2022

Projekt-Nr. : 19 092

Örtliches Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept

VG Adenau

Adenauer Bach und Trierbach

- Erläuterungsbericht -

Auftraggeber : Verbandsgemeinde Adenau
Kirchstraße 15-19

53518 Adenau

Datum : 14.01.2022

Projekt-Nr. : 19 092

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2.	Aufarbeitung der Hochwasserereignisse.....	2
3.	Georeferenzierte Vorbewertung.....	9
3.1	Fließweg- und Senkenanalyse	10
3.2	Kritische Außengebiete	13
3.3	Anwendung der Methodik – Ergebnisinterpretation	13
4.	Dokumentation der Ortsbegehungen	15
5.	Lokale Workshops (Bürgerversammlungen)	16
6.	Kritische Punkte (Einzelfallbetrachtungen).....	17
6.1	Adenauer Bach: Adenau	17
6.2	Adenauer Bach: Leimbach	19
6.3	Adenauer Bach: Dämpfelfeld	20
6.4	Trierbach: Müsch	21
6.5	Trierbach: Wirft	22
6.6	Trierbach: Pomster.....	23
7.	Zusammenstellung empfohlener Maßnahmen.....	24
8.	Maßnahmenliste	26
8.1	Priorisierung der Maßnahmenliste.....	26

8.2 Sturzflutgefährdung.....34

9. Veröffentlichung der Konzeptergebnisse.....47

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
DGM	Digitales Geländemodell
DGM1	Digitales Geländemodell mit einem Raster von 1 m x 1 m
DGM5	Digitales Geländemodell mit einem Raster von 5 m x 5 m
DHM	Digitales Höhenmodell, Oberbegriff für DGM und DOM
DOM	Digitales Oberflächenmodell
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
GIS	Geoinformationssystem
histor.	historisch
HQ	Hochwasser
HWRB	Hochwasserrückhaltebecken
IBH	Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz
krit.	kritisch
li	links
MUEEF	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Rheinland-Pfalz
OG	Ortsgemeinde
pot.	potenziell
re	rechts
RÜB	Regenrückhaltebecken
Tab.	Tabelle
VG	Verbandsgemeinde

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Breidscheid (Adenau) beim Hochwasser 2016 im Bereich der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	2
Abb. 2:	Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Adenau beim Hochwasser 2016 im Bereich des Straßendurchlassen in der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)	3
Abb. 3:	Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Breidscheid (Adenau) beim Hochwasser 2016 auf der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	3
Abb. 4:	Überschwemmungen durch den Krekelbach in Adenau beim Hochwasser 2016 in der Bertrodtstraße (Hr. Böder; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	4
Abb. 5:	Hochwasser (2016) am Adenauer Bach (Hr. Bergmann; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	5
Abb. 6:	Hochwasser und Überschwemmungen (2016) durch der Adenauer Bach (Hr. Bergmann; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)	5
Abb. 7:	Überschwemmungen durch den Adenauer Bach in Leimbach (Hr. Radermacher; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)	6
Abb. 8:	Überschwemmungen in Leimbach durch Hochwasser im Adenauer Bach (Hr. Radermacher; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	6
Abb. 9:	Hochwasser und Überschwemmungen am Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)	7
Abb. 10:	Hochwasser am Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	7
Abb. 11:	Hochwassereignis und Überschwemmungen durch den Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	8
Abb. 12:	Überschwemmungen in Müsch durch das Hochwassereignis 2016 am Trierbach (zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	8
Abb. 13:	Hochwasser 2016 am Trierbach in Müsch (zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau).....	9
Abb. 14:	Geländesenke	10
Abb. 15:	aufgefüllte Geländesenke	10
Abb. 16:	Schematisches Vorgehen bei der Fließweg- und Senkenanalyse	12
Abb. 17:	Beispielanlagen in Dernau (Ahr).....	29
Abb. 18:	Beispielanlagen in Dernau bei Starkregen (Bildquelle: M. Großgarten).....	29

Wenn nicht anders gekennzeichnet, handelt es sich bei den Fotos um Aufnahmen der IG S+P. Ferner sind nicht referenzierte Abb. durch die IG S+P erstellt.

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Klassifizierung akkumulierter Einzugsgebiete nach DWA-M 119 (2016).....	12
Tab. 2:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Adenau	17
Tab. 3:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Leimbach.....	19
Tab. 4:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Dämpelfeld	20
Tab. 5:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Müsch.....	21
Tab. 6:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Wirft	22
Tab. 7:	Kurzübersicht kritischer Punkte für Pomster	23

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Getreu dem Motto „Das nächste Hochwasser kommt bestimmt“ erstellt die Verbandsgemeinde Adenau mit ingenieurtechnischer Unterstützung ein Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept für den Adenauer Bach sowie für den Trierbach. Damit folgt sie der Empfehlung des Landes Rheinland-Pfalz, im Falle eines Hochwasserereignisses, in den betreffenden Bereichen, für den Ernstfall gerüstet zu sein.

Im vorliegenden Konzept wurden die Gemeinden Leimbach, Dämpelfeld, Pomster, Wirft, Müsch sowie die Stadt Adenau am Adenauer Bach und Trierbach betrachtet. Befasst wurde sich mit fluvialem Hochwasser durch *kleinere* Gewässer sowie pluvialem Hochwasser aufgrund von Starkregenereignissen bzw. hieraus resultierenden Sturzfluten.

Das Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz (IBH) hält mit dem Leitfaden für die Aufstellung eines örtlichen Hochwasservorsorgekonzepts einen Fahrplan für die erforderlichen Arbeitsschritte bereit.

Ein erster Schritt, die Ortsbegehung, diente der Analyse der Hochwassersituation vor Ort, um ortsspezifische Probleme zu erkennen. Um eine Eingrenzung potentiell besonders exponierter Bereiche vorzunehmen, fand im Vorlauf eine GIS-gestützte Analyse des Verbandsgebiets statt (s. Kapitel 3). Eine Dokumentation der Begehung erfolgte in Form von Protokollen (s. Kapitel 4 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Es zeigte sich, dass in der Vergangenheit durch Außenengebietszuflüsse und große Oberflächenabflüsse auch Hochwasser fernab von Adenauer Bach und Trierbach zu Problemen führte. Aufbauend auf diesen und weiteren gesammelten Erkenntnissen, besonders durch vergangene Hochwasserereignisse (s. Kapitel 2), wurden gemeinsam mit Ortskundigen und weiteren Wissensträgern Maßnahmenvorschläge erarbeitet (s. Kapitel 6).

Neben der Empfehlung von Maßnahmen, die einer optimierten Hochwasservorsorge und in der Folge einer Verminderung der Hochwasserschäden dienen, bildet die Information der Bürgerinnen und Bürger einen wesentlichen Bestandteil der Hochwasservorsorge (s. Kapitel 5). Trotz aller Bestrebungen, sich für künftige Extremereignisse zu wappnen, ist ein 100%iger Schutz nicht möglich. Der Risikokommunikation wird folglich eine besondere Bedeutung beigemessen. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen wurden zum einen, potentiell Betroffene für das Thema „Hochwasser“ sensibilisiert und zum anderen, mögliche Anpassungsmaßnahmen vorgestellt.

Nach dem Credo „Hochwasser geht alle etwas an“ wird durch das örtliche Hochwasser und Starkregenvorsorgekonzept für den Adenauer Bach und Trierbach in der Verbandsgemeinde Adenau eine Basis geschaffen, um für das nächste Hochwasser vorbereitet zu sein.

2. Aufarbeitung der Hochwasserereignisse

Im Rahmen der Grundlagenermittlung wurden vergangene Hochwasser- und Starkregenereignisse ausgewertet. Die Schadensfälle im Sommer 2016 waren ein Auslöser zur Erstellung eines örtlichen Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzeptes.

Rheinland-Pfalz wurde im Sommer 2016 durch extreme Starkregenereignisse heimgesucht. Aber auch in den vergangenen Jahren führten Hochwässer in Folge von Starkregen vielerorts zu Schäden an technischer und sozialer Infrastruktur. So auch in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes.

Im Folgenden sind ausgewählte Schadensereignisse bildhaft erfasst.



Abb. 1: Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Breidscheid (Adenau) beim Hochwasser 2016, im Bereich der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 2: Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Adenau beim Hochwasser 2016, im Bereich des Straßendurchlasses in der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)

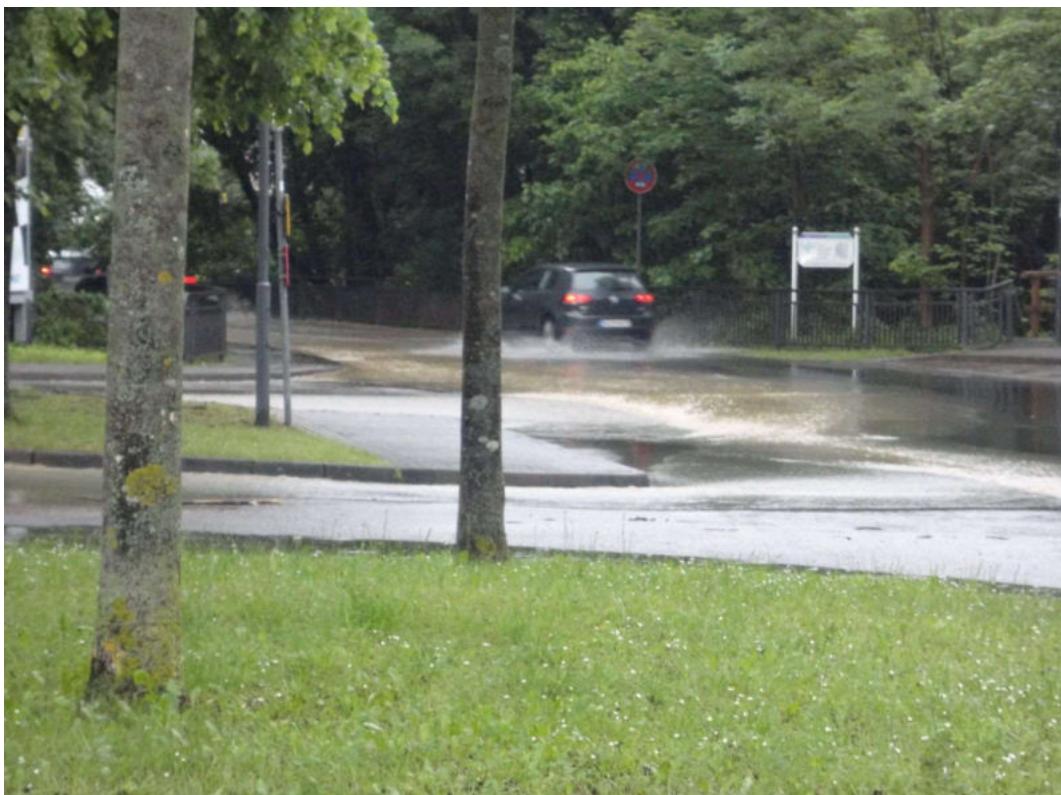


Abb. 3: Überschwemmungen durch den Elmigsbach in Breidscheid (Adenau) beim Hochwasser 2016 auf der Trierer Straße (Hr. Bell; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 4: Überschwemmungen durch den Krekelbach in Adenau beim Hochwasser 2016 in der Bertrodstraße (Hr. Böder; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 5: Hochwasser (2016) am Adenauer Bach (Hr. Bergmann; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 6: Hochwasser und Überschwemmungen (2016) durch der Adenauer Bach (Hr. Bergmann; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 7: Überschwemmungen durch den Adenauer Bach in Leimbach (Hr. Radermacher; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 8: Überschwemmungen in Leimbach durch Hochwasser im Adenauer Bach (Hr. Radermacher; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 9: Hochwasser und Überschwemmungen am Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 10: Hochwasser am Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 11: Hochwasserereignis und Überschwemmungen durch den Adenauer Bach in Niederadenau (Hr. Stappen; zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 12: Überschwemmungen in Müsch durch das Hochwasserereignis 2016 am Trierbach (zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)



Abb. 13: Hochwasser 2016 am Trierbach in Müsch (zur Verfügung gestellt durch die VG Adenau)

3. Georeferenzierte Vorbewertung

An Gewässern I. und II. Ordnung lassen sich Scheitelabflüsse von Hochwasserereignissen über ein flächiges Pegelnetz vorhersagen; entsprechende Risikokarten mit Überschwemmungsbereichen nach europäischer Hochwasserrichtlinie (EU-HWRL) sind frei verfügbar. Dies versetzt zumindest die jeweiligen Unterlieger eines Messpegels in die Lage, sich auf etwaiges Hochwasser vorzubereiten. Hochwasservorsorgekonzepte betrachten allerdings sowohl fluviale Überschwemmungen (Gewässerseitig) als auch pluviale Überflutungen (Oberflächenabflussinduziert). Flussseitige Überschwemmungen an Gewässern I. und II. Ordnung entstehen i. d. R. durch langanhaltende Regenspenden, wohingegen Starkregenereignisse Bäche (Gewässer III. Ordnung) blitzartig anschwellen lassen und zudem in Fluttrassen, „schlafenden Bächen“ und wilden Quellen, fernab eines Gewässerlaufs, abfließen.

Auch fernab von eigentlichen Gewässerläufen konzentriert sich der niederschlagsbedingte Abfluss, durch Überschreitung der Infiltrationskapazität der Böden, in topographischen Tiefpunkten wie Gräben, Wegen und Straßen. Treffen diese Fließwege dann auf Gewässer, steigt die potentielle Hochwassergefahr entsprechend. Solche pluvialen Überflutungen können in der breiten Fläche auftreten und sind messtechnisch kaum zu erfassen. Für das Hochwasservorsorgekonzept ist allerdings, auch im Kontext pluvialer Überflutungen, eine geeignete Vorbewertung zur Ermittlung kritischer Bereiche erforderlich.

Zur Vorbereitung der Ortsbegehungen wurden sowohl Fließweg- und Senkenanalysen erstellt als auch die Entstehungsgebiete des Hochwassers betrachtet. Analog zu Bebauung und Infrastruktur in Überschwemmungsbereichen besteht in Senken an Fließwegen eine erhöhte Gefährdung durch Hochwasser. Ermittelte, kritische Gefahrenpunkte können gezielt abgegangen und validiert werden. Anders als bei der Betrachtung fluvialer

Überschwemmungen wird sich hier allerdings von einem „belastungsabhängigen“ Ansatz gelöst und alternativ ein „belastungsunabhängiger“ Ansatz verfolgt. Es wird also kein statistisches Niederschlags- bzw. Abflussereignis (HQ 100 o. ä.) zugrunde gelegt, sondern anhand der Ausprägung der Topographie eine erhöhte Betroffenheit geprüft.

Getreu den Worten von Karl Valentin „Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen“ bleibt festzuhalten, dass Darstellungen von bedingt durch topographische Randbedingungen besonders gefährdeten Gebieten, keinesfalls eine Betroffenheit in anderen Bereichen ausschließen.

3.1 Fließweg- und Senkenanalyse

In der GIS-gestützten Analyse wird das Gelände über ein digitales Höhenmodell (DHM) in höhenreferenzierte Zellen abstrahiert. In einem ersten Schritt wird das Höhenmodell zu einem sogenannten hydrologisch korrekten Höhenmodell aufbereitet. Geländemodelle weisen viele abflusslose Hohlformen, sogenannte Senken auf. Diese können sowohl künstlich (Messungenauigkeiten, Interpolationsverfahren, ...) als auch natürlicher Herkunft sein. Aus hydrologischer Sicht ist das Höhenmodell an diesen Stellen inkonsistent, da an diesen Stellen kein Abfluss „talwärts“ gewährleistet ist (Abb. 14). Dies führt dann zu einem Abbruch der im Folgenden vorgestellten Funktionen.



Abb. 14: Geländesenke

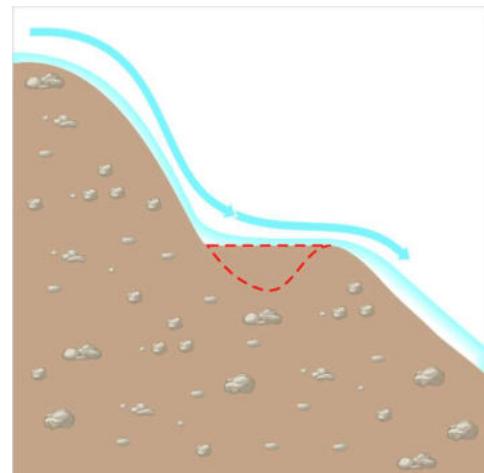


Abb. 15: aufgefüllte Geländesenke

Aus diesem Grund erfolgt eine Aufbereitung bzw. die Erstellung eines hydrologisch korrekten bzw. konsistenten Höhenmodells. Hierfür werden abflusslose Geländesenken auf die Höhe des niedrigsten Auslasses angehoben (Abb. 15).

Das hydrologisch konsistente DHM liegt den folgenden Untersuchungen zugrunde. Auch hier bestehen Vor- und Nachteile bei Einsatz des aufbereiteten Modells im Vergleich zum Ausgangsmodell. Handelt es sich um natürliche Senken, so führt die Aufbereitung zu einer „Verfälschung“ der IST-Situation, da der Abfluss an dieser Stelle ggf. wirklich zum Erliegen kommen könnte. Mit Verweis auf die Verfolgung eines belastungsunabhängigen Ansatzes wird dem entgegengesetzt, dass es immer ein Ereignis „x“ gibt, dass eine Senke vollfüllt und in der Folge der Abfluss weiter talwärts geführt wird.

I. Identifizierung von Senken

Geländesenken sind ein wesentlicher Aspekt der eigentlichen Gefährdungsanalyse. Wird nämlich viel Wasser in eine (*abflusslose*) Senke geführt, so steigt der Wasserstand und kann hier verortete potentielle Risikoelemente (z. B. Gebäude) gefährden. Aus hydrologischer Sicht stellen Senken einen topographisch abgegrenzten Bereich dar, deren Oberflächengefälle zu einem lokalen Tiefpunkt hinführen.

II. Bestimmung von Fließrichtungen

Das wesentliche Element der Gefährdungseinschätzung nimmt die Bestimmung der Fließrichtungen ein. Als Grundlage wird das hydrologisch konsistente DHM genutzt. Es wird unterstellt, dass durch eine Sättigung der Böden, wie es z. B. bei den Hochwassereignissen in Rheinland-Pfalz im Juni/ Juli 2016 der Fall war, Benetzungs-, Mulden- und Versickerungsverluste von untergeordneter Bedeutung sind. Verdunstungseffekte sind bei Starkregenereignissen ebenfalls vernachlässigbar. Folglich würde der komplette Niederschlag, der auf die Erdoberfläche trifft, talwärts in eine bestimmte Richtung abgeleitet.

Für die Bestimmung von Fließwegen gibt es verschiedene Ansätze und Algorithmen. In der verwendeten Methode wird der Abfluss nicht nur an die am tiefsten liegende Nachbarzelle weitergegeben, sondern es wird zudem noch ein anteiliger Abschlag in andere Zellen beachtet.

Einschränkung:

Im Bereich bebauter Ortschaften sind Fließgewässer häufig verdolt. Dolen und Durchlässe werden durch digitale Höhenmodelle nicht erfasst, da das DHM das Gelände, also hier z. B. die Straße, abbildet. Während ein nachträgliches „Einbrennen“ von Durchlässen bei „punktuellen Verdolungen“, z. B. bei Querung einer Straße, sinnvoll sein kann, verhält sich dies bei flächigen Verdolungen anders. Zwar würde ein Einbrennen der Verrohrung eine fundierte Abschätzung der gewässerbedingten Gefährdung im Unterlauf ermöglichen, allerdings würde die oberflächenabflussbedingte Gefährdung fehlerhaft eingestuft werden. Die Oberflächenabflüsse würden nämlich weitestgehend dem Verlauf der Verdolung folgen.

Grundsätzlich können beide Ansätze parallel verfolgt werden. Im Rahmen der Vorsorgekonzeptionierung erfolgte jedoch keine Aufbereitung des Höhenmodells.

III. Bestimmung akkumulierter Einzugsgebiete

Aufbauend auf der Bestimmung der Fließrichtungen wird in einem nächsten Schritt die Summe an Zellen ermittelt, die in die jeweilige Zelle entwässert. Je näher eine Zelle an einer Wasserscheide, also einem relativen Hochpunkt liegt, desto geringer ist das jeweilige Einzugsgebiet. Je weiter stromabwärts im Einzugsgebiet befindlich, desto größer ist die Anzahl zugeordneter Zellen.

Hinsichtlich einer Klassifizierung der Überflutungsrelevanz von Fließwegen wird Empfehlungen des DWA-M 119 (2016) gefolgt:

Tab. 1: Klassifizierung akkumulierter Einzugsgebiete nach DWA-M 119 (2016)

Gefahrenklasse	Überflutungsgefahr	akkumulierte Einzugsgebiete
1	sehr gering	0,1 – 1 ha
2	gering	1 – 5 ha
3	mäßig	5 – 10 ha
4	hoch	10 – 50 ha
5	sehr hoch	50 – 100 ha
6	extrem	>100 ha

Die Farbgebung ist in den Kartenwerken dieselbe wie in Tabelle 1. Je dunkler der Farbton, desto größer ist das Einzugsgebiet.

IV. Verschneidung von Fließwegen und Senken

Senken gewinnen hinsichtlich deren Relevanz für die Überflutungsgefährdung dann an Bedeutung, wenn sie an einem Fließweg liegen.

Auch im Kontext der Maßnahmenfindung sind diese Senken bedeutsam, da diese außerhalb geschlossener Ortschaften zu Retentionszwecken genutzt werden können. Durch die Ausbildung als Senke steht Retentionsvolumen zur Verfügung, durch deren Lage zu Fließwegen der bauliche Aufwand für eine geeignete Wegeführung (Fluttrassen) wahrscheinlich ebenfalls begrenzt ist.

Das Vorgehen der Fließweg- und Senkenanalyse ist in Abbildung 16 verdeutlicht.

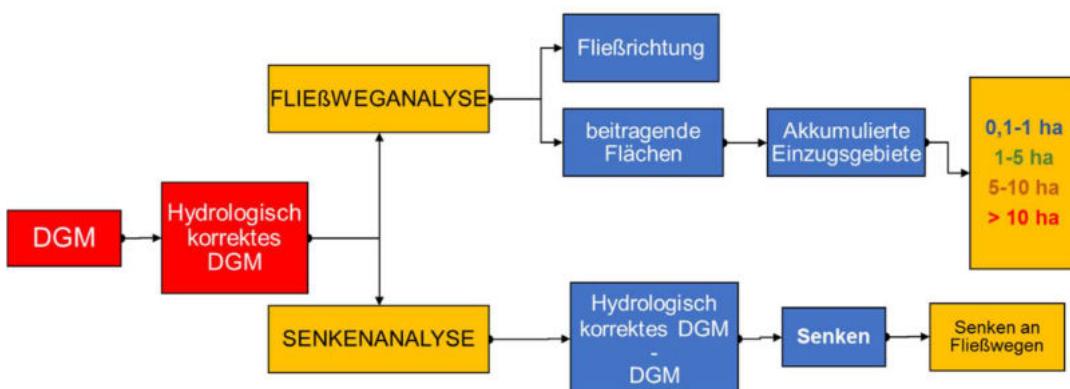


Abb. 16: Schematisches Vorgehen bei der Fließweg- und Senkenanalyse

3.2 Kritische Außengebiete

Hochwasser entsteht nicht erst im Gewässer oder in einer Hauptfluttrasse, sondern auf den Flächen der Einzugsgebiete. Eine Bewirtschaftung der Wassermassen auf ihren Entstehungsflächen trägt zur Reduktion des Gefahrenpotentials für Unterlieger bei und ist somit Teil der Hochwasservorsorge.

Aber Außengebiete beeinflussen nicht nur die Mengenbilanz, sondern auch maßgebend den Feststofftransport. Die Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass mitgeführte Schlammmassen, Sand und Geröll das Schadensausmaß deutlich erhöhen. Neben der Erosionsstabilität und dem Versickerungsvermögen des vorliegenden Bodentyps spielen die Landnutzung und das Gefälle eine entscheidende Rolle für den Wasserrückhalt und Feststoffabtrag eines Außengebiets.

Über eine gezielte Bewirtschaftung kritischer Außengebiete kann ein Teil der Abflusspende im Entstehungsgebiet zurückgehalten werden. Auch kann erosionsbedingter Feststoffeintrag in Innengebiete reduziert werden. Wie jede andere Hochwasservorsorgemaßnahme ist ein einziger Angriffspunkt nicht ausreichend, um das Hochwasserrisiko für alle Betroffenen zu reduzieren, die Summe aller Maßnahmen führt allerdings zu einer Verbesserung der Gefahrensituation.

Feld- und Wiesenflächen haben im Vergleich zu intakten Waldflächen einen geringeren Rückhalt und ein höheres Erosionspotential. Durch das Anpflanzen von standortfremdem Gehölz und das Entwässern von Hochmooren sowie durch Wildschäden können allerdings auch Waldflächen zu kritischen Außengebieten werden.

3.3 Anwendung der Methodik – Ergebnisinterpretation

Erfahrungswerte in der Anwendung der vorgestellten Methodik zeigen, dass diese eine sehr gute Grundlage für die Erstellung von Hochwasservorsorgekonzepten darstellen. Dies gilt sowohl für die Gefährdungseinschätzung als auch die Maßnahmenentwicklung. Hinsichtlich der Maßnahmenfindung ist zu beachten, dass im Rahmen der Konzeptierung keine Planung von Maßnahmen erfolgt. Dies würde wiederum dezidierterer Aufnahmen des Geländes (terrestrische Vermessungsarbeiten) bedürfen. Für eine Erstein-schätzung ist die Methodik aber durchaus geeignet.

Der Abfluss der dargestellten Hauptfluttrassen setzt sich aus den Komponenten „Niederschlag“ und „Fläche“ zusammen. Unter Vernachlässigung der Komponente Niederschlag, deren zeitliches und räumliches Auftreten v. a. bei den hier relevanten konvektiven Starkregenereignissen nicht vorhersagbar bleibt, weist das Modell, auch bei alleiniger Untersuchung der Fläche, Ungenauigkeiten und Grenzen auf, die es zu beachten gilt.

Ist beispielsweise ein Durchlassbauwerk vor einer Verdolung eines Gewässerabschnitts verlegt, so stellt sich ein gänzlich anderes Abflussverhalten in diesem Bereich dar als ohne Verlegung. Dies wirkt sich entsprechend auf ober- und unterliegende Bereiche aus.

Solche Phänomene können anhand eines Höhenmodells nicht festgestellt bzw. erfasst werden. Dies gilt allerdings auch für Gefährdungs- und Risikoeinschätzungen durch fluviale Überschwemmungen. Auch hier würde sich bei Verlegung eines Fließquerschnitts eine gänzlich andere Betroffenheit einstellen.

Eine Nachbildung aller Eventualitäten ist nicht darstellbar, da weder sämtliche Szenarien gedanklich erfasst noch diese in ihrer Komplexität nachgebildet werden können. Hinsichtlich der Gefährdungseinstufung sind Wirtschaftswege – zumindest bei Ansatz eines 5m-Rasters – im Einzelfall zu betrachten. In Weinbauregionen, deren Hänge zumeist über Wirtschaftswege begeh- und befahrbar sind, zeigte sich, dass in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung dieser Wege abweichende Fluttrassen entstehen können. In der Praxis wird aktuell allzu oft eine schnellstmögliche Ableitung der Wasservolumina über die Wirtschaftswege vorgesehen, um eine Vernässung der Weinberge zu vermeiden. Je nach Ausbildung der wegebegleitenden Grabensysteme, die durch das DHM nicht erfasst werden, liegen in der Realität abweichende Fließwege vor. Dies gilt es im Einzelfall zu betrachten bzw. zu bewerten.

Zudem basieren die vorliegenden Analysen auf einem digitalen Geländemodell (DGM), das die eigentliche Topographie ohne Gebäude, Bewuchs o. ä. darstellt, und nicht auf einem digitalen Oberflächenmodell (DOM), welches eben solche Elemente höhentechnisch erfasst.

Bei der Wahl des Modells ist zu beachten, dass Hochpunkte in einem DOM nicht zwingend Fließblockaden darstellen, die aus hydrologischer Sicht von Bedeutung sind. Dies wird am Beispiel von Bäumen deutlich. Die Baumkronen, die höhentechnisch erfasst sind, entsprechen nicht dem aus hydrologischer Sicht relevanten bodennahen Querschnitt des Baumstamms.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass es sich um eine GIS-gestützte Vorbewertung handelt. Für etwaige Planungen sind die Höhenmodelle aufzubereiten und weitere Randbedingungen zu berücksichtigen. Bei großen Projektgebieten bieten die Untersuchungen eine erste Orientierung.

Die Ergebnisse dieser Vorbewertung wurden als Kartenmaterial zusammengestellt. Diese Karten dienten wiederum als Grundlage für die Ortsbegehungen. Die *finalen* Karten, die dem Vorsorgekonzept beigefügt sind, wurden um georeferenzierte Begehungs punkte und Maßnahmenvorschläge ergänzt.

4. Dokumentation der Ortsbegehungen

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden Ortsbegehungen zu Aufnahme der Hochwassersituation durchgeführt:

- Trierbach: mit den Gemeinden Müsch, Pomster und Wirft, 29.01.2020
- Adenauer Bach: mit den Gemeinden Adenau, Leimbach und Dümpelfeld, 06.02.2020 sowie 05.03.2020

Die Ortsbegehungen fanden zusammen mit dem jeweiligen Ortsbürgermeister, Personen der Stadtverwaltung, Mitgliedern der Feuerwehr, Mitarbeitern des Bauhofs bzw. sonstigen Wissensträgern statt.

Die Ergebnisse der Begehungen sind unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Bürgerworkshops in Kapitel 6 (Kritische Punkte) gelistet. Ferner sind dem Vorsorgekonzept entsprechende Protokolle auf der Daten-CD beigelegt. Die so herausgearbeiteten „kritischen Punkte“ finden sich ebenfalls unter der in Kapitel 6 vorgestellten Nummerierungen in dem Kartenwerk anbei wieder.

Hinweis:

In den Protokollen sind Maßnahmenvorschläge gelistet, die vor einer optionalen Aufnahme in die Maßnahmenliste nochmals überprüft wurden.

5. Lokale Workshops (Bürgerversammlungen)

Örtliche Bürgerversammlungen (lokale Workshops)

Aufbauend auf den Erfahrungen der Vorbewertung (s. Kap. 3) und der Ortsbegehungen (s. Kap. 4) wurden die Bürgerversammlungen wie folgt strukturiert:

1. Vorstellung der Inhalte eines „örtlichen Hochwasservorsorgekonzeptes“
2. Vorstellung markanter Punkte (kritische Bereiche, Maßnahmenvorschläge)
3. Diskussion des erarbeiteten Stands und Aufnahme weiterer potentiell kritischer Punkte sowie Maßnahmenvorschläge

Bei den Punkten 1. und 2. handelte es sich um Impulsvorträge. Der Pkt. 3. – die Interaktion mit den Bürgerinnen und Bürgern – stand im Fokus. Pläne mit den Ergebnissen der GIS-gestützten Vorbewertung, georeferenzierten Punkten der Ortsbegehungen sowie Maßnahmenvorschläge dienten als Grundlage für konstruktive Diskussionen.

Es wurden zwei Bürgerversammlungen durchgeführt, auf denen ortsspezifische Themen diskutiert wurden:

- Leimbach (zum Adenauer Bach), 11.03.2020
- Antweiler (zum Trierbach), 05.10.2020

Ortsübergreifende Bürgerversammlung (Abschlussveranstaltung)

Diskussionsergebnisse und Anregungen der oben aufgeführten Bürgerversammlungen wurden geprüft und in das Hochwasservorsorgekonzept eingearbeitet. Zudem fand eine Abstimmung der Maßnahmenliste mit der Unteren und Oberen Wasserbehörde statt. Als Abschlussveranstaltung des Hochwasservorsorgekonzepts fungierend wurde die ortsumgreifende Bürgerversammlung wie folgt gegliedert:

1. Vorstellung allgemeiner Maßnahmen zu Hochwasser- und Starkregenvorsorge
2. Vorstellung stellvertretender Beispiele ortsspezifischer Maßnahmen
3. Bürgerinformation zu Hochwasservorsorge, Eigenvorsorge und Frühwarnung
4. Diskussions- und Fragerunde zu den Konzeptergebnissen

Ausgelegt wurden Pläne mit einer Verortung der Maßnahmen, die Maßnahmenliste sowie das Hochwasserinformationspaket.

Es wurde eine Abschlussveranstaltung durchgeführt, in der die Ergebnisse des Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzeptes präsentiert wurde:

- Die Abschlussveranstaltung fand am 24.11.2021 in Leimbach statt.

Eine Dokumentation der Bürgerversammlungen befindet sich anbei zum Bericht. Weitere Informationsmaterial der Versammlungen, wie Impulsvorträge, sind auf der beigefügten Daten-CD enthalten.

6. Kritische Punkte (Einzelfallbetrachtungen)

Im Folgenden sind die aktuell bekannte Gefährdungssituation sowie die bereits durchgeführten Maßnahmen zur Hochwasservorsorge dokumentiert. Herausgearbeitet wurden die erhobenen Punkte anhand der Vorbewertung und der Ortsbegehungen. Auch wurden Hinweise aus den lokalen Workshops aufgenommen und ausgewertet.

6.1 Adenauer Bach: Adenau

Datum der Begehung: 06.02.2020 sowie 05.03.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Stadt Adenau gelistet (Tab. 2). Detaillierte Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 2: Kurzübersicht kritischer Punkte für Adenau

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
1	Adenau – Breitscheid Brunnenstraße / Trierer Straße	Überschwemmung der Wiese (Grundstück) sowie Straßenraum bei Hochwasser im Elmigsbach bzw. Starkregenereignis, da der Gewässerquerschnitt in diesem Bereich sehr eingeengt ist
2	Adenau – Breitscheid Trierer Straße	Der Straßendurchlass des Elmigsbach unter der Trierer Straße stellt eine Engstelle dar. Im Hochwasserfall lagert sich dort Treibgut an, so dass sich dieser zusetzt, der Abfluss aufstaut und die Trierer Straße überschwemmt wird.
3	Adenau – Breitscheid Brunnenstraße	Entlang der Brunnenstraße verläuft der Elmigsbach und durchquert dabei mehrere Straßendurchlässe, die pot. Engstellen im Hochwasserfall darstellen. Kein Durchlass ist mit einem Einlaufrechen versehen, so dass es bei Hochwasser durch Treibgut zu einem Aufstau und Überschwemmungen kommen kann.
4	Adenau Trierer Straße / im Broel	Im Bereich des Zusammenflusses von Adenauer Bach und Exbach ist eine alte Wehranlage vorhanden, die die Durchgängigkeit des Gewässers einschränkt.
5	Adenau Trierer Straße	Durch das Hochwasserereignis 2016 wurde der komplette Bereich um den ALDI Supermarkt durch den Adenauer Bach überschwemmt, da dieser im direkten Überschwemmungsbereich liegt. Zusätzlich werden aktuelle diverse Materialien im direkten Gewässerumfeld abgelagert (pot. Treibgut).
6	Adenau Mittelbachstraße	Aus dem Außengebiet erfolgt ein konzentrierter Oberflächenabfluss in eine Verrohrung, die den Abfluss in den Mittelbach führt. Dem Einlaufbereich ist kein Einlaufrechen nach Stand der Technik vorgeschaltet, so dass es pot. zu einer Verlegung und somit Aufstau sowie Überschwemmung kommen kann.
7	Adenau Näsbachstraße	Der Näsbach verläuft über ein eingetieftes Gewässerbett in eine Verrohrung, ohne vorgesetztem Einlaufrechen (pot. Engstelle). Zusätzlich steht im direkten Gewässerumfeld ein Stromverteilerkasten.
8	Adenau Verlängerung der Wehrseifensstraße	Die Straßenentwässerung des Nürburgrings führt zu einem oberflächigen Abfluss im Außengebiet in Richtung Bebauung.

9	Adenau Verlängerung der Wehrseifenstraße	Bei Starkregen erfolgt ein Oberflächenabfluss in Richtung Wehrseifenstraße, dabei fließt der Abfluss nicht in die vorhandenen Einlaufschächte, da die Querneigung des Weges zur anderen Seite führt.
10	Adenau Verlängerung der Wehrseifenstraße	Die Straßenentwässerung des Nürburgrings sowie der Außengebietabfluss fließen über eine Straßenrinne in den Kanaleinlauf. Bei Starkregen sind die Abflussrinnen überlastet, so dass der Abfluss in Richtung Wehrseifenstraße fließt.
11	Adenau Wehrseifen	Der Wehrseifen verläuft über einen Einlaufrechen in eine Verrohrung. Dieser ist defekt. Die angrenzenden Einlaufschächte sind zudem in einem schlechten Unterhaltungszustand.
12	Adenau Wehrseifenstraße	Der bei Starkregen ankommende Außengebietabfluss wird kurz vor der Wehrseifenstraße mit Rundbordsteinen abgelenkt und zu einem Einlaufschacht sowie einer angrenzenden Mulde geleitet.
13	Adenau Zum Eckernbaum	Der Einlaufbereich eines namenlosen Gewässers, welches durch eine Verrohrung in Richtung Adenau fließt, ist stark zugewachsen und ohne Einlaufgitter versehen (nicht Stand der Technik).
14	Adenau Im Lenzenkessel	Neubau der Kita: Hochwasser- und Starkregenthematik wird berücksichtigt
15	Adenau Wimbachstraße	Der Wimbach verläuft sehr eingeengt in Richtung eines Einlaufrechens vor Übergang in die Verrohrung. Bei Ablagerungen von Treibgut auf dem Rechen kommt es zum Aufstau, so dass die angrenzende Bebauung betroffen ist.
16	Adenau Bertradtstraße	Der Krekelbach verläuft offen durch ein provisorisch errichtetes Fanggitter in eine Verrohrung. Vor Errichtung des provisorischen Rechens wurde im Hochwasserfall die Verrohrung zugesetzt, es kam zum Aufstau und Überschwemmungen.
17	Adenau Blankenheimer Straße	Bei Starkregen erfolgt ein Oberflächenabfluss aus dem angrenzenden Waldgebiet über den Wanderparkplatz sowie entlang der Blankenheimer Straße. Die vorhandene Abflussmulde sowie der Einlauf in die Kanalisation sind mit Laub gefüllt, so dass ihre Funktionen beeinträchtigt werden.
18	Adenau Kallenbachstraße	Überlastung des Einlaufbereiches oberhalb der FOS führte 2016 zu großen Schäden. Aktuell wird der Einlaufbereich umgestaltet und optimiert.
19	Adenau Wirtschaftsweg oberhalb der Kallenbachstraße	Abflussgraben entlang des Wirtschaftsweges soll zur Entwässerung beitragen. Dieser wird jedoch regelmäßig bei Forstarbeiten mit Holz zugelegt.
20	Adenau Wirtschaftsweg oberhalb der Kallenbachstraße	Bei Starkregen erfolgt ein hoher Oberflächenabfluss der Topographie folgend in Richtung des Quellgebiets des Kallenbachs.
21	Adenau Wirtschaftsweg oberhalb der Kallenbachstraße	Der Kallenbach quert von seiner Quelle bis zum Einlaufbereich an der FOS einen Forstweg. Der Durchlassbereich ist zugesetzt.
22	Adenau Wirtschaftsweg oberhalb der Kallenbachstraße	Im Verlauf des Kallenbachs bis zum Einlaufbereich an der FOS sind weitere Wegdurchlässe vorhanden, die aufgrund ihres schlechten Unterhaltungszustandes kaum erkennbar sind. Zudem sind Querabschläge in den Forstwegen vorhanden, die ebenfalls einen schlechten Zustand vorweisen.
23	Adenau Hohlweg	Bei Starkregen erfolgt ein Oberflächenabfluss aus dem forstwirtschaftlichen Entstehungsgebiet in Richtung Kallenbachstraße.

6.2 Adenauer Bach: Leimbach

Datum der Begehung: 06.02.2020 sowie 05.03.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Gemeinde Leimbach gelistet (Tab. 3). Detaillierte Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 3: Kurzübersicht kritischer Punkte für Leimbach

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
24	Leimbach An der Ward / Hauptstraße	Der Zusammenfluss von Adenauer Bach und Gilgenbach erfolgt im Durchlassbereich einer Brücke. An dieser Engstelle liegt eine große Betroffenheit bei Hochwasser vor, da das Gewässer sehr eingeengt verläuft.
25	Leimbach Privatweg	An einem Privatgrundstück wurde im rechtlich festgesetzten UESG ein nicht zugelassenes Dammbauwerk errichtet. Dadurch wird das Gewässer eingegrenzt und es geht Retentionsraum verloren.
26	Leimbach Privatweg	Im direkten UESG werden Maschinen, Holz, Steine, etc. abgelagert (pot. Treibgut).
27	Leimbach Gilgenbacher Straße	Der Gilgenbach verläuft in einem Kastenprofil unter der Straße sowie der angrenzenden Bebauung und stellt damit eine Engstelle dar.
28	Leimbach – Gilgenbach Am Spielplatz	Am Gilgenbach im Bereich der Straße „Am Spielplatz“ befindet sich eine kritische Straßendurchlass, welcher stark zugewachsen ist und sich Treibgut abgelagert hat. Zudem besitzt der Durchlassbereich keinen Einlaufrechen.
29	Leimbach – Gilgenbach Bellerwiese	Die Bebauung reicht bis an das Gewässer bzw. das Gewässerumfeld wird bis in den Uferbereich genutzt, u. a. erfolgt eine Ablagerung diverser Materialien (pot. Treibgut)
30	Leimbach – Gilgenbach Bergstraße	Der Gilgenbach ist zwischen der Bebauung stark eingeengt und befestigt. Zudem erfolgt in diesem Bereich eine Ablagerung von Gehölz im Gewässerumfeld.
31	Leimbach – Gilgenbach In der Pottaschbach	Bei Starkregen erfolgt eine hohe Abflussbildung. Im Mündungsbereich (Engstelle) in den Gilgenbach wird die Abflusssituation deutlich verschärft.
32	Leimbach – Gilgenbach Am Rosenberg	Der Durchlassbereich am Gilgenbach stellt bei Hochwasser eine pot. Engstelle dar. Zudem ist die Uferbefestigung in einem schlechten Zustand.
33	Leimbach – Gilgenbach Bergstraße	Der Gilgenbach weist einen fast rechtwinkligen Verlauf auf. Zudem ist der Querschnitt des Brückendurchlasses stark eingeschränkt.
34	Leimbach – Adorferhof	Das Entstehungsgebiet des Gilgenbachs liegt oberhalb des Adorferhofs. In diesem Bereich sind große Freiflächen vorhanden, die z. B. als Retentionsräume aktiviert werden könnten.
35	Leimbach – Gilgenbach Zum Bechfeld / Bergstraße / Pottaschbach	Der Zusammenfluss von Gilgenbach und Pottaschbach weist eine pot. hohe Hochwassergefährdung auf. Zudem ist im Durchlassbereich kein Einlaufrechen vorhanden.
36	Leimbach – Gilgenbach Am Bach	Aufgrund einer fast rechtwinkligen Gewässerführung gräbt sich der Gilgenbach immer weiter in das Grundstück ein und trägt den Uferbereich ab
37	Leimbach Birkenbachstraße	Der Birkenbach verläuft kurz vor der Ortslage von einem offenen Gerinne in eine Verrohrung; der Einlaufbereich der Verrohrung ist aktuell mit keinem Einlaufrechen versehen.

38	Leimbach Wirtschaftsweg am Birkenbach / oberhalb der Birkenbachstraße	Bei Starkregen führt der Birkenbach einen hohen Abfluss. Oberhalb der Birkenbachstraße sind große Freiflächen vorhanden, z. B. für pot. Retentionsraum.
39	Adenauer Bach zwischen Adenau und Leimbach	Zwischen Adenau und Leimbach besteht ein altes massives Wehr, welches in einem guten Zustand ist und z. B. für eine Rückhaltung reaktiviert werden könnte.

6.3 Adenauer Bach: Dämpelfeld

Datum der Begehung: 06.02.2020 sowie 05.03.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Gemeinde Dämpelfeld gelistet (Tab. 4). Detaillierte Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 4: Kurzübersicht kritischer Punkte für Dämpelfeld

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
40	Dämpelfeld - Niederadenau Radweg zwischen Leimbach und Niederadenau	Im Gewässerquerschnitt des Adenauer Bachs steht ein altes Wehr, welches in einem schlechten Zustand ist und bereits teilweise in das Gewässer gestürzt ist (pot. Treibgut).
41	Dämpelfeld - Niederadenau Ufer gegenüber Lindenweg	Linksseitige Ausuferungen des Adenauer Baches sind nicht mehr möglich, da das Ufer angehoben wurde. Dadurch erfolgt eine rechtsseitige Überschwemmung der angrenzenden Bebauung. Zudem werden Holz und Baumaterialien im direkten Gewässerumfeld gelagert (pot. Treibgut).
42	Dämpelfeld - Niederadenau Im Kirchenpösch	Durch das Hochwasserereignis 2016 wurden zwei Wohnhäuser in der Straße „Im Kirchenpösch“ überschwemmt. Die Bebauung liegt im offiziellen Überschwemmungsgebiet von Extremereignissen. Zudem lagert sich im Hochwasserfall Treibgut an den Brückenbauwerken an (pot. Aufstau des Abflusses).
43	Dämpelfeld - Niederadenau Pinzelstraße	Der Einlaufbereich des Pinselsoifens in die Verrohrung wurde bereits durch die Gemeinde befestigt und aufgeweitet, jedoch ist dem Einlaufbereich kein Rechen zum Treibgutrückhalt vorgeschaltet.
44	Dämpelfeld - Niederadenau Wirtschaftsweg oberhalb der Pinzelstraße	Beim Hochwasserereignis 2016 ist ein Teil des Weges abgebrochen und wurde weggeschwemmt, wodurch der bestehende Wirtschaftsweg weiter eingeengt wurde.
45	Dämpelfeld - Niederadenau Wirtschaftsweg oberhalb der Pinzelstraße	Im Waldstück oberhalb der Pinzelstraße unterquert der Pinselsoifen einen Wirtschaftsweg. Eindeutige Ein- und Auslaufbereiche sind nicht erkennbar bzw. erfolgen nicht an offizieller Stelle.
46	Dämpelfeld Wirtschaftsweg am Adenauer Bach	Ein Hochwasserereignis in den 1980er Jahren zerstörte die damalige Brücke über den Adenauer Bach. Mittlerweile wurde an dieser Stelle eine Pegelmessstelle am Adenauer Bach eingerichtet.

47	Dümpelfeld Hauptstraße	Der Gewässerquerschnitt wird durch die vorhandene Bebauung stark eingeengt, so dass sich das Gewässer im Hochwasserfall nicht ausbreiten kann. Neben Ablagerungen von Treibgut hatte dies zur Folge, dass beim Hochwasser 2016 eine rechtsseitige Betroffenheit der Bebauung vorlag.
48	Dümpelfeld - Niederadenau Wirtschaftsweg zwischen Leimbach und Niederadenau	Am Adenauer Bach zwischen Leimbach und Niederadenau sind große Freiflächen vorhanden, die im Gemeindebesitz sind (pot. Retentionsraum).
49	Dümpelfeld - Niederadenau Im Kirchenpösch	Im Überschwemmungsgebiet der Adenauer Bachs in der Straße „Im Kirchenpösch“ wird Brennholz gelagert (pot. Treibgut).
50	Dümpelfeld - Niederadenau Wirtschaftsweg / Im Kirchenpösch	Während eines Hochwassereignisses wurde eine Brücke über den Adenauer Bach zerstört. Überreste davon sind noch vorhanden (pot. Treibgut).

6.4 Trierbach: Müsch

Datum der Begehung: 29.01.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Gemeinde Müsch gelistet (Tab. 5). Detalliertere Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 5: Kurzübersicht kritischer Punkte für Müsch

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
1	Müsch B258 / Ahrstraße	Durch das Hochwassereignis 2016 wurde die B258 überschwemmt, so dass ein Abfluss dem Gefälle der Straße folgend erfolgte. Es kam zu einem Aufstau im Bereich der Ahrstraße / Bahnhofstraße, wodurch mehrere Gebäude überschwemmt wurden.
2	Müsch Bahnhofstraße	Bei Hochwasser wird viel Treibgut mitgeschwemmt, welcher sich im Brückenbereich der Bahnhofstraße ansammeln kann. Der Brückenbereich stellt einen pot. Stauungsbereich dar.
3	Müsch Trierbach	Der Trierbach wurde auf einem Teilabschnitt renaturiert (Mündung in die Ahr bis zur Brücke in der Bahnhofstraße), dadurch konnte der Gewässerquerschnitt deutlich vergrößert werden. An den eingebauten Störsteinen sammeln sich regelmäßig große Mengen an Treibgut.
4	Müsch B258	Im Uferbereich (festgesetztes UESG) des Trierbachs wurde Grün- und Gehölzschmitt abgelagert, dieses stellt im Hochwasserfall pot. Treibgut dar.
5	Müsch B258	Das ehemalige Bahnviadukt stellt im Hochwasserfall eine Engstelle dar.
6	Müsch B258	Hinter dem Bahnviadukt wird der Trierbach rechtsseitig durch einen Damm begrenzt. Bei einer starkregeninduzierten Überflutung verhindert der Damm einen

		Abfluss in den Trierbach, so dass der Abfluss weiter entlang der B258 in Richtung Müsch fließt.
7	Müsch Trierbach (Furt)	Am Trierbach fallen große Mengen an Treibgut an, welche besonders bei Hochwasser mitabgeschwemmt werden und sich z. B. an Brückenpfeilern ablagern können. Der Bereich der Furt am Trierbach, südlich von Müsch, bietet sich daher an, um dort einen Treibgutrückhalt herzustellen.
8	Müsch Namenloses Nebengewässer	Oberhalb der Furt am Trierbach erfolgt ein Zufluss eines namenlosen Gewässers in den Trierbach. Der angrenzende Wirtschaftsweg wird dabei per Durchlass gekreuzt, welcher sich bei Starkregen mit Treibgut zusetzt, überschwemmt und teilweise zerstört wird.
9	Müsch Trierbach / B258	Die aufgeschütteten Dämme am LKW-Parkplatz an der B258 weisen aktuell Lücken auf. Dadurch wird ermöglicht, dass der Hochwasserabfluss in den Straßenraum fließt und über die B258 in die Ortslage von Müsch geführt wird.
10	Müsch Ahr / Trierbach	Im Mündungsbereich des Trierbachs in die Ahr lagert sich bei Hochwasser eine große Menge an Treibgut ab, welches zu einem Aufstau des Abflusses im Gewässerquerschnitt führt.
11	Müsch Im Umweg	Im Bereich „Im Umweg“ erfolgt bei Starkregen ein hoher Oberflächenabfluss über den Forstweg in Richtung „Heideweg“. Dieser Abfluss führt zu Überflutungen und Schäden an der Wohnbebauung im „Heideweg“.
12	Müsch Trierbach / Namenlose Gewässer	Zwischen Müsch und Kirmutscheid queren mehrere namenlose Gewässer die Wirtschaftswege per Durchlass, bevor diese in den Trierbach münden. Bei hoher Abflussführung setzen sich diese Durchlässe mit abgeschwemmtem Treibgut zu, so dass ein Abfluss durch die Durchlässe nicht mehr möglich ist.
13	Müsch Alfenbach	Bei Starkregen ist der Durchlass unter der B258 mit den hohen Abflussmengen des Alfenbachs überlastet. Zusätzlich werden große Mengen an Treibgut mitabgeschwemmt, die sich im Durchlassbereich ablagern und so den Abfluss weiter einschränken.
14	Müsch Trierbach	Zwischen Müsch und Kirmutscheid steht ein altes Wehr, welches die Durchgängigkeit im Gewässer einschränkt.

6.5 Trierbach: Wirft

Datum der Begehung: 29.01.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Gemeinde Wirft gelistet (Tab. 6). Detailierte Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 6: Kurzübersicht kritischer Punkte für Wirft

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
7	Wirft Lange Bahn	Im Gewässerquerschnitt des Trierbachs ist teilweise größeres, verkeiltes Treibgut vorhanden, dass wahrscheinlich durch ein Hochwassereignis dort abgelagert wurde.
8	Wirft L10	Im Starkregen- bzw. Hochwasserfall führt der Wirftbach viel Wasser, wodurch bei vergangenen Ereignissen die Sohlsteine im Brückengelände weggespült wurden.

9	Wirft / Pomster-Kirmutscheid Mühlenau	Der Wenigbach unterquert die Straße „Mühlenau“ und mündet in den Trierbach. Bei Hochwasser führt der Wenigbach einen hohen Abfluss, wodurch der Querungsbereich zur pot. Engstelle wird.
10	Wirft / Pomster – Kirmutscheid L10	Die zusammengeflossenen Wenigbach und Trierbach queren die L10 durch zwei Brückendurchlässe, der linke Brückendurchlass ist aufgrund des Bewuchses und Treibgut eingeengt.
11	Wirft / Pomster-Kirmutscheid B258 nördlich der L10	Im weiteren Verlauf quert der Trierbach die B258/L10 ein weiteres Mal per Brückendurchlass, welcher im Hochwasserfall eine pot. Engstelle darstellt.

6.6 Trierbach: Pomster

Datum der Begehung: 29.01.2020

In der folgenden Kurzübersicht sind, die im Rahmen des Hochwasservorsorgekonzepts genauer betrachteten, kritischen Punkte für die Gemeinde Pomster gelistet (Tab. 7). Detalliertere Informationen sind den zugehörigen Protokollen auf der beigefügten Daten-CD zu entnehmen.

Tab. 7: Kurzübersicht kritischer Punkte für Pomster

Nr.	Ortsbezeichnung	Beschreibung
12	Pomster-Kirmutscheid Kehrwies / Mühlenau	Beim Hochwasserereignis 2016 wurde die angrenzende Bebauung überschwemmt. Die Bebauung liegt im offiziell festgesetzten Überschwemmungsgebiet.
13	Pomster-Kirmutscheid Mühlenau	Das Hochwasser 2016 führte zu einer hohen Betroffenheit bei der angrenzenden Bebauung. Der Uferbereich wurde danach mit Betonpfeilern befestigt, da sich der Trierbach stark in das Ufer eingräbt. Aufgrund der Hochwasserereignisse weisen die Betonpfeiler mittlerweile eine Schieflage auf.
14	Pomster Verlängerung der Kirchhardstraße	Der Wenigbach unterquert einen Forstweg im Rechteckprofil (pot. Engstelle bei Hochwasser). Beim Hochwasserereignis kam es in diesem Bereich zu einem Aufstau und Überschwemmungen an der Brücke.
15	Pomster Weiher am Wenigbach	Oberhalb von Pomster befindet sich ein aufgestauter Weiher, der den Wenigbach speist. Im Abfluss-/Auslassbereich hat sich viel Treibgut angesammelt.
16	Pomster Im Hölschert	Ein weiterer Zufluss des Trierbachs verläuft tief eingegraben in einem Seitental. In diesem Waldbereich sammelt sich viel potentielles Treibgut an.
17	Pomster In der Mandel	Der Zufluss des Trierbachs unterquert einen unbefestigten Waldweg, dabei erfolgt die Unterquerung durch einen kanalförmigen Durchlass im Waldweg. Im Hochwasserfalls staut sich dort der Abfluss an.
18	Pomster In der Mandel	Bei Hochwasser wird der Brückenbereich überschwemmt. Auf einer Fläche oberhalb wurde bereits eine Renaturierung umgesetzt.
19	Pomster L72	Der Nohner Bach ist ein abflussreicher Zufluss des Trierbachs. Im Verlauf stellt der Brückendurchlass der L72 eine Engstelle dar, an der sich im Hochwasserfall Treibgut ansammeln kann.
20	Pomster Trierbach	Entlang des Trierbachs in der Gemarkung Pomster existieren mehrere größere Freiflächen, die für den Hochwasserfall aktiviert werden könnten.

7. Zusammenstellung empfohlener Maßnahmen

Die im Rahmen der Konzepterstellung identifizierten Maßnahmen sind in einer Maßnahmenliste zusammengestellt. Hierbei wird nach DWA-M 551 (2010) eine Unterteilung in die folgenden Handlungsfelder vorgenommen:

- Flächenvorsorge: Maßnahmen der Hochwasservorsorge, die über die Flächennutzung auf die Minderung von Schadenspotenzialen und Schäden Einfluss nehmen.
- Natürlicher Wasserrückhalt: Maßnahmen zur Verbesserung der natürlichen Wasserrückhaltung auf forst- und landwirtschaftlichen Flächen sowie in Siedlungsgebieten und zur Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten entlang der Gewässer.
- Bauvorsorge: Maßnahmen der Hochwasservorsorge, die durch die bauliche Gestaltung und die Auswahl der Materialien, sowie durch die Gestaltung von Nutzungen auf die Minderung von Schadenspotenzialen und Schäden Einfluss nehmen.
- Risikovorsorge: Strategien und Maßnahmen der finanziellen Vorsorge, die dem Einzelnen wie der Gesellschaft helfen, trotz aller Vorsorge eingetretene Hochwasserschäden zu bewältigen.
- Verhaltensvorsorge: Strategien und Maßnahmen, die über das Verhalten in Vorbereitung auf das Hochwasser und während des Hochwassers selbst auf die Minderung von Schadenspotenzialen und Schäden Einfluss nehmen.
- Informationsvorsorge: Maßnahmen der Hochwasservorhersage und der Hochwasserwarnung.
- Vorbereitung Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz

Neben den Handlungsfeldern werden die konkreten Maßnahmen beschrieben sowie Maßnahmenträger genannt und Empfehlungen hinsichtlich einer zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen ausgesprochen. Hinsichtlich Details zu den Einzelmaßnahmen sei auch auf die Dokumentation der Begehung verwiesen.

In diesem Kontext ist darauf zu verweisen, dass ein **vollständiger Hochwasserschutz nicht möglich** ist. Hierfür sollten die Bürger sensibilisiert werden, um geeignete Vorsorgemaßnahmen, aber auch Restrisiken zu kennen und zu kommunizieren.

Ferner ist festzuhalten, dass die erarbeitete Maßnahmenliste keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Die Maßnahmen wurden auf Basis einer Vorbewertung und einer Gefährdungsbewertung der Ortsgemeinde im Rahmen von Ortsbegehung und Bürgerversammlung erarbeitet. Die Maßnahmen können bei Bedarf als Referenz für ähnlich gelagerte Problemstellungen dienen. Vor einer Umsetzung der Maßnahmen sollte immer ein Experte zu Rate gezogen bzw. in die Planung involviert werden.

Die erste Tabelle beinhaltet grundsätzliche Maßnahmen mit überörtlicher Bedeutung bzw. Bedeutung für alle potentiell durch Hochwasser Betroffene. Diese allgemeine Darstellung trägt auch der Situation Rechnung, dass aufbauend auf der Ortsbegehung keine abschließende Zusammenstellung erforderlicher Maßnahmen möglich ist. Am Beispiel des lokalen Objektschutzes wird dies deutlich. Für eine Bewertung des objektbezogenen

Anpassungsbedarfs müsste jedes bzw. zumindest jedes potentiell betroffene Objekt einzeln betrachtet werden. Dies kann nicht im Rahmen einer Konzepterstellung geleistet werden; vielmehr sollte jeder Einzelne im Sinne der Sorgfaltspflicht prüfen, ob Anpassungsmaßnahmen erforderlich sind. Dies setzt jedoch voraus, dass durch die öffentliche Hand auf mögliche Gefahren hingewiesen und für die Thematik sensibilisiert wird.

In einer weiteren Tabelle werden ortsspezifische Maßnahmen aufgezeigt, die gemeinsam mit Wissensträgern vor Ort entwickelt wurden und nicht bereits in der Tabelle „Allgemeine Maßnahmenliste“ geführt sind. Diese Tabelle ist also als Ergänzung zur „allgemeinen Maßnahmenliste“ zu verstehen.

8. Maßnahmenliste

8.1 Priorisierung der Maßnahmenliste

Eine zielgerichtete Umsetzung der im Rahmen der Hochwasservorsorgekonzeptionierung entwickelten Maßnahmenliste erfordert eine geeignete Priorisierung. Sie stellt dem Aufwand für die Umsetzung einer Maßnahme den Nutzen gegenüber. Maßnahmenträger können hierdurch abwägen, welche Maßnahmen priorisiert in den jeweiligen Haushaltsplanungen vorzusehen sind. In Ergänzung zu den in der Maßnahmenliste geführten Maßnahmen sind „Sofortmaßnahmen“ zu berücksichtigen, die im Rahmen von Ortsbegehungen identifiziert werden.

Thematische Abgrenzung

Die folgende Herleitung bezieht sich auf Sturzfluten, also *extremes* Hochwasser, das infolge hoher, zeitlich und räumlich konzentrierter Niederschläge auftritt. In Mittelgebirgsregionen, wie in Rheinland-Pfalz, betrifft dies sowohl kleinere und mittlere Gewässerläufe, die bei Starkregen vergleichsweise schnell anschwellen, als auch unversiegelte Außengebiete und verdichtete Flächen, von denen hohe Oberflächenabflüsse ausgehen.

Aufwand

Der Aufwand lässt sich im Rahmen einer Konzeptionierung nicht bzw. nur sehr ungenau monetär beziffern. Dennoch ist eine grobe Kategorisierung möglich. Die in der Maßnahmenliste geführten Maßnahmen werden hierfür in die Maßnahmenkategorien zur Überflutungsvorsorge nach DWA-M 119 (2016) eingeteilt. Für jede Maßnahme wird eine Annahme getroffen, ob sie beispielsweise über einen Arbeitseinsatz von Privatleuten oder einen Arbeitsauftrag eines Gemeindemitarbeiters in „kurzer Zeit“ erledigt werden kann (Kategorie 1). Etwa das Anlegen oder Reinigen von Querabschlägen, die gezielte Information über eine Thematik per Anzeige im Gemeindeblatt oder das Prüfen einer Gefährdung mithilfe vorhandener Gefahren- und Risikokarten zählen zu dieser Kategorie.

Kleinere bauliche Eingriffe, wie etwa die Umgestaltung einer Rechenanlage oder die Installation eines Treibholzrückhalts, sind der Kategorie 2 zuzuordnen. Der voraussichtlich aufwändige Bau von Hochwasserrückhaltebecken oder die großflächig angelegte Öffnung und Renaturierung von Bachläufen fällt unter die Kategorie 3. Darüberhinausgehender Aufwand wird der Kategorie 4 zugewiesen (z. B. Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens bei erschwerten Randbedingungen durch Baugrund o. ä.).

Zu beachten ist, dass auch scheinbar einfach umzusetzende Maßnahmen einen höheren Aufwand haben können, wenn sich bei der Planung vorher nicht absehbare Randbedingungen ergeben. Nach einer Machbarkeitsstudie oder Bedarfsplanung kann die Kategorie des Aufwands nachgebessert werden. Diesen Aspekt aufgreifend wurde bei einer Abschätzung des Aufwands (**s. Tabellen mit Einzelmaßnahmen**) eine Bandbreite angegeben.

Nutzen

Dem Aufwand gegenübergestellt ist der Nutzen einer Maßnahme. Dieser lässt sich entsprechend der zu erreichenden Verminderung der Schäden quantifizieren: Je mehr potentiell von Hochwasser Betroffene durch die Umsetzung einer Maßnahme profitieren, desto höher ist deren Nutzen. Dies gilt insbesondere für Sachschäden, die in *außerordentlichem Maße häufiger auftreten* bzw. angesichts vorhandener Randbedingungen *wahrscheinlich sind*. Diese Beschreibung verdeutlicht, dass hierbei die Exposition bei selteneren (technische Vorsorgemaßnahmen) bzw. extremen Ereignissen (nicht-technische Vorsorgemaßnahmen) zu bewerten ist.

Gemäß dieser Logik können in Anlehnung an das DWA-M 119 (2016) folgende Maßnahmenkategorien angewandt werden. Diese sind mit aufsteigender Bedeutung entsprechend ihrer Wirksamkeit zur Schadensverminderung aufgeführt:

I. Objektbezogene Maßnahmen

Die Maßnahmen in dieser Kategorie beziehen sich auf die objektspezifische Anpassung einzelner Risikoelemente (i. W. Gebäude) als private Eigenvorsorge. Hierzu zählen sowohl planerische oder technisch-konstruktive Maßnahmen als auch eine Versicherung ausgewählter Objekte.

II. Kanalnetzbezogene Maßnahmen

Technische Einrichtungen der Siedlungsentwässerung (u. a. Kanalnetze) werden für Be-messungsregen ausgelegt. Folglich sind diese bei Starkregen planmäßig überlastet. Ferner besteht in der Fachöffentlichkeit Konsens, dass eine (unverhältnismäßige) Vergrößerung der Systeme zur Bewirtschaftung von Starkregenabflüssen – auch bedingt durch eine immer größer werdende Spanne aus zu viel und zu wenig Abfluss (demografischer Wandel, Sommermonate) – weder technisch noch wirtschaftlich darstellbar ist. Demnach werden konventionelle Maßnahmen der Siedlungsentwässerung an dieser Stelle nicht adressiert. Zur Vermeidung punktueller starkregeninduzierter Mehrbelastungen der Anlieger durch das Kanalnetz können jedoch entsprechende Maßnahmen ergriffen werden (s. Tabelle mit Auflistung von Einzelmaßnahmen; z. B. Entkoppeln von Außengebietszuflüssen). Die *Reichweite* der Maßnahmen ist im Vergleich zu den folgenden Kategorien entsprechend begrenzt. An dieser Stelle sei auf die Kategorie „infrastrukturbezogene Maßnahmen“ verwiesen, die auch oberflächige Systeme im Sinne der Überflutungsvorsorge aufgreift.

III. Flächenbezogene Maßnahmen

Diese Kategorie bezieht sich auf Maßnahmen vor allem auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen in den Einzugsgebieten. Dabei ist eine Vermeidung einer Aufkonzentrierung von Abflüssen (im Außengebiet) grundsätzlich sinnvoll und angezeigt. Allerdings sind solch flächenorientierten Maßnahmen bei den topographischen Randbedingungen in Mittelgebirgsregionen Grenzen gesetzt. Zum einen ist bei stark geneigtem Gelände eine im Vergleich zu flachem Terrain entsprechend größere Fläche zu

Retentioniszwecken zu aktivieren. Zum anderen sucht der Abfluss bei *stärkeren Niederschlägen* seinen Weg weiterhin in den ausgeprägten Tiefenlinien.

IV. Gewässerbezogene Maßnahmen

Zu den gewässerbezogenen Maßnahmen zählen sowohl die die Hochwasserlaufzeit, -fülle und -dauer sowie den -scheitel beeinflussenden Ansätze an Neben- und Hauptgewässern als auch Maßnahmen zur Entschärfung von Abflusshindernissen. Wenn auch der Nutzen für Unterlieger maßnahmenabhängig im Nah- und Fernbereich sehr stark variieren kann, ist durch den Gewässerverlauf i. d. R. eine Beeinflussung mehrerer potentieller Risikoelemente im Einzugsgebiet zu erwarten. Dies begründet eine im Vergleich zu flächenbezogenen Maßnahmen, deren Einfluss auch sehr punktuell konzentriert sein kann (z. B. Betroffenheit eines Straßenzugs durch Außengebietswasser), höhere Gewichtung.

V. Infrastrukturbezogene Maßnahmen

Bei seltenen oder extremen Starkregenereignissen muss das Wasser oberflächig durch die Bebauung abgeführt werden. Die Schaffung oder Sicherung solcher Notabflusswege ist eine bedeutende Aufgabenstellung der Sturzflutvorsorge. Weiterhin werden in dieser Kategorie Infrastrukturelemente adressiert, deren Ausfall als kritisch einzustufen ist (*Kritische Infrastruktur*). Per Definition beeinflusst die Infrastruktur mehrere Betroffene und ist i. d. R. nahe potentieller Risikoelemente verortet, so dass Maßnahmen dieser Kategorie entsprechend gewichtet werden.

VI. Verhaltensbezogene Maßnahmen

Hierunter ist i. W. die Information potentiell Betroffener durch geeignete, situationsspezifische Kommunikation sowie die vorbereitende Anpassung von Abläufen und Strukturen zu verstehen. Nur informierte Bürgerinnen und Bürger sowie Aufgabenträger können im Ereignisfall planvoll handeln bzw. sich geeignet vorbereiten. Als wesentliche Grundlage einer ganzheitlichen Hochwasservorsorge erfährt diese Kategorie die höchste Gewichtung.

Punktesystem – Nutzen

Diese Logik wird über ein Punktesystem abgebildet, da sich der potentielle Schaden aufgrund unzähliger möglicher Schadenszenarien (zumindest im Rahmen einer Vorsorgekonzeptionierung) nicht monetär bestimmen lässt.

Es wird punktemäßig unterschieden, ob eine Einzelmaßnahme unabhängig (Gewichtung: 1) oder abhängig von weiteren Maßnahmen, vorhandenen Infrastrukturen oder sonstigen Randbedingungen ist (Gewichtung: 0,5)¹.

Dies soll an folgendem Beispiel aus Dernau verdeutlicht werden:

¹ Bei der Einstufung des Aufwands wird die Einzelmaßnahme erfasst.

Auf Abb. 17 sind vorhandene Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Oberflächenabflüssen bei Trockenwetter dargestellt. Auf Abb. 18 ist derselbe Bereich bei Starkregen zu sehen. Es wird deutlich, dass der Einfluss (wie bei allen technischen Maßnahmen) begrenzt ist.

Die Abhängigkeit beider Maßnahmen begründet sich jedoch in diesem Beispiel durch die hydraulische Kapazität des unterliegenden Kanals.



Abb. 171: Beispelanlagen in Dernau (Ahr)



Abb. 18: Beispelanlagen in Dernau bei Starkregen (Bildquelle: M. Großgarten)

Ein weiteres Beispiel für abhängige Maßnahmen bilden Querabschläge auf Wegen im Außengebiet. Mit Bezug auf Starkregen bedarf es i. d. R. einer Umsetzung mehrerer Abschläge, um die anfallenden Abflüsse in einem *sinnvollen* Umfang zu bewirtschaften. Ferner ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass bei alleiniger Ableitung von Oberflächenabflüssen eine Aufkonzentrierung der Abflüsse erfolgt (anderes Beispiel:

Straßenentwässerung), was durch mögliche negative Begleiterscheinungen ebenfalls eine Abhängigkeit begründet. Bei der Bewertung des Aufwands für die Umsetzung eines Querabschlags würde die Einzelmaßnahme beurteilt werden.

Als Beispiel für eine unabhängige Maßnahme kann die Umsetzung einer dezentralen oder semizentralen Rückhaltung bemüht werden. Beide Ansätze kommen ihrer Wirkung – unabhängig von weiteren Eingriffen – für eine definierte Bemessungsgröße nach. Einschränkend ist anzuführen, dass sich eine Unabhängigkeit nur auf den *Nahbereich* beziehen kann, da zumindest durch technische Maßnahmen immer ein Eingriff in den Wasserkreislauf (*Nah- und/oder Fernbereich*) erfolgt.

Hinsichtlich der zuvor genannten Kategorien wird folgende Gewichtung vorgesehen:

- I. Objektbezogene Maßnahmen (1 Punkt)
- II. Kanalnetzbezogene Maßnahmen (2 Punkte)
- III. Flächenbezogene Maßnahmen (3 Punkte)
- IV. Gewässerbezogene Maßnahmen (4 Punkte)
- V. Infrastrukturbezogene Maßnahmen (5 Punkte)
- VI. Verhaltensbezogene Maßnahmen (6 Punkte)

Wie auch bei der Einstufung des Aufwands für die Umsetzung einer Maßnahme, sind auch hier die Übergänge fließend. Ferner sind allen Maßnahmen Grenzen gesetzt, so dass bei einem Ereignis x, einem *Extremereignis*, der Einfluss aller Ansätze begrenzt ist.

Dieser pragmatische Ansatz führt hinsichtlich des Nutzens zu folgendem Punktesystem:

Maßnahmenkategorie	Unabhängige Maßnahme	Abhängige Maßnahme
I (objektbezogen)	1	--
II (Kanalnetzbezogen)	2	1
III (Flächenbezogen)	3	1,5
IV (Gewässerbezogen)	4	2
V (Infrastrukturbezogen)	5	2,5
VI (Verhaltensbezogen)	6	3

Bei objektbezogenen (*end of pipe*) Maßnahmen wird eine Unabhängigkeit von weiteren Eingriffen bzw. Elementen angenommen.

Priorisierung

Hinweis: Die folgend vorgestellte Logik bezieht sich auf die Auswirkung von Maßnahmen auf die Allgemeinheit. Dies wird am Beispiel des lokalen Objektschutzes deutlich. Einzelne Risikoelemente wie Gebäude werden durch einen lokalen Objektschutz am weitreichendsten geschützt. Allerdings ist eine positive Auswirkung auf umliegende Risikoelemente nicht gegeben bzw. bei nicht fachmännischer Umsetzung kommt es für sie sogar zu einer Verschärfung der Betroffenheit.

Um eine Priorisierung der Maßnahmen vorzunehmen, wird der Quotient aus Nutzen (N) und Aufwand (A) gebildet (N/A). Je höher dieser Wert ausfällt, desto höher ist die zu erwartende Verbesserung der Hochwasservorsorge bei angenommenem Aufwand. Maßnahmen, die einen hohen positiven Einfluss mit einem geringen Aufwand erreichen, sollten entsprechend zügig umgesetzt werden. Ebenfalls können Maßnahmen, die einen etwas geringeren Nutzen, aber ebenfalls einen kleinen Aufwand haben, zeitnah umgesetzt werden.

Der Auflistung der Maßnahmen geht eine **Grobanalyse** des Risikos vorher, so dass alle gelisteten Maßnahmen – bei entsprechender planerischer und technischer Umsetzung – als sinnvoll einzustufen sind.

Die finale Priorisierung in Abhängigkeit von der Ausprägung des N/A-Verhältnisses obliegt der Kommune und ihrem planenden Ingenieur.

In Ergänzung zur Nutzen-Aufwand-Abschätzung ist häufig die Förderfähigkeit von Maßnahmen ein weiteres Kriterium für die Umsetzbarkeit von (zumindest größerer bzw. kostenintensiver) Maßnahmen. Die folgende tabellarische Zusammenstellung sieht daher neben einer Zuweisung zu Maßnahmengruppen, mit entsprechender Gewichtung des Nutzens, und einer groben Abschätzung des Aufwands (**Orientierung!**) auch eine Aussage zur Förderfähigkeit der Maßnahmen vor.

Maßnahmen

Kat. I – Objektbezogene Maßnahmen (Nutzen: 1 Pkt.)

Lfd. Nr.	Maßnahmentyp	Aufwand	Förderfähigkeit
I.1	Risikoorientierte Objektgestaltung	2-3	--
I.2	Techn. konstruktiver Objektschutz	1-2	--
I.3	Elementarschadensversicherung	1-2	--
I.4	Beratung von Privaten zum Objektschutz	1-2	im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes

Kat. II – Kanalnetzbezogene Maßnahmen (Nutzen: 1 Pkt. oder 2 Pkt.)

Lfd. Nr.	Maßnahmentyp	Aufwand	Förderfähigkeit
II.1	Entkoppeln von Außengebietstümmeren	3-4	eventuell als Wasserrückhaltemaßnahme zur Entlastung der Kanalisation (Förderbereich 2.7 Stauanlagen, Wasserspeicher)
II.2	Verbesserung von Bauwerkskonstruktionen (z. B. Einlaufschächte)	2-4	Eventuell als Sanierung der Kanalisation (Förderbereich 2.2 Abwasserbeseitigung)

Kat. III – Flächenbezogene Maßnahmen (Nutzen: 1,5 Pkt. oder 3 Pkt.)

Lfd Nr.	Maßnahmentyp	Auf- wand	Förderfähigkeit
III. 1	Erhalt von Waldflächen/ Aufforstung	1-2	--
III. 2	Erosionsmindernde/ Hochwasser- angepasste Bewirtschaftung von Agrarflächen/ Außengebieten	2-3	eventuell als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM)
III. 3	Retention im Einzugsgebiet	2-3	eventuell als Wasserrückhaltemaß- nahme (Förderbereich 2.7 Stauanla- gen, Wasserspeicher)
III. 4	Bau von Gräben (außerorts)	2-3	--
III. 5	Hochwasserangepasste Nutzung des Gewässerumfeldes	1-2	--

Kat. IV – Gewässerbezogene Maßnahmen (Nutzen: 2 Pkt. oder 4 Pkt.)

Lfd. Nr.	Maßnahmentyp	Auf- wand	Förderfähigkeit
IV. 1	Entschärfung von Abflusshindernis- sen (z. B. Treibholzrückhalt, Sand- fang)	2-3	als Maßnahme zum technischen Hoch- wasserschutz (Förderbereich 2.8)
IV. 2	Optimierung der Gewässerunterhal- tung	1-2	nur naturnahe Gewässerunterhaltung mit ökologischem Unterhaltungskon- zept (Förderbereich 2.5 Gewässer- und Flussgebietsentwicklung)
IV. 3	Sicherung/Verbesserung des Ab- flussvermögens im Siedlungsraum	2-4	als Maßnahme zum technischen Hoch- wasserschutz (Förderbereich 2.8)
IV. 4	Erhaltung des Abflussvermögens an Einlaufbauwerken/Verdolungen	2-3	als Maßnahme zum technischen Hoch- wasserschutz (Förderbereich 2.8)
IV. 5	Ufersicherung	2-3	eventuell als Maßnahme der Aktion Blau Plus (Förderbereich 2.5)
IV. 6	Schaffung von Retentionsraum	2-4	eventuell als Maßnahme der Aktion Blau Plus (Förderbereich 2.5)

Kat. V – Infrastrukturbbezogene Maßnahmen (Nutzen: 2,5 Pkt. oder 5 Pkt.)

Lfd Nr.	Maßnahmentyp	Auf- wand	Förderfähigkeit
V.1	Wassersensible Bauleitplanung	1-2	--
V.2	Schaffung von Notwasserwegen (oberflächig, innerorts) durch Leit- wände oder angepasste Straßenge- staltung	1-3	als Maßnahme zum technischen Hoch- wasserschutz (Förderbereich 2.8)
V.3	Multifunktionale Flächennutzung	3-4	eventuell als Maßnahme zum techni- schen Hochwasserschutz (Förderbe- reich 2.8)

V.4	Schutz Kritischer Infrastrukturen	2-4	Überprüfung im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
-----	-----------------------------------	-----	---

Kat. VI – Verhaltensbezogene Maßnahmen (Nutzen: 3 Pkt. oder 6 Pkt.)

Lfd. Nr.	Maßnahmentyp	Aufwand	Förderfähigkeit
VI.1	Öffentlichkeitsarbeit und Risikokommunikation	1-2	im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
VI.2	Optimierung/Anpassung von Verwaltungsabläufen	1-2	--
VI.3	Erstellung/Optimierung Alarm-/Einsatzpläne und der Einsatzroutinen	1-2	--
VI.4	Vorbereitung/Schulung Gefahrenabwehr	1-2	--
VI.5	Einführung von Routinen zur Hochwasserwarnung	2-3	Im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
VI.6	Hochwasserangepasster Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen	1-2	im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
VI.7	Identifizierung und Erhaltung von Rettungswegen	2-3	im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
VI.8	Identifizierung kritischer Infrastrukturen	2-3	im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes
VI.9	Ausrüstung Feuerwehr, Bauhof	2-4	eventuell Förderung Feuerwehrwesen
VI.10	Bewirtschaftung von Maßnahmen	1-2	--

8.2 Sturzflutgefährdung

Alle Maßnahmen sind hinsichtlich ihrer Auswirkung auf den Hochwasserabfluss *endlich*. Die Extremniederschlagsereignisse im Jahr 2018, wie z. B. in Herrstein oder im Bereich Bitburg, haben dies wieder mit Nachdruck vor Augen geführt. Bei solchen Extremen gilt es, die Wassermassen möglichst *schadfrei* durch die Ortschaften zu bringen. Hierbei spielen Notabflusstrassen und lokaler Objektschutz bzw. der Schutz kritischer Infrastrukturen eine wesentliche Rolle. Wohl wissend, dass solch hoch dynamischen Abflüsse nie gänzlich geführt bzw. gezielt abgeleitet werden können, sollten im Bereich kritischer Fließwege (vgl. Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept) Maßnahmen zur Förderung der Wasserführung (z. B. Hochbordsteine) vorgesehen werden.

Ergänzend zu den identifizierten „kritischen Bereichen“ wurden deshalb kritische Fließwege innerhalb geschlossener Ortschaften nochmals dezidierter betrachtet. Mithilfe des Starkregenmoduls aus dem Hochwasserinformationspaket des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz wurden potentiell besonders gefährdete Trassen herausgearbeitet.

Von einer erhöhten Gefährdung für innerörtliche Bereiche durch wild abfließendes Wasser wird bei einem Mindesteinzuflussgebiet von 5 ha ausgegangen (MUEEF, 2018).

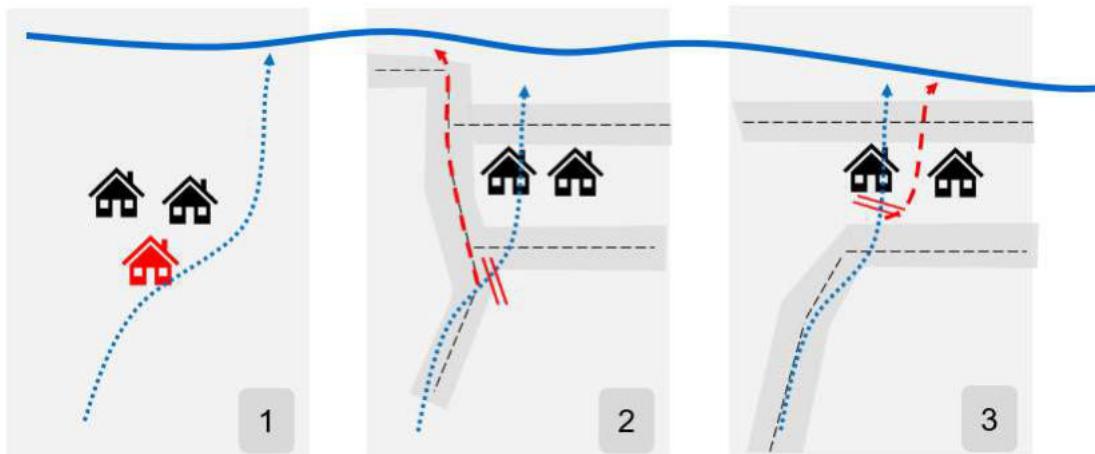
Das Kartenmaterial mit Darstellung potentieller Gefährdungsbereiche und Differenzierung der Maßnahmenempfehlungen befindet sich anbei. Hierbei wurden auf Basis von Fließweganalysen kritische Bereiche bei Extremereignissen identifiziert und diesen eine entsprechende Maßnahmenkategorie zugeordnet.

Im Rahmen der Sturzflutgefährdung wird zwischen folgenden Maßnahmen unterschieden:

- Lokale Vorsorgemaßnahmen (*lokaler Objektschutz*)
- Abflusslenkende Maßnahmen – Notabflussweg Straße
- Abflusslenkende Maßnahmen – Notabflussweg NEU

Bei den letztgenannten Maßnahmen handelt es sich jeweils um eine Kombination aus einen den originären Fließweg beeinflussende bzw. Abflusslenkende Maßnahme und den eigentlichen Notabflussweg. In der folgenden Abbildung sind die Einzelmaßnahmen illustriert. Die Situation links (1) verdeutlicht das Erfordernis eines lokalen Objektschutzes für das rot hervorgehobene Gebäude. An Fließwegen gelegene Risikoelemente (Gebäude oder auch Kritische Infrastrukturen) sollten durch geeignete Objektschutzmaßnahmen *geschützt* werden. Hierbei ist zu berücksichtigen bzw. sollte im Optimum ausgeschlossen werden, dass es durch Umsetzung entsprechender Maßnahmen zu einer Verlagerung der Gefährdung in Richtung nahegelegener Risikoelemente (z. B. Gebäude) kommt.

In der Mitte (2) ist eine Situation erfasst, in der durch „wasserlenkende Maßnahmen“ (z. B. Palisaden) das Wasser in Richtung eines von der originären Fluttrasse abweichen den Wegs *geführt* wird. In diesem Fall wird unterstellt, dass als alternativer Fließweg der Straßenraum genutzt werden kann.



Abweichend zu Fall 2 greift Fall 3 die Situation auf, wenn ein alternativer Fließweg durch entsprechende Maßnahmen erst geschaffen werden muss. Während die eigentlichen wasserlenkenden Maßnahmen in den Fällen 2 und 3 vergleichbar sind, fallen die Aufwendungen für die Bildung eines Notabflussweges in Situation 3 (deutlich) größer aus.

Grundsätzlich ist bei Umleitung des Abflusses die Auswirkung auf *Unterlieger* zu berücksichtigen.

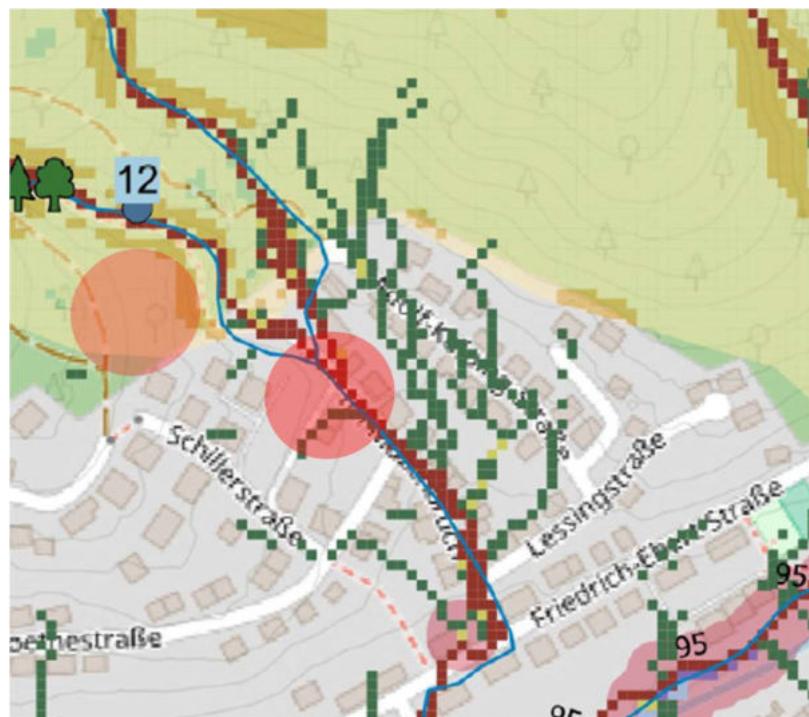
Durch geeignete Symbole werden diese drei Maßnahmentypen im Planwerk wie folgt unterschieden:

- | | |
|--|---|
| | Lokale Vorsorgemaßnahmen (lokaler Objektschutz) |
| | Notabflussweg Straße |
| | Notabflussweg NEU |
| | Abflusslenkende Maßnahme - Straße |
| | Abflusslenkende Maßnahme - NEU |

Der Auflösung der Datengrundlage (DGM1) geschuldet, werden nur Suchräume – keine flächendifferenziellen Hinweise – erfasst.

Interpretations-/Kommunikationshilfe – Datengrundlage:

Die Ergebnisse dienen als eine Orientierung hinsichtlich der Verortung o. g. Maßnahmen. Für deren eigentliche Planung sind terrestrische Aufnahmen bzw. dezidierte Aufnahmen des Geländes erforderlich. Die folgenden beiden Abbildungen greifen dies auf.



Oben sind die Ergebnisse einer Fließweganalyse auf Basis eines DGM5 dargestellt, das auch den Untersuchungen für das Hochwasserinformationspaket zugrunde liegt. Für eine Bewertung des Außengebiets bilden diese Untersuchungen eine sehr gute Grundlage der Überflutungssituation. Sobald die Fließwege jedoch auf bebautes Gebiet treffen, sind die Aussagen zu relativieren. Dies wird durch Vergleich mit der unteren Abbildung deutlich. Die Untersuchungen basieren auf Grundlage eines DGM1. Dies ist in Rheinland-Pfalz die höchste Auflösung, die flächig verfügbar ist.

Aufgrund der geschilderten Hintergründe bilden die Ergebnisse eine gute Vorlage für die Bauleitplanung oder auch koordinierte Sanierungsstrategien, bedürfen aber einer Verifizierung vor Ort. Ferner wird aus denselben Gründen empfohlen, die Planunterlagen nicht online zu stellen, da sie weiterer Erklärung bedürfen.

Maßnahmenauswahl:

Folgende Tabelle stellt wesentliche Ansatzpunkte eines lokalen Objektschutzes zusammen.

Maßnahme	Ausführung	Wirksamkeit/Nutzen
Sicherung von Garagen unter Straßenniveau	Schotten, Dammbalkenverschlüsse	nur bei ausreichender Vorwarnzeit
Hauseingang	Erhöhung durch Treppe	schwer umsetzbar bei Gebäuden im Bestand
Fenster und Eingänge im Erdgeschoss	Abdichtung mit mobilen Schutzelementen	nur bei ausreichender Vorwarnzeit
Schutz der Kellerräume	erhöhte Kellerschächte	nur wirksam bei niedrigen Überschwemmungstiefen
	druckdichte Fensterverschlüsse und Türen	nur wirksam bei niedrigen Überschwemmungstiefen
	Abdichtung des Kellers durch weiße oder schwarze Wanne	teure Maßnahme, im Bestand nicht umsetzbar
	wasserabweisende bzw. wasserbeständige Bau- und Ausbaumaterialien	schnellere Reinigung nach Überschwemmungen möglich
	mobilen Inneneinrichtungen, Kleinmöbel	schneller Transport in höhere Stockwerke möglich
Schutz der Versorgungseinrichtungen	Sicherung von gefährlichen Stoffen und Öltanks	Verhinderung von Aufschwimmern und Gewässerverunreinigung
	Verlegung elektrischer Anschlüsse, Heizung und Versorgungsleitungen in höhere Stockwerken	Vermeidung von Schäden an technischen Einrichtungen
Rückstausicherungen	gesetzlich vorgeschrieben, unbedingt erforderlich	Schutz vor Rückstau in Hausleitungen aus dem Kanalnetz

Bildquelle: Schmitt & Worreschk, KRISMA-Abschlussbericht (2011)

Die Tabelle stammt aus dem Abschlussbericht eines durch das Umweltministerium des Landes geförderten Vorhabens zum Kommunalen Risikomanagement (Schmitt & Worreschk, 2011).

In dem Bericht zur Studie „Kommunales Risikomanagement Überflutungsschutz (KRisMa)“ der TU Kaiserslautern sind ebenfalls Ausführungsbeispiele bildhaft erfasst (Schmitt & Worreschk, 2011).

Eine weitere Maßnahmenauswahl für Kommunen sind der Broschüre *Starkregen – Was können Kommunen tun?* des Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz zu entnehmen.

https://ibh.rlp-umwelt.de/servlet/is/2024/ibh_starkregen_6.3.2013-final.pdf?command=downloadContent&filename=ibh_starkregen_6.3.2013-final.pdf

Folgende Tabelle stellt Maßnahmen zur Vorsorge gegen Überflutung durch wild abfließendes Hangwasser oder Außengebietswasser dar.

Maßnahme	Wirkung	Maßnahmenträger
Freihaltung vorhandener, noch unbebauter natürlicher Rückhalteflächen	Verringerung bzw. Verzögerung des Abflusses	Gemeinde (Planung)
Ausweisung von Freiflächen am Ortsrand	Aufnahme des Oberflächenwassers aus Außengebieten	Gemeinde (Planung)
Dezentrale Kleinrückhalte wie Geländemulden, Feldabflusspeicher und dezentrale Rückhaltebecken bauen und erhalten, gegebenenfalls in Kombination mit landespflegerischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Zwischenspeicherung des Wassers, Verzögerung des Abflusses	Gemeinde (Planung)
Anangepasste Flächennutzung, z.B. dauerhafte Begrünung, minimale Bodenbearbeitung, Bewirtschaftung quer zum Hang, Anlage von Feldgehölzen usw.	Rückhalt von Niederschlagswasser und Geschwemmsel, Verminderung von Erosion	Land- und Forstwirtschaft
Ausrichtung und Profilgestaltung von Feld- und Waldwegen	Vermeidung der Entwässerung in Richtung Ortslage, Rückhalt und Versickerung des Wassers	Gemeinde, Flurbereinigung, Land- und Forstwirtschaft
Wegeentwässerung (Bankette, Querrinnen)	Wasserrückhalt in der Fläche	Gemeinde, Flurbereinigung, Land- und Forstwirtschaft
Bau von Fangzäunen, Geschwemmselrechen, o.ö.	Rückhalt von Treibgut, Ästen und Totholz im Wald	Forstwirtschaft

Bildquelle: Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, Broschüre Starkregen (2012)

Die nachstehende Tabelle fasst Maßnahmen zur Vorsorge gegen Überflutung aus der Kanalisation zusammen.

Maßnahme	Wirkung	Maßnahmenträger
Verbesserung der Speicherkapazität vorhandener Kanäle und Sanierung hydraulischer Engstellen	Bessere Ableitung des Abflusses, Verringerung von Rückstau im Kanalnetz	Gemeinde (Abwasserbeseitigungspflichtiger)
Vermeidung des Zuflusses von Außengebietswasser aus Wegescheidengräben und Drainagen in die Kanalisation	Entlastung der Kanalisation	(Orts-) Gemeinde (als Unterhaltungspflichtige von gemeinschaftlichen Anlagen aus der Flurbereinigung), Flurbereinigungsbehörde
Niederschlagswasserbewirtschaftung (Regenwasser auf dem Grundstück versickern, verdunsten, nutzen)	Entlastung der Kanalisation	Grundstückseigentümer
Kanalspülungen zur Entfernung von Ablagerungen	Vermeidung von Abflusshindernissen	Gemeinde (Abwasserbeseitigungspflichtiger)
Notabflusswege zur Entlastung bei Kanalüberstau (z.B. Herstellen und Freihalten von Rinnen in rückwärtigen Gartenbereichen oder Sichern von Abflussrinnen im Straßenraum); Ableitung von Niederschlagsabfluss in ausgewählte Bereiche einer Grünfläche	Schadlose Ableitung von Überflutungen aus der Kanalisation	(Orts-) Gemeinde (Planungsträger)
Kontrolle der Straßeneinläufe (Gullys)	Vermeidung von Rückstau	(Orts-) Gemeinde, Straßenbaulastträger

Bildquelle: Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, Broschüre Starkregen (2012)

Folgende Tabelle zeigt wesentliche Maßnahmen zur Vorsorge gegen Überflutung aus Gewässern auf.

Maßnahme	Wirkung	Maßnahmenträger
Außenorts: naturnahe Gewässerentwicklung mit Gewässerrandstreifen, gegebenenfalls Rückbau naturfern ausgebauter Gewässer	Vergrößerung des Abflussquerschnitts und Verzögerung des Abflusses, schadlose Ausuferung außerhalb der Ortslage	Gemeinde (Gewässerunterhaltung)
Bau, Unterhaltung und Kontrolle von Rechen und Geröllfängen	Rückhalt von Geschwemmsel und Treibgut; Vermeidung von Überschwemmungen durch Rückstau	Gemeinde (Gewässerunterhaltung)
Freihaltung der Abflussquerschnitte, z.B. durch Entfernung von illegalen Einbauten und am Ufer gelagerten Materialien	Schadloser Abfluss bei Hochwasser, kein Eintrag von Material von den Ufergrundstücken	Gemeinde (Gewässerunterhaltung), Gewässeranlieger
Kontrolle und Funktionspflege des Gewässers im Rahmen regelmäßiger Gewässerschauen	Überprüfung des Gewässerzustands und Festlegung von Maßnahmen	Gemeinde (Gewässerunterhaltung)
Entschärfung hydraulischer Engpässe, z.B. an Brücken und Durchlässen	Verringerung der Überflutungsgefahr in diesen Bereichen	Gemeinde (Gewässerunterhaltung)
Regelmäßige Reinigung der Rechen und Einläufe an Bachverrohrungen	Freihalten des Einlaufs in die Verrohrung, Vermeidung von Überschwemmungen durch Rückstau	Gemeinde (Gewässerunterhaltung, Abwasserbeseitigung)

Bildquelle: Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, Broschüre Starkregen (2012)

Das DWA-Themenheft *Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge (T1/2013)* liefert weitere Maßnahmenvorschläge, differenziert nach objektbezogenen Vorsorgemaßnahmen sowie Maßnahmen auf kommunaler Ebene. Die nachfolgenden Tabellen wurden in Anlehnung an dieses Themenheft angefertigt.

Folgende Tabelle (modifiziert nach DWA T1/2013) stellt objektbezogene Maßnahmen der Flächen- und Bauvorsorge auf Grundstücksebene dar.

Maßnahmen auf dem Grundstück zur Anpassung der Abflusssituation	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gezielte Schaffung von Flutflächen bzw. -mulden ▪ Leitung des Abflusses in risikoarme Grundstücksbereiche ▪ Schadensverursachende Abflusshindernisse beseitigen ▪ Gestaltung des Oberflächengefälles weg von Anlagen und Gebäuden ▪ Zutrittswege durch Grundstückseinfassungen, Verwallungen, Schwellen, o. Ä. unterbinden 	
Restriktion bzw. Reduzierung des Oberflächenabflusses	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf Flächenbefestigung verzichten bzw. zurückbauen ▪ Befestigung von Freiflächen wasserdurchlässig gestalten ▪ Dachbegrünung ▪ Erosionsmindernde Flächenbepflanzung bzw. -gestaltung 	

Die nachstehende Tabelle fasst Vorschläge zur allgemeinen AußengebietSENTWÄSSERUNG und -gestaltung sowie land- und forstwirtschaftlichen Überflutungsvorsorge auf kommunaler Ebene zusammen.

Vorschläge zur allgemeinen AußengebietSENTWÄSSERUNG und -gestaltung	
Maßnahmenvorschlag	Erläuterung
Abfanggräben, Leitdämme und Verwallungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Offene Grabensysteme und Kaskaden zur verzögerten Ableitung anlegen ▪ Abfanggräben, Wallhecken und sonstige Verwallungen in unkritischen und schadensarmen Bereichen anlegen ▪ Verwallungen und Leitdämme entlang der Siedlungsgrenze aufschütten
Flutmulden, Kleinrückhalte und Rückhaltebecken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturnah gestaltete Flutmulden, Abschlagsmulden, Feldabflussspeicher, Kleinrückhalte, Versickerungs-, Verdunstungs- oder Retentionsbecken anlegen ▪ Speichervermögen vorhandener Bodenvertiefungen und Senken aktivieren ▪ Frühere Lösch- und Fischteiche aktivieren

Entwässerung land- und forstwirtschaftlicher Wege	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versickerung, Abflussverzögerung und Zwischenspeicherung durch rückhalteorientierte Gestaltung der Wegentwässerung ermöglichen ▪ Abfluss zu Freiflächen mit hohem Versickerungsvermögen und/ oder geringem Schadenspotential leiten ▪ Regelmäßige Abschlagsmulden bei größerer Längsneigung anlegen ▪ Auflandungen und Rasenwülste am Wegesrand vermeiden und regelmäßig abtragen ▪ Rohrdurchlässe durch Straßendamm vermeiden ▪ Nicht mehr benötigte Wege rückbauen
Einlaufbauwerke	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitbauwerke und Verrohrungen konstruktiv hydraulisch günstig gestalten ▪ Für grobes Treibgut räumliche Rechen und Vorrechen einsetzen ▪ Geröllfänge einrichten
Inspektion, Wartung und Instandsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwässerungselemente in Außengebieten regelmäßig inspizieren, warten und instand setzen ▪ Neuralgische Punkte verstärkt kontrollieren ▪ Schwemmgut regelmäßig räumen ▪ Wartungs- und Unterhaltungspläne erstellen
Entflechtungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An das Kanalnetz angeschlossene Flächen entflechten bzw. abkoppeln ▪ begrenzte und/ oder verzögerte Einleitung in das Kanalnetz
Freihaltung von Fließwegen und Flutflächen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oberflächige Fließwege und Notfließwege einrichten und freihalten ▪ Freiflächen erhalten zur gezielten Flutung bei Starkregen
Information von Anliegern und Betroffenen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlieger informieren und sensibilisieren, insbesondere von überflutungsgefährdeten Gebieten ▪ Informationsaustausch und Zusammenarbeit mit Land- und Forstwirten und sonstigen Betroffenen

Vorschläge zur land- und forstwirtschaftlichen Überflutungsvorsorge	
Maßnahmenvorschlag	Erläuterung
Koordinierte Anbauplanung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anbauplanung für das jeweilige Folgejahr erstellen ▪ Großflächigen Anbau von abflussfördernden Kulturen vermeiden (z. B. Mais, Rüben usw.) ▪ Abwechslungsreiche und retentionsorientierte Bewirtschaftung etablieren
Flurbereinigung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abfluss- und erosionsfördernde Parzellenzuschnitte beseitigen ▪ Nach retentionsorientierten Gesichtspunkten gestalten und neu einteilen ▪ Ackerflächen in Grünland oder Wald umwandeln ▪ Stilllegung von Drainagen
rückhaltungsorientierte Ackerbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ganzjährige Begrünung durch Zwischen- und Winterfrucht (v. a. Sicherstellung von Bewuchs in kritischen Sommermonaten) ▪ Alternative und konservierende Aussaatverfahren (z. B. pflugloses Mulchsaatverfahren, Aussaat in Erntereste usw.) ▪ temporäre Untersaat anbauen ▪ hangparallele Bearbeitung entlang der Höhenlinien (Querbewirtschaftung, einsetzbar bis ca. 15 % Neigung) ▪ bei flachen Ackerflächen Querdämme anlegen und bewirtschaften (v. a. im Kartoffelanbau) ▪ Schlagteilung auf großen Hangflächen ▪ Unterschiedliche Kulturen abwechselnd streifenförmig anbauen ▪ Tonhaltige und verdichtungsgefährdete Böden maschinell lockern
Ackerrandstreifen bzw. Erosionsschutzstreifen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In abflusskritischen Bereichen als Erosionsschutzstreifen hangparallel am Rand oder innerhalb des Schlages Grünstreifen anlegen
rückhaltungsorientierte Waldbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kahllagen vermeiden ▪ Brachliegende und abflussrelevante Flächen gezielt aufforsten ▪ Etablierung laubbaumreicher Mischbestände
Vermeidung abfluss- und erosionsfördernder Linienelemente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht mehr benötigte Linienelemente rückbauen (Wege, Rückegassen usw.) ▪ Unvermeidbare Wege und Gräben retentionsorientiert ausbilden ▪ Hangparallele Ausrichtung von Rückegassen

Die nachstehende Tabelle stellt Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge an kleinen Fließgewässern auf kommunaler Ebene dar.

Vorschläge zur Überflutungsvorsorge an kleinen Fließgewässern	
Maßnahmenvorschlag	Erläuterung
Gewässergestaltung (außerorts)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überwiegend rückhaltsorientierte Gewässergestaltung außerhalb der Siedlungsbereiche ohne Gefährdung für Bebauung und Infrastruktur ▪ Maßnahmen zur Gewässerrenaturierung umsetzen (Einbringen von Totholz, Entfernung von Sohl- und Uferbefestigungen, Anlage von Flutmulden, etc.) ▪ Maßnahmen zur Abflussverzögerung und zum Erosionsschutz umsetzen ▪ Gewässerrandstreifen anlegen bzw. freihalten ▪ Schaffung von Retentionsräumen
Gewässergestaltung (innerorts)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überwiegend abflussorientierte Gewässergestaltung innerhalb der Bebauung ▪ Hydraulische Engstellen ertüchtigen und ggf. aufweiten (v. a. Verrohrungen, Durchlässe etc.) ▪ Abflussquerschnitte optimieren und ggf. vergrößern ▪ Maßnahmen zum Erosionsschutz umsetzen
Beseitigung von Abflusshindernissen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abflusshindernisse vermeiden bzw. entschärfen ▪ Abflussmindernde Einbauten beseitigen (Stege, Zäune, querende Leitungen, Ablagerungen, Bewuchs usw.), vor allem bei hoher Verlegungsgefahr
Einlaufbauwerke	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbesserte konstruktive Gestaltung von Einleitbauwerken auch nach hydraulischen Gesichtspunkten ▪ Dreidimensionale Rechen und Vorrechen für grobes Treibgut einsetzen ▪ Geröllfänge einrichten ▪ Schwemmgut regelmäßig inspizieren, warten und räumen
Schaffung gezielter Entlastungspunkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gezielte Austrittsbereiche und Notabflusswege schaffen und angepasst gestalten (unter Beachtung der Auswirkung auf Dritte) ▪ Freihaltung von (Not)Abflusswegen
Inspektion, Unterhaltung und Instandsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelmäßige Inspektion, Wartung und Funktionspflege des Gewässersystems (insbesondere nach abgelaufenen Sturzflutereignissen) ▪ Wartungs- und Unterhaltungspläne erstellen ▪ Neuralgische Betriebspunkte verstärkt kontrollieren ▪ Regelmäßige Räumung von Schwemmgut

Information von Anliegern und Betroffenen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An- und Unterlieger informieren und sensibilisieren ▪ Informationsaustausch und Zusammenarbeit mit Stabstellen der Gewässerunterhaltung
---	--

Hinweis: Diese zuvor dargestellte tabellarische Zusammenstellung dient einer innerkommunalen Vorstellung möglicher Maßnahmen. Sollte die Tabelle, die in Anlehnung an das Original des DWA-Themenbands nur leicht modifiziert wurde, öffentlich (Printmedien, Internet) publiziert werden, so ist im Vorlauf die DWA zwecks Einholung deren Zustimmung zu kontaktieren.

An dieser Stelle sei auch auf die von der Stadt Karlsruhe veröffentlichte Checkliste für Private verwiesen:

Ist mein Grundstück oder Gebäude gefährdet?

Gebäudeentwässerung und Rückstauschutz

- Liegen einzelne Entwässerungsobjekte meines Wohnhauses unterhalb der Rückstauebene (Bodenabläufe, Waschbecken, Toiletten etc.)?
- Sind alle diese Entwässerungsobjekte notwendig oder kann womöglich auf einzelne verzichtet werden?
- Sind Entwässerungsobjekte, die unterhalb der Rückstauebene liegen, gegen einen Rückstau gesichert?
- Sind die eingebauten Rückstauverschlüsse funktionsfähig und werden diese entsprechend den Herstellerangaben betrieben?
- Sind Reinigungsöffnungen und Schächte unterhalb der Rückstauebene vorhanden, und wenn ja: sind diese gesichert?
- Gibt es problematische Entwässerungssituationen (z.B. Bodenablauf im Kellerabgang)?
- Sind Rückstauverschlüsse in Hauptleitungen so eingebaut, dass ein Abfließen des Niederschlagswassers von den Dachflächen nicht möglich ist?
- Sind an die Grundleitungen eventuell Drainagen angeschlossen, die bei Rückstau ebenfalls mit eingestaut werden?

- Existiert eine Toilettenanlage oder sind Waschmaschinen, Brennwertheizungen oder sonstige Sanitäreinrichtungen unterhalb der Rückstauebene angeschlossen, die über eine Hebeanlage entwässert werden müssen? Ist die Hebeanlage funktionsfähig?

Oberflächenwasser

- Ist mein Grundstück durch Oberflächenabfluss von der Straße, aus Nachbargrundstücken oder angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen gefährdet?
- Kann oberflächig abfließendes Wasser bis an mein Haus gelangen?
- Besteht ein ebenerdiger Eingang oder eine ebenerdige Terrasse, so dass Wasser oberflächig ins Erdgeschoss eindringen kann?
- Sind die Kellerlichtschächte wasserdicht und hoch genug gebaut?
- Besteht bei den Kellerfenstern ohne Lichtschächte ein ausreichender Abstand zwischen Boden und Kellerfenstern?
- Kann Wasser über einen äußeren Kellerabgang eintreten? Haben Gehwege, Hofzufahrten und Stellplätze ein Gefälle zum Haus? Wohin fließt das Wasser ab?
- Kann von der angrenzenden Straße Wasser in meine Tiefgarage fließen?

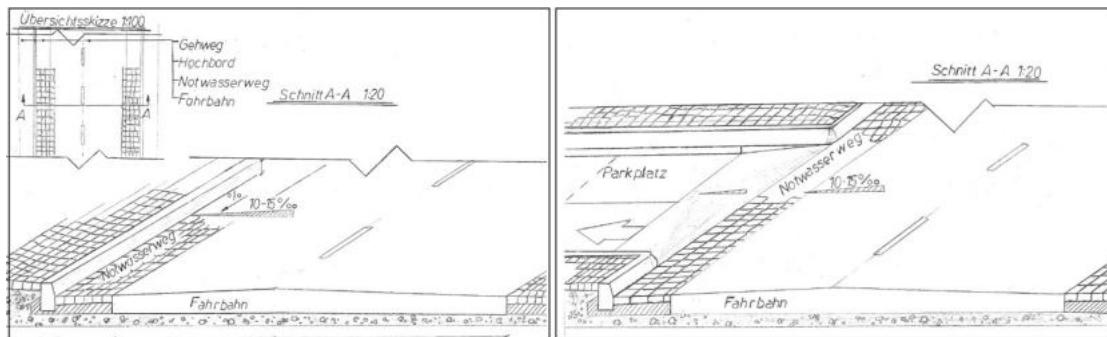
Quelle und weitere Hinweise: Stadt Karlsruhe

Während lokale Objektschutzmaßnahmen in der Fachliteratur gut beschrieben sind, fehlen für „wasserlenkende Maßnahmen“ entsprechende Ausführungen.

In der Sache geht es darum, den eigentlichen Verlauf des Wassers durch bauliche Eingriffe zu beeinflussen. Dies setzt i. d. R. nicht nur lokal begrenzte Maßnahmen, sondern Maßnahmen in der Fläche voraus. Im Bereich der im Planwerk als wasserlenkende

Maßnahmen ausgewiesenen Punkte sind beispielsweise *Pallisadensysteme* oder bei geringeren Intensitäten auch *Hochbordsteine* vorzuhalten. Im Ereignisfall werden hierfür häufig Big Packs eingesetzt, die sich nicht für eine dauerhafte Vorhaltung eignen.

Wird der eigentliche Fließweg hierdurch *verbaut*, ist sicherzustellen, dass ein abweichender Notabflussweg vorgehalten wird. Im Optimum sind hierfür Straßen zu wählen (s. folgende Abbildungen). Diese sind i. d. R. mit Hochbordsteinen auszustatten, um eine *gezielte Ableitung* zu ermöglichen. Hierbei ist zu prüfen, inwieweit unterliegende Infrastrukturen unverhältnismäßig mehrbelastet werden.



Wie zuvor bereits skizziert, sind bei neu vorzuhaltenden Notabflusswegen weitreichendere Maßnahmen umzusetzen, um einen oberflächigen Abfluss zu ermöglichen. Erforderliche Aufwendungen können fallspezifisch stark variieren.

Als maßgebliche Literatur sei auf die Arbeitshilfe „Notabflusswege für Sturzfluten durch die Bebauung“ für Ingenieure und Kommunen des (damaligen) Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (MUEEF) und Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge (IBH) in Rheinland-Pfalz verwiesen:

https://sgdnord.rlp.de/fileadmin/sgdnord/Wasser/Hochwasser/Risikomanagement/Abeitshilfe_Notabflusswege - Endfassung_14-11-2019.pdf

Diese Arbeitshilfe liefert klare Definitionen und bildet die Grundlage für die Planung von Notabflusswegen. Zudem gibt sie klar vor, wie diese umzusetzen sowie zu unterhalten sind.

9. Veröffentlichung der Konzeptergebnisse

Ausgewählte Konzeptergebnisse werden über die Verbandsgemeinde veröffentlicht. Die Maßnahmenliste wird in dem Verbandsgemeinderat, sowie in den Ortsgemeinderäten weiter behandelt. Für Betroffene sowie Bürgerinnen und Bürger relevante Informationen und Ergebnisse werden über die Homepage der Verbandsgemeinde sowie über Flyer und Broschüren veröffentlicht. Teilweise werden hiermit bereits Forderungen der Maßnahmenliste erfüllt. Begleitendes Kartenmaterial liegt der Verbandsgemeinde ebenfalls vor. Entsprechend der rechtlichen Vorgaben zu Datenschutz und Informationspflicht wird dieses in einem ausgewählten Rahmen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Thür, 14.01.2021

Dr. Thomas Siekmann

i.A. Jan-Henrik Kruse

**Ingenieurgesellschaft
Dr. Siekmann + Partner mbH**

Ansprechpartner:

Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner mbH

Jan-Henrik Kruse

Segbachstraße 9

56743 Thür

j.kruse@siekmann-ingenieure.de

Tel.: 0 26 52 / 93 937 - 00