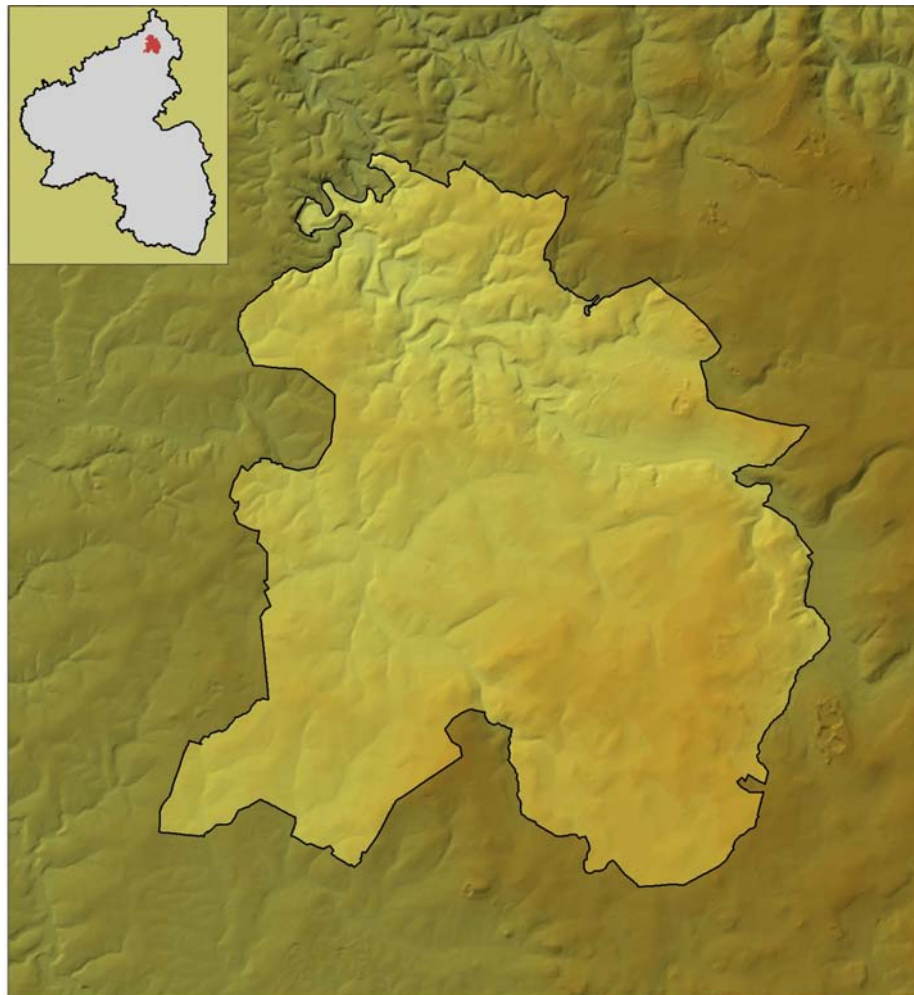




Hochwasservorsorge durch Flussgebietsentwicklung Verbandsgemeinde Hachenburg



Impressum

Auftraggeber	Landesamt für Umwelt (LfU) Rheinland-Pfalz Kaiser-Friedrich-Straße 7 55116 Mainz www.lfu.rlp.de
Projektleitung	Herr Christoph Linnenweber Herr Bernd Schneider Frau Eva-Maria Finsterbusch Landesamt für Umwelt (LfU) Referat Gewässerentwicklung Tel.: 06131/6033-1817 (Linnenweber) 06131/6033-1824 (Schneider) 06131/6033-1811 (Finsterbusch) Mail: Christoph.Linnenweber@lfu.rlp.de Bernd.Schneider@lfu.rlp.de Eva-Maria.Finsterbusch@lfu.rlp.de
Bearbeitung	Ingenieurbüro Feldwisch Inh.: Dr. Norbert Feldwisch Karl-Philipp-Straße 1 51429 Bergisch Gladbach Tel.: 02204 / 4228-50 Fax: 02204 / 4228-51 Mail: info@ingenieurbuero-feldwisch.de Internet: www.ingenieurbuero-feldwisch.de
Geodaten und Bildnachweise	Geodaten bereitgestellt durch: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz Landesamt für Vermessung und Geobasis- informationen, Rheinland-Pfalz Bild/Foto Titelblatt: Datengrundlage DGM und Grenzlayer RLP, Verbandsgemeinde
Stand	16.03.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	4
1.1	Datengrundlage	5
2	Hochwasservorsorge am Gewässer und in der Aue (Karte 1 und Karte 2)	7
2.1	Feststellung von Defizitbereichen am Gewässer und in der Aue.....	7
2.2	Maßnahmentypen am Gewässer und in der Aue	8
2.3	Vorschläge für örtliche Maßnahmenprioritäten.....	12
3	Hochwasservorsorge in der Fläche (Karte 3 und 4).....	14
3.1	Ermittlung geeigneter Flächen für die Hochwasservorsorge	14
3.2	Maßnahmentypen zur Hochwasservorsorge in der Fläche.....	15
3.3	Örtliche Schwerpunktbereiche für HW-Vorsorgemaßnahmen in der Fläche.....	19
4	Starkregeninduzierte Sturzflutgefährdung von Siedlungsbereichen (Karte 5)	24
4.1	Ermittlung von potenziellen Sturzflut-Entstehungsgebieten und Sturzflut- Wirkungsbereichen	24
4.2	Ermittlung besonders gefährdeter Ortslagen.....	26
4.3	Maßnahmentypen zur Reduzierung der Gefährdung von Siedlungsbereichen durch starkregeninduzierte Sturzfluten.....	27
4.4	Spezifische Gefährdungssituation in der Verbandsgemeinde Hachenburg	28
5	Anhang (gesondertes Dokument: „ANHANG_Methodenhandbuch_VG_HWIP_mit_Starkregen_Maerz_2018“).	35

Karten:

Karte 1: Bestand Gewässer und Aue: Defizitstrecken

Karte 2: Maßnahmen am Gewässer und in der Aue

Karte 3: Bestand Flächennutzung und Abflussbildung

Karte 4: Maßnahmen in der Fläche

Karte 5: Gefährdungsanalyse Sturzflut nach Starkregen

1 Vorbemerkung

Neben dem technischen Hochwasserschutz bietet auch die Flussgebietsentwicklung umfangreiche Möglichkeiten Hochwasservorsorge zu betreiben.

Naturnahe Gewässer mit flachem und breitem Bachbett in Verbindung mit angrenzenden Auen mit überflutungstoleranter Nutzung verzögern mit ihren vielfältigen Strukturen den Abfluss und mindern durch schadloses Ausuferen in die Auenflächen die Abflussspitzen.

Außerhalb der Aue kann die land- und forstwirtschaftliche Nutzung auf abflusswirksamen Hängen durch an den Standort angepasste Nutzung zu einem verlangsamten Abfluss von Oberflächenwasser beitragen. Dabei wird nicht nur die Hochwasserbildung in den angeschlossenen Gewässern reduziert, sondern auch der Abtrag ackerbaulich wertvoller Ackerkrume verringert.

In den Ortslagen kann der Niederschlagsabfluss von versiegelten Flächen durch naturnahe Rückhaltmaßnahmen reduziert werden und damit zur Verminderung von Hochwasserspitzen beitragen.

Auf der Grundlage der Daten des Informationspaketes Hochwasservorsorge des Landes Rheinland-Pfalz werden Gewässerstrecken und Flächen in der Verbandsgemeinde (VG) Hachenburg bestimmt, auf denen effizient Hochwasservorsorge betrieben werden kann.

Den ausgewählten Strecken und Flächen werden Maßnahmen zugeordnet und dabei versucht, den spezifischen Verhältnissen in der Verbandsgemeinde Rechnung zu tragen.

Darüber hinaus werden alle Ortslagen hinsichtlich ihrer potenziellen Gefährdung durch Sturzfluten infolge von Starkregen bewertet und allgemeine Maßnahmen zur Verringerung des Gefährdungsrisikos vorgeschlagen sowie Empfehlungen für die Erstellung örtlicher Hochwasserschutzkonzepte gegeben.

Die dargestellten Maßnahmen stellen Vorschläge dar, die in keiner Weise verbindlich für die Gemeinde sind. Es handelt sich um fachliche Empfehlungen für die Hochwasservorsorge.

Die Maßnahmenvorschläge sind auch nicht als Konkurrenz zu Maßnahmenprogrammen nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu sehen, sondern als sinnvolle Ergänzung. Das Ziel der WRRL ist die Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer. Die hier vorgestellten Maßnahmen dienen in erster Linie der Hochwasservorsorge, decken sich aber in der Regel mit den Zielen der WRRL, weil durch sie neben dem Hochwasserschutz auch der ökologische Zustand der Gewässer verbessert wird.

1.1 Datengrundlage

Folgende Datensätze werden zur Auswertung und Darstellung herangezogen:

Datensatz	Quelle	Jahr der Veröffentlichung	Hinweise zum Zeitpunkt der Datenerhebung
1. und 2. Bewirtschaftungsplan gemäß Wasserrahmenrichtlinie	LfU ¹	2017	
ATKIS (Gewässer, Grenzen der Verbandsgemeinden/Städte, Vegetation)	LVerGeo ²	2017	Landnutzungsdaten laut Spalte „Lebenszeit“ aus den Jahren 2010 - 2017
Datenbank DASTA	LfU	2017	
Digitales Geländemodell 5x5 m	LVerGeo	2017	
erweitertes Gewässernetz (Tiefenlinien)	LGB ³	2017	
Gesetzliche Überschwemmungsgebiete	LfU	2016	
Gewässerstrukturgütekartierung	LfU	2016	
Heutige potenzielle natürliche Vegetation	LfU	2011	
HQ100-Überschwemmungsbereiche nach HWRM-RL (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie)	LfU	2009	
Aktuelle Erosionsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Flächen (ABAG)	LGB	2017	auf Basis der Fruchtfolge 2013-2016
Überschwemmungsgebiete nach dem Modell HoWaRüPo (Hochwasserrückhaltepotential)	LfU	2004	

Hinweise zur Aussagesicherheit der Kartenwerke

Bei den Bestandsbewertungen und Maßnahmenvorschlägen ist zu berücksichtigen, dass sie aus zentral verfügbaren Datenquellen nach landesweit einheitlicher Vorgehensweise abgeleitet sind und daher nur begrenzt örtliche Sondersituationen berücksichtigen. Zwar erfolgt eine Plausibilisierung der Ergebnisse durch Fachkenntnisse sowie durch Luftbildabgleich, die Methoden ersetzen aber nicht die besonderen Ortskenntnisse von Planer und Verwaltung vor Ort, sondern geben lediglich Hinweise, wo bestimmte Maßnahmentypen die größte Wirkung für die Hochwasservorsorge mit großer Wahrscheinlichkeit erzielen.

Die effiziente örtliche Umsetzung ist nur durch die Berücksichtigung der lokalen Randbedingungen und durch die Beteiligung von Fachleuten mit Ortskenntnissen aus der Verbandsgemeinde möglich.

¹ Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz

² Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz

³ Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Die Kartenwerke weichen zum Teil von den realen Bedingungen vor Ort ab. Dies betrifft insbesondere die digitalen Nutzungsinformationen aus ATKIS; die Nutzungen „Acker“, „Grünland“, „Sonderkulturen“ und „Wald“ zeigen zum Teil deutliche Abweichungen von den im Luftbild erkennbaren Nutzungsformen. Die Datenerhebung für ganz Rheinland-Pfalz erfolgt über mehrere Jahre, so dass beim Erscheinen der aktuellen ATKIS-Version die Daten teilweise schon wieder veraltet sein können. Daher ist eine vor-Ort-Betrachtung zur Berücksichtigung der aktuellen Standort- und Nutzungsbedingungen unabdingbar

Die Maßnahmenvorschläge berücksichtigen nicht aktuell bereits ergriffene Schutzmaßnahmen wie zum Beispiel konservierende Bodenbearbeitungs- und Mulchsaatverfahren auf Ackerflächen. Dazu liegen keine digitalen Informationen vor. Werden Schutzmaßnahmen zur Minderung der Bodenerosion und der Abflussbildung bereits umgesetzt, die den Maßnahmenvorschlägen entsprechen oder gleichwertig sind, dann sind zur Hochwasservorsorge im Regelfall keine weitergehenden Maßnahmen notwendig.

2 Hochwasservorsorge am Gewässer und in der Aue (Karte 1 und Karte 2)

Maßgebliche Faktoren für einen ungebremsen Hochwasserabfluss im Gewässerbett sind

- die **Eintiefung der Gewässersohle**, die meist zu einem hydraulisch leistungsfähigem Abflusskanal führt, da keine Ausuferung stattfindet und
- die **fehlende Laufkrümmung**, die aufgrund der verkürzten Fließstrecke und dem höheren Gefälle zu einem beschleunigten Abfluss führt.

Damit ein Gewässerbett seine hochwasserdämpfende Wirkung entfalten kann, muss es flach und breit sein und schon bei geringen Abflüssen in die angrenzende Aue ausufernd. Weisen die Aue, die Ufer und der Gewässerlauf zudem eine hohe Oberflächenrauigkeit auf, so wird der Abfluss zusätzlich gebremst und zurückgehalten.

Ziel der Hochwasservorsorge im naturfernen Gewässerbett ist es deshalb

- die Profiltiefe zu reduzieren, um die schnelle Ausuferung zu fördern,
- die Laufkrümmung zu fördern, um langfristig eine Laufverlängerung zu erreichen,
- Ufergehölze und besondere Ufer- und Laufstrukturen zu initiieren, um die Rauigkeit im Flussschlauch zu erhöhen und
- Flächen für die Gewässerentwicklung bereit zu stellen.

Ziel der Hochwasservorsorge in der Aue ist es

- aktive Auen und Überschwemmungsgebiete von Bebauung freizuhalten und überflutungstolerant zu nutzen (ganzjährige Vegetationsbedeckung, Grünland, Sukzession, Auwald),
- in aktiven Auen und Überschwemmungsgebieten die Oberflächenrauigkeit zu erhöhen (Gehölzgruppen, Sukzession, Auwald),
- reaktivierbare Auen an das Gewässer anzubinden und überflutungstolerant zu nutzen und
- Grünlandnutzung, Gehölze und standorttypischen Wald in Auen zu erhalten.

2.1 Feststellung von Defizitbereichen am Gewässer und in der Aue

Die landesweite Kartierung zur Gewässerstruktur (LFW 1999) liegt für das gesamte Gebiet der VG Hachenburg für die Gewässer breiter als 1,0 m vor. In der nachfolgenden Tabelle ist die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur aller kartierten Gewässerabschnitte dargestellt.

Tab. 2-1: Gewässerstrukturgütebewertung

Gesamtbewertung	Streckenlänge [km]	Anteil [%]
Strukturgüteklasse 1	0,5	0,5
Strukturgüteklasse 2	19,6	19,7
Strukturgüteklasse 3	37,7	37,8
Strukturgüteklasse 4	21,4	21,5
Strukturgüteklasse 5	10,6	10,6
Strukturgüteklasse 6	5,9	5,9
Strukturgüteklasse 7	4,0	4,0
Summe	99,7	100,0

Von den rund 100 km bewerteten Gewässern auf dem Gebiet der VG sind etwa 21% der Gewässerabschnitte als verbesserungsbedürftig einzuordnen (Strukturklasse 5, 6 und 7). Der Anteil der funktionstüchtigen Gewässer der Strukturklasse 1, 2 und 3 beträgt rund 58 % der Gewässerabschnitte. Das ist ein vergleichsweise guter Wert, denn im Durchschnitt aller erfassten Gewässer in Rheinland-Pfalz sind ca. 29 % den Strukturgüteklassen 1 bis 3 zuzuordnen. Trotzdem besteht auch in der VG Hachenburg Bedarf an Gewässerentwicklung.

In Karte 1 werden durch Auswertung der Gewässerstrukturdaten diejenigen Gewässerstrecken ermittelt, die derzeit in Hinblick auf die Hochwasservorsorge einen ungünstigen Zustand aufweisen (siehe Methodenhandbuch, Teil 2 im Anhang):

- Gewässerstrecken mit tiefem oder sehr tiefem Profil
- Gewässerstrecken mit Uferverbau
- Gewässerstrecken ohne Gewässerrandstreifen

2.2 Maßnahmentypen am Gewässer und in der Aue

Um eine möglichst hohe Effizienz der Maßnahmen zu erreichen, werden wenige Maßnahmenkombinationen gebildet, die sich auf Schwerpunktstrecken oder -bereiche konzentrieren. Die jeweiligen Maßnahmenkombinationen beziehen sich auf die o. g. Typen von Defizitstrecken bzw. Defizitflächen.






Vorrangig soll das Entwicklungspotenzial für die Hochwasservorsorge an Gewässer- und Auenstrecken mit Retentionspotenzial genutzt werden. Die Einordnung der Gewässer "mit" oder "ohne" Retentionspotenzial wurde aus den Ergebnissen der Untersuchung zum Hochwasserrückhaltepotenzial der Auen in Rheinland-Pfalz (Büro für Umweltbewertung 2004⁴) übernommen.


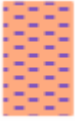
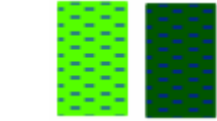
⁴ Büro für Umweltbewertung 2004: Hochwasserrückhaltepotentiale der Auen in Rheinland-Pfalz

Um einen möglichen negativen Einfluss auf bebaute Bereiche zu vermeiden (z.B. Rückstau), werden im Umfeld von Ortslagen bis zu 200 m Entfernung keine Maßnahmen vorgeschlagen.

Es werden bewusst keine detaillierten Einzelmaßnahmen vorgeschlagen, die den Planer bzw. die Verbandsgemeinde vor Ort in ihrem Handlungsspielraum einschränken.

Tab. 2-2: Maßnahmenentypen am Gewässer und in der Aue (außerhalb des 200 m Puffers um baulich geprägte Flächen)

Symbol	Maßnahmenvorschlag	Anmerkungen
	<p>Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren</p> <ul style="list-style-type: none"> an Gewässerstrecken mit eigendynamischer Entwicklung an Strecken mit geringer bis mäßiger Eintiefung und ohne Entwicklungsraum 	<p>An den ausgewählten Streckenabschnitten findet bereits eine positive Eigenentwicklung in Form von Krümmungserosion statt. Das Gewässerbett wird ohne technische Eingriffe von sich aus breiter und flacher, es bilden sich geschwungene Laufabschnitte mit geringerem Gefälle und größerer Lauflänge. Durch die Ausweisung von Gewässer begleitenden Entwicklungskorridoren wird die notwendige Fläche für diesen fortschreitenden Prozess zur Verfügung gestellt.</p>
	<p>Sohlanhebung</p> <ul style="list-style-type: none"> an Gewässerstrecken ohne eigendynamische Entwicklung an Strecken mit starker Eintiefung und vorhandenem Entwicklungsraum 	<p>Die ausgewählten Gewässerabschnitte sind stark eingetieft und zeigen keine eigenständige positive Entwicklung. Der Hochwasserabfluss konzentriert sich auf einen engen Abflussschlauch mit hohen Abflussschwindigkeiten. Mindestens auf einer Gewässerseite besteht ein ausreichender Entwicklungsraum für das Gewässer.</p> <p>Die Situation wird durch eine Anhebung der Sohle und ggf. der Beseitigung von Uferverbau deutlich verbessert. Nach Anhebung der Sohle ist mit dem Einsetzen von eigendynamischer Entwicklung zu rechnen. Die Ufer- und Vorlandrauigkeit wird durch aufkommenden Gehölbewuchs erhöht. Bei Hochwasserabfluss wird ein schnelles Ausuferen erreicht und dadurch die Abflussgeschwindigkeit gedämpft und die Abflussspitzen verringert.</p> <p>Die Art der Sohlanhebung (Sohlrechen, Sohlschwellen, neues Bachbett etc.) ist auf Grundlage der Vorort-Verhältnisse (Flächenverfügbarkeit, Gefälle, Sohlenmaterial, Geschleibetransport etc.) festzulegen.</p>
	<p>Sohlanhebung und Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren</p> <ul style="list-style-type: none"> an Gewässerstrecken mit und ohne eigendynamische Entwicklung 	<p>Die ausgewählten Gewässerabschnitte sind stark eingetieft und weisen nur an Strecken mit eigendynamischer Entwicklung eine eigenständige positive Entwicklung auf, die aber durch die tiefe Sohlenlage stark behindert wird. Der Hochwasserabfluss konzentriert sich auf einen engen Abflussschlauch mit hohen Abflussschwindigkeiten. Die Nutzung reicht bis unmittelbar an das Gewässer heran.</p> <p>Die Situation wird durch eine Anhebung der Sohle und ggf. der Beseitigung von Uferverbau bei gleichzeitiger Bereitstellung von Fläche entlang des Gewässers deutlich verbessert. Nach Anhebung der Sohle ist mit dem Einsetzen von eigendynamischer Entwicklung zu rechnen. Die Ufer- und Vorlandrauigkeit wird durch aufkommenden Gehölbewuchs erhöht. Bei Hochwasserabfluss wird ein schnelles Ausuferen erreicht und dadurch die Abflussgeschwindigkeit gedämpft und die Abflussspitzen verringert.</p> <p>Die Art der Sohlanhebung (Sohlrechen, Sohlschwellen, neues Bachbett etc.) ist auf Grundlage der Vorort-Verhältnisse (Flächenverfügbarkeit, Gefälle, Sohlenmaterial, Geschleibetransport etc.) festzulegen.</p>
	<p>an Strecken mit starker Eintiefung und ohne Entwicklungsraum</p>	
	<p>Laufverlängerung</p> <ul style="list-style-type: none"> ungekrümmte Gewässerabschnitte innerhalb von Auen mit einer zusammenhängenden Mindestlänge 	<p>Es gibt Gewässerstrecken, die aufgrund menschlicher Eingriffe verkürzt sind, so dass das Sohlgefälle erhöht ist und damit die Fließgeschwindigkeit und die Transportkapazität für Wasser und Sediment gegenüber dem natürlichen Zustand erhöht sind. Die Folge ist meist auch eine unnatürliche Eintiefung der Gewässersohle. Mit der gezielten Förderung der Krümmungserosion in Verbindung mit der Bereitstellung eines Gewässerentwicklungskorridors kann die Laufkrümmung und damit auch die Lauflänge wieder vergrößert werden.</p>

Symbol	Maßnahmenvorschlag	Anmerkungen
	von 500 m	den und den schädlichen Wirkungen der Laufverkürzung entgegen gewirkt werden. Unter besonderen Umständen (z. B. besonders starke Sohlintiefung) kann auch die Schaffung eines neuen Bachlaufes mit vormodellierten Laufkrümmungen erforderlich werden.
	<p>Auenflächen mit Entwicklungspotenzial für Auwald sowie für Nass- und Feuchtbio- tope (Vorschlag für Ökokonto- /Ausgleichsflächen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nassstandorte aus der Kartierung der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation 	<p>Aktuell besonders stark vernässte Bereiche unter intensiver landwirtschaftlicher Nutzung oder Flächen, die nach Durchführung der Gewässerentwicklung erfahrungsgemäß vernässen, sind auf ihre Eignung als naturschutzrechtliche Ausgleichsfläche zu überprüfen und können ggf. nach Nutzungsaufgabe in das Ökokonto der Gemeinde eingebucht werden. Damit werden sie für den Hochwasserschutz dauerhaft gesichert und dienen gleichzeitig in hohem Maße dem Arten- und Biotopschutz.</p>
	<p>Umwandlung von Ackerflächen / Sonderkulturen in eine an den Standort angepasste Nutzung (z. B. Grünland)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auenflächen ohne hochwasserverträgliche Nutzung (Ackerland oder Sonderkulturen) 	<p>Auen sind von Natur aus Flächen, die mehr oder weniger regelmäßig bei Hochwasser überflutet werden. Das Hochwasser verteilt sich dabei über eine größere Fläche und wird durch den Aufwuchs in der Aue zurückgehalten bzw. seine Abflussgeschwindigkeit wird reduziert. Mit der Intensivierung der Landwirtschaft und durch den Ausbau der Siedlungs- und Verkehrsflächen wurden die Auen oftmals vom Gewässer abgetrennt und der Grundwasserspiegel durch Eintiefung der Gewässersohle abgesenkt. Überflutungen finden dann nur noch selten bei Extremereignissen statt, mit meist hohem wirtschaftlichen Schaden für die Auenutzer.</p> <p>Ziel der Maßnahmen ist nicht generell die Aufgabe der Nutzung, sondern die Anpassung der Nutzung an regelmäßige Überschwemmungen bzw. an einen geringeren Grundwasserstand.</p> <p>In der Regel bedeutet die Anhebung der Gewässersohle auch eine Anhebung des Grundwasserspiegels. In Verbindung mit der steigenden Ausuferungshäufigkeit kann dies zu gravierenden Einschränkungen der ackerbaulichen Nutzung führen. Durch Ausgleichszahlungen an den Landwirt, Bodenordnungsverfahren oder Flächenerwerb durch die Gemeinde/ den Gewässerunterhaltungspflichtigen ist hier eine hochwasserverträgliche Flächennutzung herzustellen.</p>
	<p>Erhaltung der aktuellen Nutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auenflächen mit hochwasserverträglicher Grünlandnutzung • Auenflächen mit hochwasserverträglicher Waldnutzung 	<p>Durch die aktuelle Marktsituation in der Landwirtschaft (hohe Nachfrage nach energetisch nutzbarer Biomasse, z. T. steigende Lebensmittelpreise) nimmt der Druck auf die verbliebenen noch überflutungstolerant bewirtschafteten Auenflächen zu. Mit finanziellen Anreizen (Ausgleichszahlungen) und durch die Ausweisung von Auen Schutzgebieten sind diese für den Hochwasserschutz unerlässlichen Flächen zu erhalten.</p>

2.3 Vorschläge für örtliche Maßnahmenprioritäten

Die VG Hachenburg wird von einigen Bächen durchflossen, die im aktuellen Zustand besondere Retentionspotenziale für die Hochwasservorsorge aufweisen. Diesbezüglich sind besonders die Wied sowie die Nister und die kleine Nister fast entlang ihrer gesamten Strecken durch die VG zu nennen (siehe Karte 2). Bei den anderen in der VG verlaufenden Gewässern bestehen abschnittsweise Retentionspotenziale.

Maßnahmen am Gewässer zur Verbesserung der Hochwasserrückhaltung sind vorrangig an folgenden Gewässern sinnvoll:

- Nister im Umkreis der Ortsgemeinde Nister
 - Gewässersohle anheben
 - Gewässerentwicklungskorridor ausweisen
 - Gewässerverlauf verlängern (verteilt sich auf den gesamten Verlauf innerhalb der VG)

- Wied streckenweise im gesamten Verlauf der VG
 - Gewässersohle anheben
 - Gewässerentwicklungskorridor ausweisen
 - Gewässerverlauf verlängern

- an kleineren Gewässern wie Lauter, Bürgerborn und Quallbach
 - Gewässersohle anheben
 - Gewässerentwicklungskorridor ausweisen

In Teilbereichen der Wied-, Nister- und kleine Nisterauen befinden sich Flächen mit hohem Entwicklungspotenzial für den Arten- und Biotopschutz. Hier ist zu prüfen, ob die Entwicklung von Auwald oder extensive Grünlandnutzung möglich sind. Diese Flächen eignen sich besonders als Ausgleichs- und Ökotonflächen.

Generell sollte Grünland in den Auen auf keinen Fall in Ackerland umgewandelt werden. Dort wo bereits Ackernutzung in der Aue stattfindet, sollte geprüft werden, ob eine hochwasserverträgliche Nutzung möglich ist.

Alle Maßnahmen sollten vorrangig an Gewässerstrecken mit hohem Retentionspotenzial umgesetzt werden. Besonders schnell wirksam und kosteneffizient sind Maßnahmen an Gewässerabschnitten mit bereits vorhandener eigendynamischer Entwicklung wie z.B. an der Nister.

Darüber hinaus sollten die vorgeschlagenen Maßnahmen mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie kombiniert werden. Umgesetzte und geplante Maßnahmen innerhalb der VG sind in Karte 1 dargestellt und nachfolgend aufgelistet:

- Rückbau von technischen und sonstigen Gewässerbeeinträchtigungen
- Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen
- Verbesserung / Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit

Außerdem können die Maßnahmen in Zusammenhang mit anderen langfristigen Projekten (Flurbereinigungen, Straßenbau, Gewerbeausweisung etc.) angegangen werden.

In der VG Hachenburg befinden sich Natura2000-Gebiete und nationale Naturschutzgebiete, die zum Teil durch die vorgeschlagenen Maßnahmen betroffen sind. Hier sind bei der Umsetzung Synergieeffekte möglich, die sowohl der Hochwasservorsorge als auch den Erhaltungs- und Entwicklungszielen der Schutzgebiete dienlich sind.

3 Hochwasservorsorge in der Fläche (Karte 3 und 4)

3.1 Ermittlung geeigneter Flächen für die Hochwasservorsorge

Entsprechend der im Methodenhandbuch Teil 3 (siehe Anhang) beschriebenen Methoden werden die landwirtschaftlich genutzten Bodenflächen nach ihren hydrologischen Standorteigenschaften differenziert und zwar in Hinblick auf den vorherrschenden Abflussbildungstyp und unter Berücksichtigung der so genannten Abflusskonzentrierung. Darunter versteht man das Zusammenfließen des auf der Bodenoberfläche abfließenden Wassers in Geländemulden, Tiefenlinien und anderen konvexen Geländeformen.

Der Abflussbildungstyp wird maßgeblich durch die Eigenschaften der Böden und des Untergrundes (Verschlammungsneigung des Oberbodens, Porenvolumen, Mächtigkeit des Bodenaufbaus, Typ des Grundwasserleiters etc.) bestimmt.

Die Abflusskonzentrierung wird ähnlich wie die Bodenerosion vorwiegend durch topographische Faktoren wie Hangneigung, Hanglänge und Hangform gesteuert. In den Bereichen, in denen eine Abflusskonzentrierung stattfindet, besteht in der Regel auch eine besondere Bodenerosionsgefährdung, insbesondere auf Ackerflächen.

Analog zu den landwirtschaftlich genutzten Flächen wurde auch für Waldgebiete eine Flächendifferenzierung hinsichtlich der Abflussintensitäten vorgenommen. Bewaldete Steilhänge sind generell als Bodenschutzwald zu betrachten und zu erhalten. Weitere Maßnahmentypen für die Forstwirtschaft sind in Kap. 3.2 aufgeführt. Sie sind aus generellen wasserwirtschaftlichen Zielen, die im Rahmen des IRMA- und des WARELA-Projektes erarbeitet wurden, abgeleitet.

3.2 Maßnahmenentypen zur Hochwasservorsorge in der Fläche

Den nutzungsbezogenen Abflussintensitäten können Maßnahmengruppen zugeordnet werden, die geeignet sind, den flächenhaften Hochwasserabfluss zu reduzieren und die dezentrale Wasserrückhaltung in der Fläche zu stärken (siehe Methodenhandbuch, Teil 3 im Anhang). Dabei gilt zu beachten, dass ggf. einzelfallspezifische Anpassungen vorzunehmen sind, falls die Bedingungen vor Ort von den digitalen Datengrundlagen zu stark abweichen.

Maßnahmenentypen in der Landwirtschaft

Mit zunehmender potenzieller Abfluss- und Erosionsgefährdung empfehlen sich intensiver wirksame Schutzmaßnahmen, um den standörtlichen Risiken entgegenzuwirken. Dieser Grundsatz spiegelt sich in nachstehender Maßnahmendifferenzierung wider (vgl. Tab. 3-1).

Die Überprüfung eines Nutzungswandels von Acker- oder Grünland in Grünland bzw. Gehölze (Maßnahmengruppen A3, A4, G4: siehe Tab. 3-1) sollte neben dem Abgleich mit der Realnutzung insbesondere die lokale Bewertung der Abflussprozesse umfassen. Dabei sollte erfasst und bewertet werden, ob die anhand der digitalen Geodaten abgeleiteten Abflusskonzentrierung in Tiefenlinien im Gelände nicht oder nur abgeschwächt auftritt. Eine veränderte Abflusskonzentrierung im Gelände kann insbesondere durch die wasserableitende Wirkung des vorhandenen Wegenetzes, vorhandener Wassergräben, Nutzungsgrenzen und anderer kulturtechnischer Maßnahmen sowie durch kleinräumige Änderung des Oberflächenreliefs verursacht werden.

Maßnahmenentypen in der Forstwirtschaft

Böden unter Wald sind in ihrer natürlichen Versickerungseigenschaften und ihrem natürlichen Wasserspeichervermögen nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt. Insofern ist der Wald aus Sicht der dezentralen Hochwasservorsorge die optimale Nutzungsform. Gleichwohl können die natürlichen Bodenfunktionen im Wasserkreislauf auch bei der Waldbewirtschaftung gemindert oder beeinträchtigt werden, wenn auch im geringeren Umfang als bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung. In einer ausführlichen Veröffentlichung widmen sich Schüler et al. (2007)⁵ den Möglichkeiten, wie bei einer waldbaulichen Nutzung der dezentrale Wasserrückhalt verbessert werden kann. Die wesentlichen Maßnahmenvorschläge sind in nachstehender Maßnahmendifferenzierung (siehe Tab. 3-1) eingeflossen. Ausführlichere Informationen sind der genannten Veröffentlichung zu entnehmen.

⁵ G. Schüler, I. Gellweiler, S. Seeling: Dezentraler Wasserrückhalt in der Landwirtschaft durch vorbeugende Maßnahmen der Waldwirtschaft, der Landwirtschaft und im Siedlungswesen. Mitteilungen 64/2007 aus der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz
http://www.wald-rlp.de/fileadmin/website/fawfseiten/fawf/downloads/Mitteilungen/Mit_64_07.pdf

Tab. 3-1: Maßnahmenengruppen in Abhängigkeit von potenzieller Abfluss-/ Erosionsgefährdung und Nutzungstyp (Karte 4)

Anmerkungen	
Abflussintensitätsgruppen	
Ackernutzung	
A0	keine besonderen Maßnahmen auf Acker nötig
A1	Konservierende Bodenbearbeitung inkl. Mulchsaat
A2	Direktsaat oder wie A1, zusätzlich Hanglängenverkürzung, Verzicht auf erosionsgefährdete Kulturen etc.
A3	Umwandlung in Grünland prüfen
A4	Umnutzung in Gehölzstrukturen prüfen
Grünlandnutzung	
G0+1	keine besonderen Maßnahmen auf Grünland nötig
G2	Grünland erhalten, Grasnarbe überprüfen und ggf. optimieren (Anpassung der Beweidungsintensität, keine Winterrausenhaltung, Abschleppen im Frühjahr, regelmäßige Ufersaaten, Erhaltungskalkung, Befestigung von Futter- und Tränkeplätzen etc.)

G3	wie G2, zusätzlich Vorflut wie Wegeentwässerung überprüfen und nach Möglichkeit Kleinrückhalt aktivieren (Ableiten der Wegeentwässerung in die Fläche, Retentionsraum an Dämmen etc.)	Durch die höheren Abflusskonzentrierungen bzw. -bildungen kann es auf diesen Flächen trotz der Grünlandnutzung zu Abfluss kommen, welches die Notwendigkeit von Maßnahmen nach sich zieht. Dabei können Wege in Gefällerrichtung als Leitbahnen von Oberflächenabfluss dienen, so dass der Oberflächenabfluss schnell zum Geländetiefpunkt bzw. nächsten Fließgewässer weitergeleitet wird. Demnach ist es sinnvoll zusätzlich zur Narbenpflege innerhalb der Klasse G3 die Abflusskonzentrierung auf Wegen zu unterbinden und das Wasser möglichst ortsnah zurück zu halten.
G4	Umnutzung in Gehölzstrukturen prüfen	Durch das hohe Abflusspotenzial und die großen Einzugsgebiete kann es auf diesen Flächen trotz der Grünlandnutzung schnell zu Abflussprozessen kommen. Daher sollte die Umnutzung in Gehölzstrukturen erfolgen, um die Abflussbildung und die Erosionsgefahr weiter zu reduzieren. Damit würde auch ein Beitrag geliefert, um der Abflusskonzentrierung und Bodenumlagerung auf unterliegende Flächen entgegenzuwirken.
Sonderkulturen*		
S0+1	keine besonderen Maßnahmen bei Sonderkulturen nötig	Durch das geringe Gefälle und die kleinen Einzugsgebiete tritt nur selten und in unerheblichem Ausmaß Oberflächenabfluss auf, so dass keine speziellen Maßnahmen notwendig sind.
S2	ganzjährige Bodenbedeckung anlegen	Bei Sonderkulturen (z. B. Wein- und Obstbau, Feld- und Frischgemüseanbau) weicht die tatsächliche Abflussreaktion häufig sehr stark von der natürlichen Abflussreaktion ab. Der natürliche Abfluss wird insbesondere durch die verschiedenen Meliorationsmaßnahmen wie das Rigolen (Tiefenumbruch), die Entwässerung und Terrassierungen, aber auch durch die unterschiedlichen Begrünungsvarianten verändert. Diese nutzungsabhängigen Einflussfaktoren stehen nicht als digitale Information zur Verfügung. Aus diesem Grund muss die Notwendigkeit und Differenzierung geeigneter Maßnahmen zur Reduzierung der Abfluss- und Erosionsgefährdung vor Ort anhand der tatsächlichen Standortbedingungen beurteilt werden.
S3	wie S2 und zusätzlich Bewirtschaftung quer zum Hanggefälle prüfen sowie abflusshemmende Querstrukturen anlegen	
S4	Umnutzung in Gehölzstrukturen oder Dauergrünland prüfen	
Wald- und Gehölzflächen		
W0+1	keine besonderen Maßnahmen erforderlich	Durch das geringe Gefälle und die kleinen Einzugsgebiete tritt nur selten und in unerheblichem Ausmaß Oberflächenabfluss auf, so dass keine Maßnahmen notwendig sind.
W2	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung standortgerechter Laub- und Nadelmischwälder • abflusshemmende, möglichst hangparallele Wegeführung • Wegeentwässerung in die Fläche ableiten • Wegedämme für Kleinrückhaltungen nutzen 	Wasserrückhalt in der Fläche durch Kleinrückhalte und standortgerechte Waldnutzung tragen erheblich zur Verzögerung des Abflusses bei. Ebenso kann durch eine gezielte Gewässerentwicklung die Rückhaltung verbessert werden.

W3	<p>wie W2 und zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückbau nicht zwingend notwendiger Wege • Rückegassen möglichst hangparallel ausrichten • bodenschonender Maschineneinsatz, ggf. Seillinienerschließung • in Steillagen Bodenschutzwald ausweisen 	<p>Durch die höheren Abflusskonzentrierungen bzw. -bildungen kann es auf diesen Flächen trotz der Bewaldung zu Abflussprozessen kommen. Daher sollten alle abflussfördernden Strukturen in Gefällrichtung auf ihre Notwendigkeit geprüft bzw. wenn möglich hangparallel ausgerichtet werden.</p>
W4	<p>wie W3 und zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe der waldbaulichen Nutzung prüfen • Entwicklung standortgerechten, naturnahen Waldes • Rückbau von Forstwegen in Gefällrichtung 	<p>Durch das hohe Abflusspotenzial und die starke Konzentrierung aus relativ großen Einzugsgebieten kann es auf diesen Flächen trotz Bewaldung schnell zu Abflussprozessen kommen. Daher sollten alle waldbaulichen Maßnahmen und Eingriffe, die zur Beschleunigung von Abflüssen beitragen, vermieden werden.</p>

* Weinbau, Obstbau inklusive Gartenland und sonstige nicht-landwirtschaftliche Offenlandnutzungen

3.3 Örtliche Schwerpunktbereiche für HW-Vorsorgemaßnahmen in der Fläche

Außerhalb der Auen sind in der VG Hachenburg insbesondere auf **Ackerflächen** Maßnahmen zur Reduzierung der Erosionsgefährdung und der Abflussbildung zu ergreifen. Auf rund 79 % der Ackerflächen werden Maßnahmen empfohlen, davon hauptsächlich bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen (Maßnahmengruppe A1). Intensivere Schutzmaßnahmen der Gruppe A2 werden für rund 18 % der Ackerflächen ausgewiesen.

Die Überprüfung eines Nutzungswandels von Ackerflächen in Grünland oder Gehölzstrukturen wird für 9 % der Ackerflächen empfohlen (Maßnahmengruppe A3 und A4). Der Flächenumfang dieser Maßnahmengruppen wird sich wahrscheinlich anhand der Realnutzungsdaten reduzieren, weil sich in den entsprechend gekennzeichneten Flächen zum Teil bereits Grünland oder Gehölze befinden. Die Abweichung zwischen ATKIS-Nutzungen, die der Maßnahmenausweisung zugrunde liegt, und der Realnutzung kann in Luftbildern nachvollzogen werden.

Die potenzielle Erosionsgefährdung auf Grünlandflächen ist weniger relevant für die Ableitung von Minderungsmaßnahmen, weil bei gutem Narbenzustand im Regelfall keine Bodenerosion auftritt und die Abflussbildung im Vergleich zur Ackernutzung verzögert einsetzt. Allerdings können bei besonderer potenzieller Erosionsgefährdung und gleichzeitiger Abflusskonzentrierung in Tiefenlinien weitergehende Maßnahmen notwendig sein. Für den Großteil der **Grünlandflächen** werden keine besonderen Maßnahmen oder lediglich Maßnahmen der Grünlandpflege empfohlen (Maßnahmengruppe G0 bis G2). Ansonsten sind vor allem ergänzende Maßnahmen zur Stärkung des Wasserrückhaltes wie die Überprüfung der Vorflut wie Wegeentwässerung und nach Möglichkeit Aktivieren von Kleinrückhalten an Wegedämmen etc. (Maßnahmengruppe G3) ausgewiesen.

Sonderkulturflächen haben in der VG einen geringen Anteil, jedoch sind auf allen Flächen Maßnahmen zur Stärkung des Wasserrückhaltes erforderlich. Entsprechend der Nutzung als Baumschulflächen können z. B. Maßnahmen wie dauerhafte Bodenbegrünung (Maßnahmengruppe S2) durchgeführt werden. Darüber hinaus sollte vor Ort im Einzelfall überprüft werden, welche zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt werden können.

Die **Waldflächen** bedecken rund 54 % der gesamten VG und auf rund 63 % dieser Fläche sind keine besonderen Maßnahmen zur Reduzierung der Erosionsgefährdung und der Abflussbildung zu ergreifen. Auf 24 % der Waldflächen werden Maßnahmen der Maßnahmengruppe W2 empfohlen. Intensivere Schutzmaßnahmen der Gruppe W3 werden für rund 11 % der Waldflächen ausgewiesen. Die Maßnahmengruppe W4 ist mit 1 % nur marginal vertreten. Darüber hinaus sollte vor Ort im Einzelfall überprüft werden, welche zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt werden können.

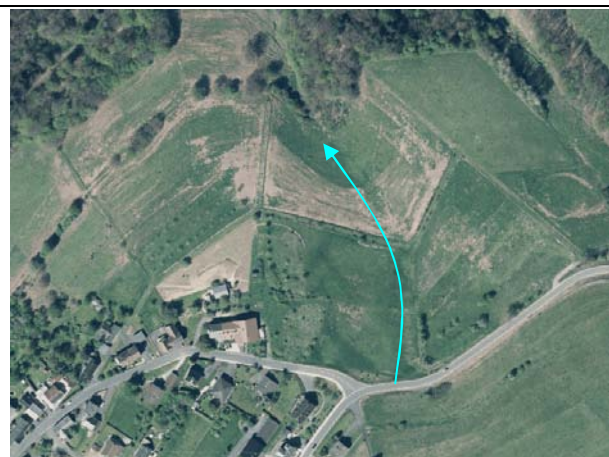
Tab. 3-2: Flächenanteile der Maßnahmengruppen (außerhalb von Auen, Maßnahmen in der Aue siehe Karte 2)

Nutzung	Fläche [ha]	Flächen [%] bezogen auf landwirtschaftliche Nutzfläche	Flächen [%] bezogen auf Fläche der jeweiligen Nutzung
Ackerland	2.113,4	13,5	100,2*
A0	440,9	2,8	20,9
A1	1.102,3	7,1	52,2
A2	373,4	2,4	17,7
A3	189,3	1,2	9,0
A4	7,5	< 0,1	0,4
Grünland	4.997,8	32,1	100,0
G0	750,4	4,8	15,0
G1	2.151,0	13,8	43,0
G2	1.260,9	8,1	25,2
G3	732,1	4,7	14,7
G4	103,4	0,7	2,1
Sonderkultur	3,1	< 0,1	100,1*
S0	-	-	-
S1	1,9	< 0,1	61,1
S2	0,9	< 0,1	28,8
S3	0,3	< 0,1	10,2
S4	-	-	-
Wald	8.491,9	54,4	100,1*
W0	1.903,4	12,2	22,4
W1	3.480,3	22,3	41,0
W2	2.044,4	13,1	24,1
W3	957,0	6,1	11,3
W4	106,8	0,7	1,3

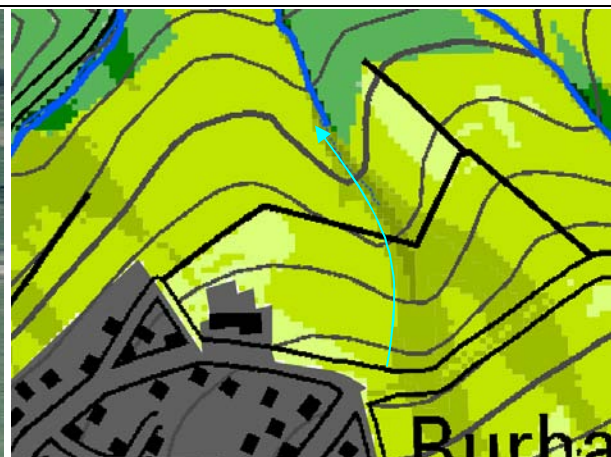
* Abweichungen von der Summe 100 sind auf Auf- und Abrundungen zurückzuführen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmengruppen verteilen sich räumlich gleichmäßig über die Teilgebiete der Verbandsgemeinde in denen Ackerland, Grünland oder Sonderkulturen auftreten. Insofern sind keine örtlichen Schwerpunktbereiche auszuweisen.

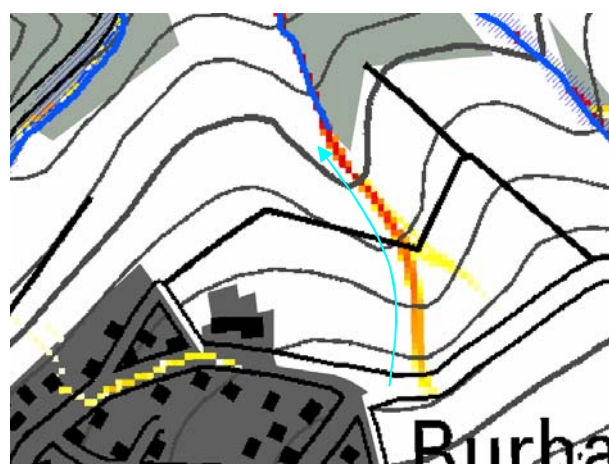
Die Maßnahmenvorschläge wurden stichprobenartig anhand von Luftbildern auf Plausibilität überprüft. Bereits auf dem Luftbild zeigen sich Abfluss- und Erosionsspuren. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen exemplarisch von Abfluss- und Erosionsprozessen betroffene Landschaftsausschnitte (Luftbild, Maßnahmenkarte und Sturzflutgefährdungsanalyse mit einer Rasterzellengröße von 5 x 5 m und einem Höhenlinienabstand von 10 m).



Luftbildausschnitt nördlich von Burbach



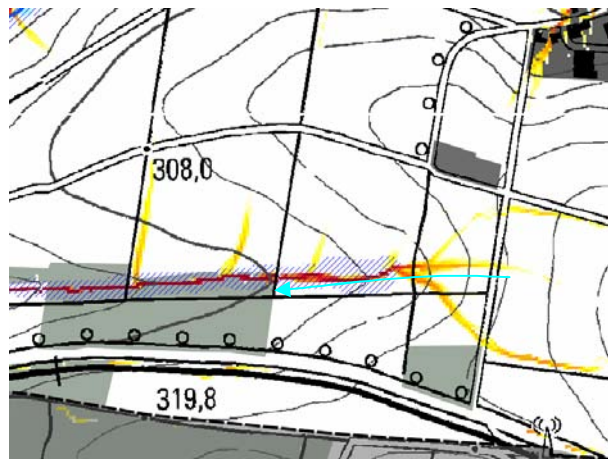
Ausschnitt Karte 4 nördlich von Burbach



Ausschnitt Karte 5 nördlich von Burbach



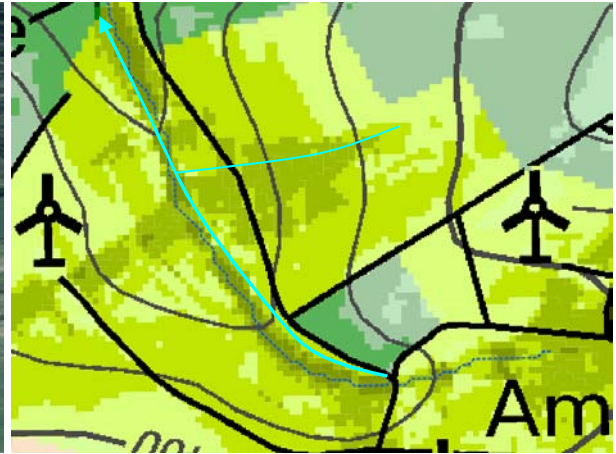
Luftbildausschnitt (links) und Ausschnitt Karte 4 (rechts) südwestlich von Giesenhausen



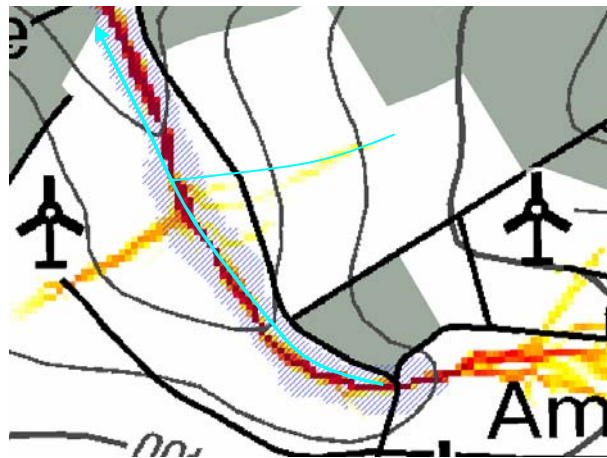
Ausschnitt Karte 5 südwestlich von Giesenhausen



Luftbildausschnitt nordöstlich von Kundert



Ausschnitt Karte 4 nordöstlich von Kundert



Ausschnitt Karte 5 nordöstlich von Kundert

4 Starkregeninduzierte Sturzflutgefährdung von Siedlungsbereichen (Karte 5)

Bei außergewöhnlich hohen Niederschlägen in kurzer Zeit, sogenannten Starkregen, wird die Infiltrationskapazität des Bodens überschritten, so dass sich das Niederschlagswasser an der Oberfläche sammelt und dem Gefälle folgend abfließt. Dieser Oberflächenabfluss konzentriert sich in Geländemulden und auf Wegen und Straßen. Je größer das Einzugsgebiet dieser konzentrierenden Strukturen ist und je höher das Gefälle, umso größer ist die Gefahr, dass eine Sturzflut entsteht. Aber auch im schwach geneigten Gelände können unter ungünstigen Bedingungen Sturzfluten auftreten und zu Schäden in Siedlungsbereichen oder an der Infrastruktur führen.

Trifft eine Sturzflut bzw. wild abfließendes Wasser auf bebauten Gebiet, so kann es dort zu Überflutungsschäden kommen, auch wenn dort kein Gewässer verläuft. Trifft das Wasser einer Sturzflut auf einen vorhandenen Bach oder Graben, kann es zusätzlich entlang dieser Gewässer zu Ausuferungen und Überschwemmungen kommen.

Mit der Gebietsanalyse *Sturzflutgefährdung durch Starkregen* werden innerhalb der Verbandsgemeinde Bereiche identifiziert, die besonders zur Sturzflutbildung und Überflutung neigen. Auf dieser Grundlage werden Aussagen getroffen, inwieweit Ortslagen auf Grund ihrer Geländesituation potenziell besonders gefährdet sind (siehe Kap. 4.2). Im Kap. 4.3 werden allgemeine Maßnahmentypen zur Reduzierung der Gefährdung vorgeschlagen.

Für die besonders gefährdeten Ortslagen wird empfohlen, ein örtliches Hochwasserschutzkonzept unter Beteiligung der möglicherweise Betroffenen zu erstellen. Erst auf dieser Ebene werden dann detailliertere Geländeuntersuchungen und konkrete Maßnahmen erarbeitet.

Die Umsetzung vorsorgender Maßnahmen kann auf der Ebene der Flächennutzungsplanung bzw. im Landschaftsplan sowie in Bebauungsplänen für die besonders gefährdeten Ortslagen oder Teilflächen der Gemeinde festgelegt oder gekennzeichnet werden.

4.1 Ermittlung von potenziellen Sturzflut-Entstehungsgebieten und Sturzflut-Wirkungsbereichen

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise betrachtet ausschließlich die Oberflächengestalt von Einzugsgebieten. Aus der Analyse des digitalen Geländemodells werden Strukturen ermittelt, die dazu neigen, Oberflächenabfluss zu bündeln und in Abhängigkeit von der Geländeneigung und der Einzugsgebietsgröße, Wasser konzentriert in die zu untersuchende Ortslage zu führen. Bei dieser Vorprüfung erfolgt im Unterschied zu einer Niederschlagsabfluss-Modellierung keine Betrachtung des tatsächlich fallenden Niederschlags oder der tatsächlichen Oberflächenabflussbildung. Es wird lediglich untersucht, inwieweit die spezifische Geländesituation die Sturzflutgefahr in der jeweiligen Ortslage begünstigt.

Die Methode soll mit möglichst geringem Aufwand zu einer aussagekräftigen Einschätzung der Gefährdungslage kommen, damit auch große Verbandsgemeinden mit vielen einzelnen Ortschaften innerhalb eines überschaubaren Zeit- und Kostenrahmens bearbeitet werden können.

Es ist zu beachten, dass es bei extremen Niederschlagsereignissen auch in Ortslagen zu Überflutungen kommen kann, für die sich keine morphologische Neigung zur Abflusskonzentrierung nachweisen lässt. Praktisch auf jeder geneigten Fläche entsteht bei sehr großen Niederschlagsmengen in kürzester Zeit Oberflächenabfluss, der zu Schäden in unterhalb gelegenen Siedlungsbereichen führen kann.

Ebenso können auch bei geringeren Niederschlägen in morphologisch unauffälligem Gelände Überflutungen entstehen, wenn beispielsweise Totholz oder unsachgemäß gelagertes Material wie Brennholz, Heu- und Strohballen oder Grünabfälle vom Hochwasser abgeschwemmt wird und dadurch unterhalb das Bachbett oder Brücken- und Rohrdurchlässe zugesetzt werden. Durch Verengung des Abflussquerschnitts kann es dann zu Rückstau und Überflutungen kommen.

Die potenziellen Sturzflut-Entstehungsgebiete werden durch eine spezifische Auswertung des digitalen Geländemodells (Bodenauflösung 5 m) ermittelt (siehe Anhang). Dabei werden Geländemulden und Senken identifiziert und mittels eines Multiple-Flow-Algorithmus diejenigen Flächen errechnet, die in diese abflusskonzentrierenden Oberflächenformen entwässern. Das zugeordnete Gefährdungsrisiko ergibt sich aus der Größe der zur Oberflächenabflussbildung beitragenden Fläche und ihrer Hangneigung und damit aus der potenziell abfließenden Wassermenge pro Zeiteinheit. Je größer die abflusskonzentrierende Wirkung der Geländeform und je größer das Einzugsgebiet ist, umso größer ist das Risiko der Entstehung einer Sturzflut bei Starkregen. Da bei Starkregen die maximal mögliche Infiltrationsrate überschritten wird und deshalb in jedem Fall Oberflächenabfluss entsteht, spielen die Eigenschaften des Untergrundes (Bodentyp, Bodenart, Infiltrationskapazität, Feldkapazität etc.) nur eine untergeordnete Rolle.

Die Abflusskonzentrierung wird vorwiegend durch topographische Faktoren wie Hangneigung, Hanglänge und Hangform gesteuert. In den Bereichen, in denen eine Abflusskonzentrierung stattfindet, besteht in der Regel auch eine besondere Neigung zur Sturzflutbildung bei Starkregen, insbesondere auf Ackerflächen mit geringer oder fehlender Vegetationsbedeckung. Die dadurch bedingte geringe Oberflächenrauigkeit führt zu schneller Oberflächenabflussbildung mit hohen Fließgeschwindigkeiten. Die Klasseneinteilung in Karte 5 erfolgt abhängig von der Lage (Bergland oder Flachland) des Untersuchungsgebietes im (siehe Anhang).

Zur Ermittlung der Sturzflut-Wirkungsbereiche werden abflusswirksame Tiefenlinien mit einem Mindesteinzugsgebiet von 20 ha herangezogen, die aus einem bereinigten Geländemodell mit einer Bodenauflösung von 5 m errechnet wurden. Das ursprüngliche Geländemodell wurde dabei um abflusslose Senken bereinigt.

Diese abflusswirksamen Tiefenlinien werden für die Ermittlung der Sturzflut-Wirkungsbereiche bzw. der potenziellen Überflutungsbereiche um 1 m aufgehöhht und beidseits in die Fläche extrapoliert. Durch Differenzbildung mit dem ursprünglichen digitalen Geländemodell können auf stark vereinfachte Weise potenzielle Überflutungsbereiche abgeleitet werden, die sich ergeben, wenn die Tiefenlinien mit einem Wasserstand von 1 m geflutet werden (siehe Anhang).

Im Flachland werden für die Ermittlung potenzieller Überflutungsbereiche abweichend zum Bergland nicht Tiefenlinien mit einem Mindesteinzugsgebiet von 20 ha herangezogen, son-

dem wegen der geringeren Fließgeschwindigkeit in den Entstehungsgebieten und den in der Regel breiteren Ausuferungsflächen erst Tiefenlinien mit einem Mindesteinzugsgebiet von 50 ha berücksichtigt.

4.2 Ermittlung besonders gefährdeter Ortslagen

Bei der Feststellung der Gefährdungslage wird unterschieden zwischen einer Gefährdung durch wild abfließendes Wasser und einer Gefährdung durch Ausuferung von Fließgewässern. Bei den Fließgewässern werden nur kleine Flüsse, Bäche und Gräben betrachtet, die tatsächlich durch lokale Starkregen über die Ufer treten können. An großen Flüssen wie Rhein, Mosel und Saar werden durch lokale Starkregen keine Überschwemmungen ausgelöst. Die Gefährdungssituation durch solche Flusshochwasser wird also nicht beurteilt. In Karte 5 werden lediglich die gesetzlich festgelegten Überschwemmungsgebiete dargestellt. Sie geben einen Hinweis darauf, dass neben Sturzfluten durch Starkregen auch eine Gefährdung durch Flusshochwasser besteht.

Gefährdung durch wild abfließendes Wasser

Die Gefährdungsabschätzung erfolgt anhand der in Karte 5 dargestellten Abflusskonzentrierungsbereiche und den Eigenschaften der angeschlossenen Einzugsgebiete. Findet eine Abflusskonzentrierung in Richtung bebauter Ortslage mit einem Mindesteinzugsgebiet von 5.000 m² statt und weist das Einzugsgebiet abflussfördernde Eigenschaften auf, so ist mit einer erhöhten Gefährdung durch wild abfließendes Oberflächenwasser nach Starkregen zu rechnen. Als abflussfördernde Eigenschaften gelten vor allem eine ackerbauliche Nutzung ohne Querstrukturen, eine große Hangneigung und Wege oder Straßen, die Oberflächenwasser sammeln und gezielt in die bebauten Ortslagen führen können. Die Beurteilung erfolgt anhand von Luftbildern und Reliefanalysen.

Gefährdung durch Ausuferung eines Fließgewässers nach Starkregen

Alle bebauten Ortslagen werden daraufhin geprüft, ob ein kleiner Fluss (Gewässer 2. Ordnung), ein Bach oder ein Graben bebautes Gebiet durchquert oder tangiert. Falls ja, wird festgestellt, ob der Abflussquerschnitt innerhalb oder am Rande der Ortslage durch Verrohrung, Brückendurchlässe oder anderweitig eingeengt ist und dadurch die hydraulische Leistungsfähigkeit im Falle eines Starkregenabflusses gemindert ist. Engstellen werden aus der Strukturkartierung (Parameter 2.3 – Verrohrung und Parameter 3.5 – Durchlässe) und dem Luftbild ermittelt. In manchen Fällen kann nur durch eine Ortsbegehung eine zuverlässige Aussage zur Wirksamkeit von Engstellen hinsichtlich Rückstau- und Ausuferungsgefahr getroffen werden.

Ist das Einzugsgebiet größer als 10 km² und weist abflussfördernde Eigenschaften wie großflächig starke Hangneigung und/oder weit verbreitete ackerbauliche Nutzung auf, so ist das Gefährdungspotenzial zusätzlich erhöht. Ergänzend wird geprüft, ob im potenziellen Überflu-

tungsbereich des Gewässers oder Grabens eine Bebauung besteht. Dort ist im Überflutungsfall mit einem besonders hohen Schadenspotenzial zu rechnen. Die potenziellen Überflutungsbereiche werden aus dem Projekt HoWaRüPo (Hochwasserrückhaltepotenzial) des Landesamtes für Umwelt übernommen. An Gewässern zweiter Ordnung werden die Überflutungsbereiche bei einem 100-jährlichen Hochwasser aus dem TIMIS-Projekt verwendet, die auch als Grundlage für die Hochwassergefahrenkarten gemäß Hochwasserrisiko-management-Richtlinie dienen. Hilfsweise werden für Gebiete außerhalb von Auenbereichen, für die obige Informationen nicht vorliegen, potenziell überflutungsgefährdete Bereiche entlang von Tiefenlinien herangezogen (siehe Sturzflut-Wirkungsbereiche in Kap.4.1).

Ortslagen, die in jüngerer Zeit bereits von Sturzfluten betroffen waren, werden unabhängig von den Prüfkriterien generell als „hoch gefährdet“ eingestuft und für die vordringliche Erstellung eines örtlichen Hochwasserschutzkonzepts empfohlen.

Bei der Bewertung der einzelnen Ortslagen hinsichtlich ihrer Gefährdungswahrscheinlichkeit durch Sturzfluten nach Starkregen auf der Grundlage der oben genannten Kriterien werden drei Klassen unterschieden:

- Hohe Gefährdung
- Mäßige Gefährdung
- Geringe Gefährdung

Für Ortslagen mit einer hohen Gefährdungswahrscheinlichkeit bzw. einem hohen Gefährdungsrisiko wird die Anfertigung eines örtlichen Hochwasserschutzkonzeptes empfohlen.

Bei Ortslagen mit einer mäßigen Gefährdungswahrscheinlichkeit zeigen die Prüfkriterien an, dass eine Gefährdung durch Sturzfluten möglicherweise besteht, eine eindeutige Zuordnung in die Stufe hoher Gefährdung mangels notwendiger örtlicher Detailkenntnisse aber nicht möglich ist.

Die Einstufung „geringe Gefährdung“ bedeutet nicht, dass in diesen Ortslagen Sturzfluten generell ausgeschlossen sind. Die gewählten Prüfkriterien zeigen aber an, dass durch die Geländesituation, die Einzugsgebietseigenschaften und die Lage der Bebauung eine Gefährdung durch eine Sturzflut nach Starkregen eher unwahrscheinlich ist.

4.3 Maßnahmentypen zur Reduzierung der Gefährdung von Siedlungsbereichen durch starkregeninduzierte Sturzfluten

Maßnahmentypen in potenziellen Sturzflut-Entstehungsgebieten

Generell wirken alle in den Kap. 2 und 3 genannten Maßnahmentypen gefährdungsreduzierend. Durch die Umsetzung dezentraler Maßnahmen werden der Wasserrückhalt erhöht sowie die Abflussbildung und Erosionsgefährdung reduziert, so dass Gefährdungen von Siedlungsbereichen durch starkregeninduzierte Sturzfluten verringert werden. Um einer Sturzflutgefährdung zusätzlich zu den dezentralen Maßnahmen entgegenzuwirken, bieten sich folgende Maßnahmen als besonders wirksam an:

- Aufgabe abflusskonzentrierender Wege
- Umbau abflusskonzentrierender Wege
 - Absenkung der Bankette zur breitflächigen Ableitung in angrenzende Flächen
 - Querabschläge zur punktuellen Ableitung in angrenzende Flächen
 - Einrichtung wegbegleitender Rückhaltemulden
- Neuanlage hangparalleler Wege als abflussmindernde Querstruktur
 - mit wegbegleitender Rückhaltemulde
 - in Dammlage mit Rückhaltefunktion
 - in Dammlage mit Lenkungsfunktion
- Anlage von Retentionsmulden
- Verwallung von Geländemulden
- Anlage aufgehöhter hangparalleler Saum- und Randstrukturen
- Aufforstung / Dauerbegrünung von Tiefenlinienbereichen

Maßnahmentypen in potenziellen Sturzflut-Wirkungsbereichen

- Freihaltung von Bebauung
- Freihaltung von potenziellem Treibgut (Grünabfälle, Brennholz, Heu- und Strohballen etc.)
- Totholzmanagement
- Prüfung und ggf. Verbesserung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Brücken, Durchlässen und Einläufen sowie sonstigen Engstellen im potenziellen Abflussbereich
- Lenkungsmaßnahmen für abfließendes Wasser (Erdwälle, Straßen- und Wegeprofilierung, Fanggräben/-mulden etc.)
- Anlage naturnaher Umgehungsgerinne für temporäre Wasserführung
- Abflussverzögerung durch Erhöhung der Oberflächenrauigkeit (Gehölzriegel, Erdwälle)
- Ggf. Rückbau baulicher Anlagen in gefährdeten Bereichen.
- Verringerung des Schadenspotenzials durch private Vorsorge.

4.4 Spezifische Gefährdungssituation in der Verbandsgemeinde Hachenburg

In der nachfolgenden Tab. 4-1 sind die Ergebnisse der topografischen Gefährdungsanalyse bei Anwendung der oben genannten Prüfkriterien dargestellt.

In der jüngeren Vergangenheit durch Starkregen besonders betroffene Ortslagen waren die Ortsteile Ober- und Niederhattert in der Ortsgemeinde Hattert. (siehe Fotos a und b in Abbildung 1) sowie die Ortsgemeinde Marzhausen (siehe Plan c in Abbildung 1), welche durch Abfluss .aus Richtung Süden kommend über den Birkenweg in das Wohngebiet gelangt

(schriftliche Mitteilung von Herrn Rainer Zeiler, stellvertretender technischer Werkleiter der Verbandsgemeindewerke Hachenburg).



Abbildung 1: Überschwemmung nach Starkniederschlägen im Ortsteil Niederhattert (a; Talstraße) und Oberhattert (b; Hauptstraße) der Ortsgemeinde Hattert sowie der eingezeichnete Abfluss nach einem Starkniederschlagsereignis von Süden kommend in Richtung Marzhausen (c) (Die Dokumente wurden von Herrn Zeiler der VG Hachenburg zur Verfügung gestellt).

Tab. 4-1: Prüftabelle starkregeninduzierte Sturzflutgefährdung von Ortslagen

Ortslage	Gefährdung durch wild abfließendes Wasser		Gefährdung durch Ausuferung eines Fließgewässers					Bewertung
	Abflusskonzentration in Richtung Ortslage	Verstärkende Wirkung durch abflussfördernde Flächennutzung, Hangneigung und Wegeführung	Fluss/Bach/Graben in der Ortslage	Abflussquerschnitt der Ortslage eingeengt	Einzugsgebiet > 10 km² und abflussfördernde Eigenschaften	Bebauung im potenziellen Überflutungsbereich nach HWRM-RL bei HQ100	Starkregenschäden bekannt	
Alhausen	-	X	X	-	-	X	-	mäßig
Alpenrod	X	X	X	X	-	-	-	hoch
Astert	X	X	X	X	X	X	-	hoch
Atzelgift	X	X	X	X	X	-	-	hoch
Bahnhof Ingelbach (Kroppach)	X	X	-	-	-	-	-	hoch
Borod	X	X	X	X	-	-	-	hoch
Burbach	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Dehlingen	X	X	-	-	-	-	-	hoch
Dreifelden	X	X	X	X	-	-	-	mäßig
Ehrlich	-	X	X	X	X	X	X	hoch
Gehlert	X	X	X	X	-	X	-	hoch

Ortslage	Gefährdung durch wild abfließendes Wasser		Gefährdung durch Ausuferung eines Fließgewässers						Bewertung
	Abflusskonzentration in Richtung Ortslage	Verstärkende Wirkung durch abflussfördernde Flächennutzung, Hangneigung und Wegeführung	Fluss/Bach/Graben in der Ortslage	Abflussquerschnitt der Ortslage eingeengt	Einzugsgebiet > 10 km² und abflussfördernde Eigenschaften	Bebauung im potenziellen Überflutungsbereich (nach HoWaRüPo)	Bebauung im Überflutungsbereich nach HWRM-RL bei HQ100	Starkregenschäden bekannt	
Giesenhausen	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Hachenburg	X	-	X	X	-	X	-	-	hoch
Hanwerth	X	X	-	-	-	-	-	-	hoch
Hattert	X	X	X	X	X	X	-	X	hoch
Heimborn	X	X	-	-	-	-	-	-	mäßig
Heuzert	X	X	X	X	-	-	-	-	mäßig
Hirtscheid	X	X	X	X	X	X	-	X	hoch
Höchstebach	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Huette	-	-	-	-	-	-	-	-	gering
Kroppach	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Kundert	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Laad	X	X	-	-	-	-	-	-	mäßig
Langenbaum	X	-	X	-	-	-	-	-	mäßig

Ortslage	Gefährdung durch wild abfließendes Wasser		Gefährdung durch Ausuferung eines Fließgewässers						Bewertung
	Abflusskonzentration in Richtung Ortslage	Verstärkende Wirkung durch abflussfördernde Flächennutzung, Hangneigung und Wegeführung	Fluss/Bach/Graben in der Ortslage	Abflussquerschnitt der Ortslage eingeengt	Einzugsgebiet > 10 km² und abflussfördernde Eigenschaften	Bebauung im potenziellen Überflutungsbereich (nach HoWaRüPo)	Bebauung im Überflutungsbereich nach HWRM-RL bei HQ100	Starkregenschäden bekannt	
Limbach	X	X	X	X	X	X	-	-	hoch
Linden	X	-	X	X	-	-	-	-	gering
Lochum	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Luckenbach	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Marienstatt	X	-	X	X	-	X	X	-	hoch
Marzhausen	X	X	-	-	-	-	-	X	hoch
Merkelbach	X	-	-	-	-	-	-	-	gering*
Mudenbach	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Mündersbach	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Müschensbach	X	X	-	-	-	-	-	-	mäßig
Niedermörsbach	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Nister	X	X	X	X	-	X	X	-	hoch
Obermörsbach	X	X	X	-	-	-	-	-	hoch

Ortslage	Gefährdung durch wild abfließendes Wasser		Gefährdung durch Ausuferung eines Fließgewässers						Bewertung
	Abflusskonzentration in Richtung Ortslage	Verstärkende Wirkung durch abflussfördernde Flächennutzung, Hangneigung und Wegeführung	Fluss/Bach/Graben in der Ortslage	Abflussquerschnitt der Ortslage eingeengt	Einzugsgebiet > 10 km² und abflussfördernde Eigenschaften	Bebauung im potenziellen Überflutungsbereich (nach HoWaRüPo)	Bebauung im Überflutungsbereich nach HWRM-RL bei HQ100	Starkregenschäden bekannt	
Roszbach	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Schmidthahn	X	-	-	-	-	-	-	-	gering*
Stein	-	-	X	X	X	X	-	-	mäßig
Steinbach an der Wied	X	-	X	X	X	X	-	-	hoch
Steinwingert	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Streithausen	X	-	X	X	-	-	-	-	hoch
Wahlrod	X	X	X	X	-	X	-	-	hoch
Welkenbach	X	X	X	X	-	-	-	-	hoch
Wied	X	X	X	X	X	X	-	-	hoch
Winkelbach	X	X	-	-	-	-	-	-	mäßig*

* Abflusskonzentrierung beginnt in Ortslage und birgt siedlungswasserwirtschaftliche Probleme

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der topografischen Gefährdungsanalyse und der bekannten Sturzflutschäden wird für folgende Ortslagen die Aufstellung eines örtlichen Hochwasserschutzkonzeptes vordringlich empfohlen (die Reihenfolge der Nennung stellt keine Gewichtung oder Priorisierung dar):

- Alpenrod
- Astart
- Atzelgift
- Bahnhof Ingelbach (Kroppach)
- Borod
- Burbach
- Dehlingen
- Ehrlich
- Gehlert
- Giesenhausen
- Hachenburg
- Hanwerth
- Hattert
- Hirtscheid
- Hoechstenbach
- Kroppach
- Kundert
- Limbach
- Lochum
- Luckenbach
- Marienstatt
- Marzhausen
- Mudenbach
- Muendersbach
- Niedermoersbach
- Nister
- Obermoersbach
- Rossbach
- Steinbach an der Wied
- Steinwingert
- Streithausen
- Wahlrod
- Welkenbach
- Wied

5 Anhang (gesondertes Dokument: „ANHANG_Methodenhandbuch_VG_HWIP_mit_Starkregen_Maerz_2018“)

Methodenhandbuch Teil 1 Datengrundlagen

(BGHplan, Tier und Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch Gladbach)

Methodenhandbuch Teil 2 Methodik zur Ermittlung der defizitären Gewässerstrecken und Auenflächen sowie besonders geeigneter Entwicklungsbereiche für die Hochwasservorsorge

(BGHplan, Trier, Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch Gladbach und Büro für Umweltbewertung und Geoökologie Dr. Ernstberger, Gießen)

Methodenhandbuch Teil 3 Methodik zur Ableitung von Hochwasservorsorgemaßnahmen in der Fläche

(Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch Gladbach)

Methodenhandbuch Teil 4 Methodik zur Ermittlung der starkregeninduzierten Sturzflutfährdung von Siedlungsbereichen

(Büro BGHplan, Trier und Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch Gladbach)