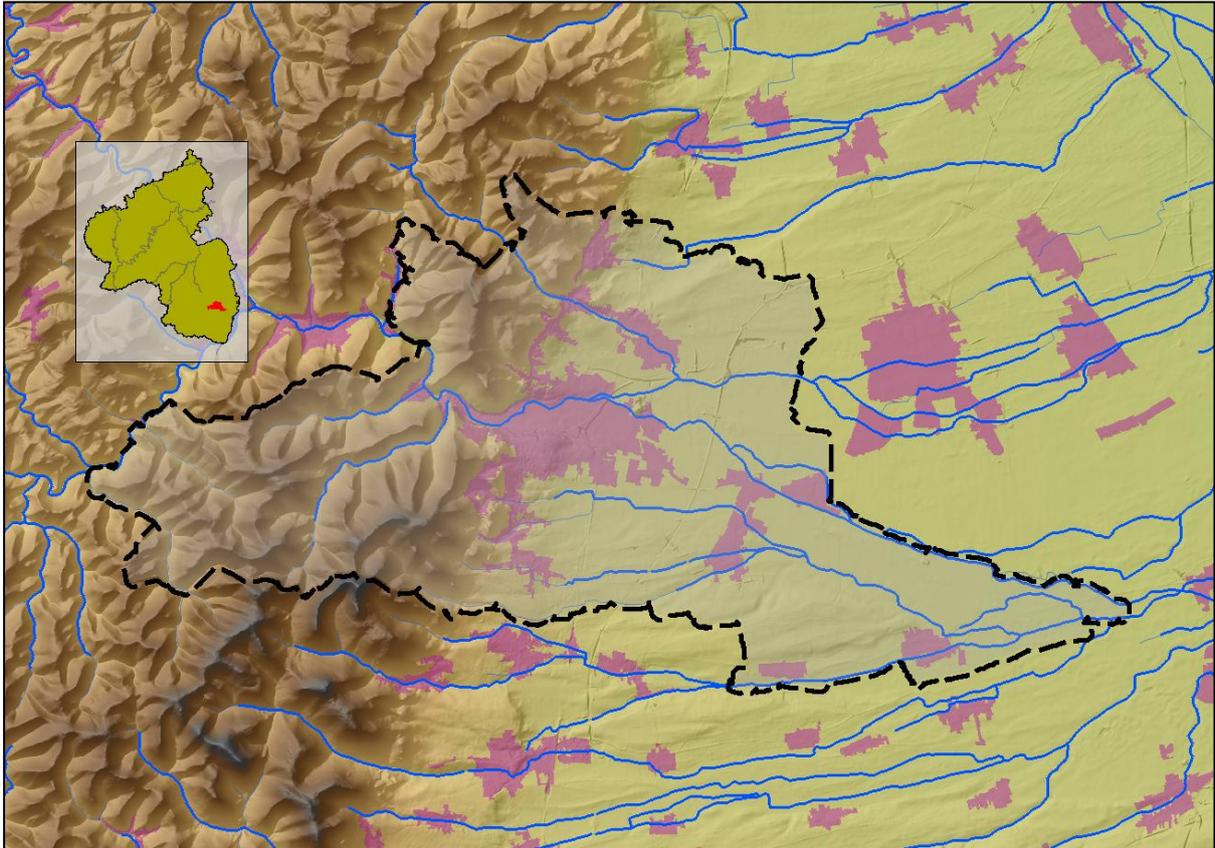


# Hochwasserrückhaltung durch Flussgebietsentwicklung in Neustadt an der Weinstraße



November 2012

Auftraggeber:

Landesamt für  
Umwelt, Wasserwirtschaft  
und Gewerbeaufsicht



RheinlandPfalz



Bearbeitung:

BGHplan  
Umweltplanung und  
Landschaftsarchitektur GmbH

Kaiserstraße 15  
54290 Trier

## Inhaltsübersicht

### Vorwort

### Zusammenfassung

<b>1. Vorbemerkung</b>	<b>1</b>
<b>2. Darstellung der spezifischen Situation auf dem Gebiet von Neustadt an der Weinstraße im Hinblick auf die Hochwasserrückhaltung</b>	<b>2</b>
2.1 Flächennutzung	2
2.2 Topographie	2
2.3 Potenzielle Erosionsgefährdung	3
2.4 Fließgewässer / Auen / Überschwemmungsgebiete	4
2.5 Hydrologische Charakterisierung*	5
2.6 Flächenstruktur im Bereich des BOV "Geinsheim Süd"*	9
<b>3. Hochwasserrückhaltung am Gewässer und in der Aue</b>	<b>13</b>
3.1 Feststellung von Defizitbereichen am Gewässer und in der Aue	14
3.2 Feststellung von Gewässerstrecken und Auenbereichen mit Entwicklungspotenzial für die Hochwasserrückhaltung	15
3.3 Maßnahmentypen am Gewässer und in der Aue	16
3.4 Vorschläge für örtliche Maßnahmenprioritäten	19
<b>4. Hochwasserrückhaltung in der Fläche</b>	<b>21</b>
4.1 Ermittlung geeigneter Flächen für die Hochwasserrückhaltung	21
4.2 Maßnahmentypen zur Hochwasservorsorge in der Fläche	22
4.3 Örtliche Schwerpunktbereiche für HW-Rückhaltemaßnahmen	23
4.4 Wasserwirtschaftliche Ziele und Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft	25
<b>5. Anhangverzeichnis (Methodenhandbuch)</b>	<b>27</b>

### 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

\*Die Abschnitte 2.5 und 2.6 wurden vom Büro für Umweltbewertung und Geoökologie in Gießen erarbeitet.

## Vorwort

Hochwasser ist ein natürliches Ereignis, ausgelöst durch starke Niederschläge. Es entsteht nicht erst im Fluss oder Bach, sondern auf den Feldern und Wiesen, auf Straßen und Hausdächern und nicht selten auch im Wald.

Durch die Eingriffe des Menschen in die Landschaft haben wir das natürliche Abflussverhalten verändert. Die Speicher- und Rückhaltefähigkeit des Bodens und der Vegetation wurde vermindert, so dass heute vor allem bei regionalen und lokalen Starkniederschlägen ein durch uns Menschen verursachter Hochwasseranteil entsteht, der den Wasserstand in Bächen und kleinen Flüssen rascher und höher ansteigen lässt als dies natürlicherweise der Fall wäre.

Verschärft wird die Situation durch den Klimawandel. Der rheinland-pfälzische Klimabericht prognostiziert für die nächsten Jahre höhere Winterniederschläge und eine Zunahme der sommerlichen Starkniederschläge.

Mit dezentralen Maßnahmen des Wasserrückhalts auf den Flächen im Einzugsgebiet und am Gewässer können wir Hochwasservorsorge betreiben. Wir können Hochwasser schon am Ort der Entstehung verringern und zurückhalten, den schnellen Abfluss bereits auf den Flächen vermeiden. Und wir können den Gewässern dort wieder mehr Raum geben, wo sich Hochwasser schadlos ausbreiten kann. Damit setzt Rheinland-Pfalz neben dem technischen Hochwasserschutz verstärkt auf die dezentrale Hochwasserrückhaltung mit Hilfe einer nachhaltigen Landbewirtschaftung.

Der vorliegende Bericht unterbreitet Vorschläge für lokale Maßnahmen, die der dezentralen Hochwasserrückhaltung dienen. Die Stadt leistet bei der Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen einen wichtigen Beitrag für den eigenen, örtlichen Hochwasserschutz und auch für einen gemeinsamen Hochwasserschutz aller Anlieger im betroffenen Flusseinzugsgebiet.

Die Maßnahmen können im Rahmen von Bodenordnungsverfahren, der Flächennutzungsplanung, der Forsteinrichtung und der Regionalplanung umgesetzt und mit Mitteln der Aktion Blau und des Programms Agrar-Umwelt-Landschaft (PAULa) gefördert werden.

Im Hinblick auf die ökologisch orientierten Maßnahmenprogramme der EG-Wasserrahmenrichtlinie stellen die hier vorgestellten Maßnahmen zur Hochwasserrückhaltung eine Ergänzung dar. Sie stehen nicht in Konkurrenz zueinander, sondern sind oftmals – trotz unterschiedlicher Zielsetzung – deckungsgleich, so dass der Stadt die Möglichkeit eröffnet wird, mit der Umsetzung der Hochwasserrückhaltemaßnahmen auch Anforderungen aus der EG-WRRL zu erfüllen.

Ulrike Höfken

Staatsministerin für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten

## Zusammenfassung

Aufbauend auf den Daten des Hochwasserinformationspakets des Landes Rheinland-Pfalz wird der Bereich des Stadtgebiets hinsichtlich der Abflusssituation und der Hochwasserneigung analysiert. Es werden Defizite an Gewässern, in den Auen und in den jeweiligen Einzugsgebieten ermittelt und Maßnahmen vorgeschlagen, mit denen Hochwasser schon am Ort der Entstehung verringert und zurückgehalten und der schnelle Abfluss bereits auf der Fläche vermieden werden kann.

Die Maßnahmenvorschläge ersetzen nicht die örtliche Abwägung und Ausführungsplanung. Sie sind als fachlich begründete Hinweise zu verstehen, auf welchen Flächen und an welchen Gewässerabschnitten mit großer Wahrscheinlichkeit eine effektive dezentrale Hochwasservorsorge betrieben werden kann.

Für Gewässer und Auen in auf dem Gebiet von Neustadt an der Weinstraße gilt in Hinblick auf die Hochwasservorsorge allgemein:

- Flächen für die Gewässerentwicklung bereit stellen
- Eintiefung der Gewässer reduzieren
- Laufkrümmung fördern
- Ufergehölze und besondere Ufer- und Laufstrukturen entwickeln
- Auen und Überschwemmungsgebiete von Bebauung freihalten und hochwasserverträglich nutzen
- Grünlandnutzung und Gehölze in der Aue erhalten
- Oberflächenrauigkeit in Auen und Überschwemmungsgebieten erhöhen

Zur Verbesserung der Hochwasserrückhaltung werden v.a. Maßnahmen an den Bachläufen und Gräben vorgeschlagen, die die Lössplatten im Tiefland durchziehen.

Insbesondere durch die Anhebung der Gewässersohle und durch die Schaffung eines Entwicklungskorridors entlang der Bachläufe kann die Hochwasserrückhaltung deutlich verbessert werden.

Zur Reduzierung der Abflussbildung in der Fläche sind vor allem Maßnahmen auf Acker- und Rebflächen mit schneller Abflussbildung erforderlich.

Im Stadtgebiet werden ca. 9 % der Ackerflächen für Maßnahmen zur Reduzierung der standortbedingten Abflussbildung und Erosionsgefährdung vorgeschlagen, wobei überwiegend die konservierende Bodenbearbeitung inklusive Mulchsaat empfohlen wird. Diese Maßnahmen sind praxiserprobt und damit gut realisierbar. Auf ca. 3 % der Ackerfläche ist auf Grund besonderer Abfluss- und Erosionsgefährdung eine Umnutzung in Grünland oder Gehölzpflanzungen zu prüfen.

Auf etwa 77 % der Sonderkulturen, v.a. Rebflächen können ebenfalls abflussverzögernde Maßnahmen ergriffen werden. Hier ist insbesondere die ganzjährige Bodenbedeckung zu nennen, soweit sie nicht bereits praktiziert wird.

Generell gilt, dass die schnelle Abflussbildung durch konservierende Bodenbearbeitung, Direktsaat und eine ganzjährige Bodenbedeckung verzögert oder ganz unterbunden werden kann. Diese Maßnahmen beugen auch der Bodenerosion und den damit verbundenen Begleiterscheinungen wie Minderung der Bodenfruchtbarkeit und unerwünschten Bodenablagerungen in Geländetiefpunkten und in Gewässern vor.

## 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 Ausufernd in die Auenfläche 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 Rückhaltemaßnahmen reduziert werden und damit zur Verminderung von Hochwasserspitzen beitragen.

Auf der Grundlage der Daten des Informationspaketes zur Hochwasserrückhaltung des Landes Rheinland-Pfalz werden Gewässerstrecken und Flächen auf dem Gebiet von Neustadt an der Weinstraße bestimmt, auf denen effizient Hochwasserrückhaltung betrieben werden kann.

Den ausgewählten Strecken und Flächen werden Maßnahmen zugeordnet und dabei versucht, den spezifischen Verhältnissen im Stadtgebiet Rechnung zu tragen.

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

Die Maßnahmenvorschläge sind auch nicht als Konkurrenz zu den 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.

**Hinweise zur Aussagesicherheit der Kartenwerke finden sich im Methodenhandbuch, Teil 1 im Anhang.**

## **2. Darstellung der spezifischen Situation auf dem Gebiet von Neustadt a. d. W. im Hinblick auf die Hochwasserrückhaltung**

Die Stadt nimmt eine Fläche von 117 km<sup>2</sup> ein. Naturräumlich befindet sich der Westteil des Stadtgebiets im Pfälzer Wald, der hier den Tal-Pfälzer-Wald und den Neustädter Gebirgsrand umfasst. Das Zentrum des Stadtgebiets wird vom Haardttrand, namentlich dem Oberhaardt und dem Mittelhaardt gebildet, während der Ostteil dem Vorderpfälzer Tiefland mit der Schwegenheimer Lössplatte, dem Schwemmkegel des Speyerbachs und der Böhler Lössplatte zugerechnet wird.

Der Pfälzer Wald ist im Stadtgebiet stark zertalt und wird von flach- bis mittelgründigen Braunerden mit schwacher Tendenz zur Podsolierung bedeckt. Das Wasserrückhaltevermögen ist trotz der hohen Waldbedeckung relativ gering. Der Haardttrand, die Vorhügelzone des Pfälzer Waldes bzw. des Haardtgebirges ist teilweise von Lößlehm überdeckt, teilweise auch von Sand- und Tonböden. Insgesamt sind die Bodentypen und entsprechend ihre Eigenschaften hinsichtlich der Wasserrückhaltung sehr vielgestaltig. Im Vorderpfälzer Tiefland dominieren auf dem Stadtgebiet mächtige Lössdecken mit Parabraunerden, die von Gley- und Auenböden entlang der Bäche durchzogen werden. Das Wasserrückhaltevermögen der Böden hier ist mittel bis hoch. Auf den sandigen Böden der Schwemmkegel haben sich Pseudogleye und Übergangsformen zu den Gleyen (Braunerde-Gley, Anmoor-Gley, Podsol-Gley) gebildet.

Der östliche Teil des Stadtgebietes mit den außerhalb der Schwemmkegel sehr fruchtbaren Böden wird vornehmlich weinbaulich und landwirtschaftlich genutzt, während der westliche, wenig fruchtbare Teil von Waldflächen beherrscht wird.

Hauptgewässer im Stadtgebiet ist der Speyerbach mit seinen Nebengewässern sowie der Rehbach und der Bildgraben.

Die Hochwasserentstehung ist neben der Menge und Intensität des Niederschlags von diesen naturräumlichen Gegebenheiten, insbesondere vom Relief und den Bodeneigenschaften sowie von der Flächennutzung abhängig. Die Stadt kann hinsichtlich dieser Faktoren steckbriefartig folgendermaßen charakterisiert werden:

### **2.1 Flächennutzung**

Auf dem Stadtgebiet werden nach Angaben des statistischen Landesamtes von den 117 km<sup>2</sup> Gesamtfläche ca. 36 % landwirtschaftlich (incl. Weinbau) genutzt, Waldflächen nehmen ca. 44 % ein und die Siedlungs- und Verkehrsfläche beträgt etwa 20 %.

Von den landwirtschaftlichen Flächen werden ca. 31 % als Ackerland genutzt und mehr als 49 % als Sonderkultur (v.a. Weinbau). Dauergrünland spielt auf dem Gebiet der Stadt mit ca. 15 % nur eine untergeordnete Rolle.

Die großen zusammenhängenden Waldgebiete befinden sich im Pfälzer Wald sowie im Bereich des Schwemmkegels des Speyerbachs.

Im Hinblick auf die Hochwasservorsorge durch dezentrale Maßnahmen auf den Nutzflächen sind insbesondere die Acker- und Sonderkulturflächen relevant. Dort können durch angepasste Bewirtschaftungsverfahren Rückhaltepotenziale erschlossen werden. Die Waldflächen sind grundsätzlich im Hinblick auf die Wasserretention als günstig einzustufen, wenn-

gleich auch hier im gewissen Umfang Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes ergriffen werden können (vgl. Kap. 4.4).

## 2.2 Topographie

Das Stadtgebiet ist im Ostteil durch ein flachwelliges Hügelland geprägt, das nach Osten in den Rhein entwässert und von den Bächen aus dem Pfälzerwald durchzogen wird. Die Gewässer sind hier in der Regel nur schwach eingeschnitten, während die Reliefenergie im Bereich des Pfälzer Waldes sehr hoch ist. Insofern ist das Stadtgebiet deutlich in zwei Teile gegliedert, die sehr unterschiedlich auf starke Niederschlagsereignisse reagieren.

Die schwach geneigten Standorte im Tiefland werden bevorzugt landwirtschaftlich genutzt, wobei der Weinanbau überwiegt. Der weitaus überwiegende Teil der Ackerflächen (98 %) und der Weinbauflächen (84 %) befindet sich in Bereichen mit weniger als 5 % Hangneigung. Auf Hängen mit mehr als 9 % Neigung, die bereits eine deutlich erhöhte potenzielle Erosionsgefährdung und Abflussbereitschaft aufweisen, befinden sich lediglich 4 % der Weinbau- und Ackerflächen.

Bei den Grünlandflächen ergibt sich ein ähnliches Bild. Mehr als 93 % der Grünländer sind weniger als 5 % geneigt und nur 4 % befinden sich auf steileren Hängen mit über 9 % Neigung. Ein völlig anderes Bild ergibt sich bei den Wäldern. Hier befinden sich 80 % aller Wälder in den steileren Hangbereichen mit mehr als 9 % Neigung, wodurch die Abflussbereitschaft und die Erosion dort erheblich abgemindert werden.

Nutzungstyp	Hangneigung	nutzungsbezogener Flächenanteil [%]
Ackerland	max. 5 % Gefälle	98
	5 – 9 % Gefälle	2
	> 9 % Gefälle	0
Sonderkultur	max. 5 % Gefälle	84
	5 – 9 % Gefälle	12
	> 9 % Gefälle	4
Grünland	max. 5 % Gefälle	94
	5 – 9 % Gefälle	2
	> 9 % Gefälle	4
Wald	max. 5 % Gefälle	17
	5 – 9 % Gefälle	3
	> 9 % Gefälle	80

## 2.3 Potenzielle Erosionsgefährdung

Im Stadtgebiet besteht auf Grund des relativ geringen Anteils acker- und weinbaulich genutzter Flächen auf stärker geneigten Bereichen und wegen der auf den Ostteil beschränkten Verbreitung erosionsanfälliger Bodensubstrate insgesamt eine mäßige potenzielle Erosionsgefährdung, was aber nicht ausschließt, dass auf einzelnen Flächen erhebliche Erosionsprobleme auftreten können.

Rund 59 % der **Sonderkulturflächen** (siehe nachfolgende Tabelle) im Stadtgebiet weisen eine hohe bis sehr hohe potenzielle Erosionsgefährdung auf; ca. 23 % sind sehr gering bis gering erosionsgefährdet, die restlichen Flächen sind durch eine mittlere potenzielle Gefährdung gekennzeichnet.

Vor diesem Hintergrund kann durch standortangepasste Bewirtschaftungsverfahren die Bodenerosion und der Oberflächenabfluss deutlich reduziert werden.

Die **Ackerflächen** konzentrieren sich im Stadtgebiet auf die wenig geneigten Bereich, in denen Bodenerosion keine große Rolle spielt.

Die potenzielle Erosionsgefährdung auf **Grünlandflächen** ist weniger umsetzungsrelevant, weil bei gutem Zustand der Grasnarbe im Regelfall keine Bodenerosion auftritt und die Abflussbildung im Vergleich zur Acker- oder Sonderkulturnutzung verzögert einsetzt. Lediglich bei besonderer potenzieller Abtragsgefährdung und gleichzeitiger Abflusskonzentration in Tiefenlinien können weitergehende Maßnahmen notwendig sein (vgl. Abschnitt 4.2).

Nutzungstyp	nutzungsbezogene Flächenanteile [%] der Erosionsgefährdungsklassen nach ABAG				
	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Ackerland	89,1	8,6	2,1	0,3	0,0
Grünland	65,3	25,6	5,3	1,8	2,0
Sonderkultur	9,1	14,1	17,4	20,0	38,7

## 2.4 Fließgewässer / Auen / Überschwemmungsgebiete

Hauptgewässer sind der Speyerbach, der Rehbach mit dem Mußbach, Krebsbach und Schlaggraben sowie Bildgraben, Schlittgraben und Hartgraben.

In der Strukturgütekartierung wurden auf dem Gebiet der Stadt 106 km Fließgewässerstrecken erfasst. Das entspricht einer Gewässernetzdichte von 0,91 km/km<sup>2</sup>.

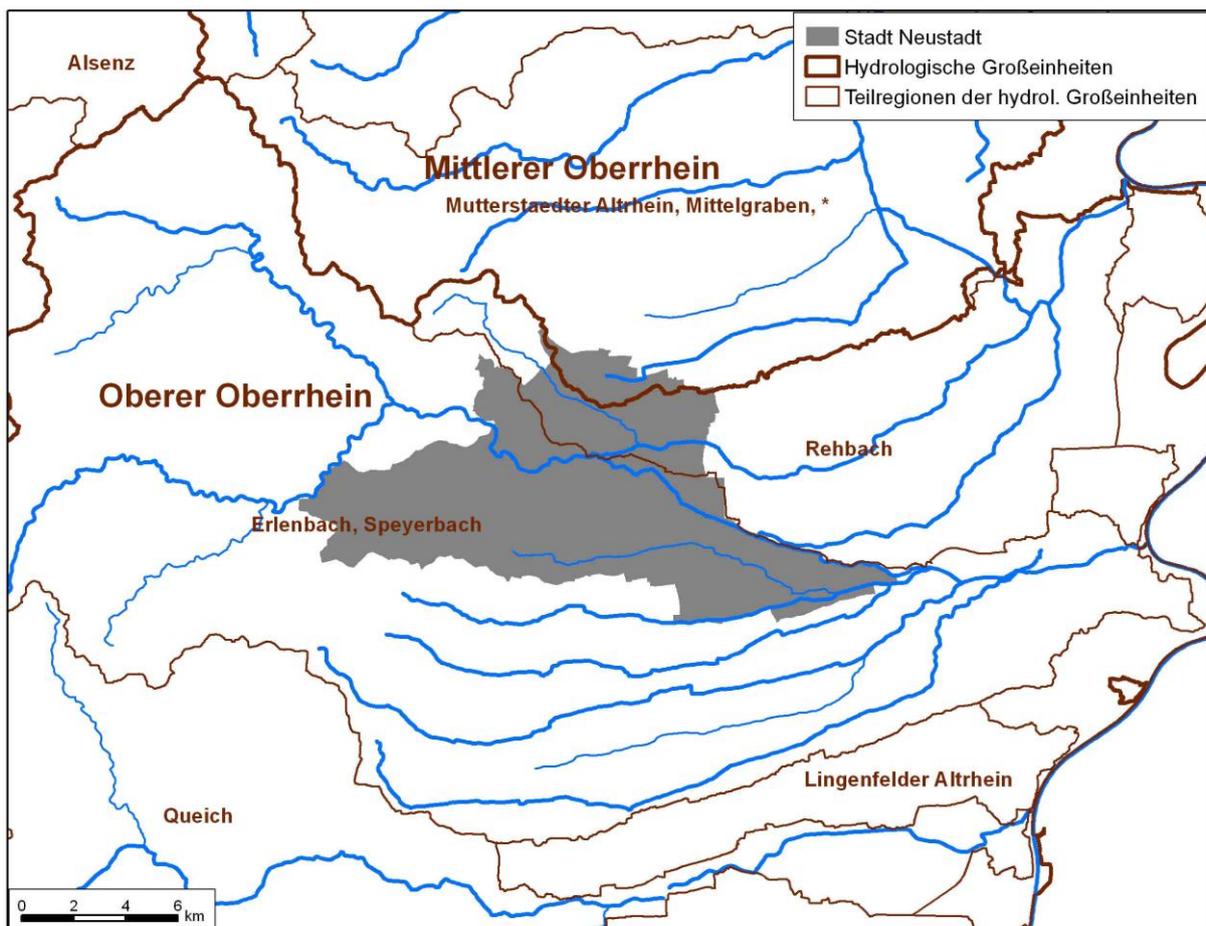
Die wichtigsten Auenflächen befinden sich entlang des Speyerbachs und des Krebsbachs, aber auch an den anderen oben genannten Gewässern liegen Auenflächen, die für die Hochwasserrückhaltung Bedeutung haben. Von den 117 km<sup>2</sup> Fläche, die das Stadtgebiet umfasst, befinden sich 8,9 km<sup>2</sup> (7,6 %) in Auen. Der Auenanteil ist in der Planregion damit überdurchschnittlich hoch.

Gesetzlich festgelegte Überschwemmungsgebiete befinden sich entlang des Speyerbaches, entlang des Krebsbaches/Schlaggrabens und entlang von Bildgraben, Schlittgraben und Hartgraben (siehe Karte 1).

Derzeit plant die Stadt die Reaktivierung des ehemaligen Schlaggrabens mit Wiedervernässung der angrenzenden Waldgebiete östlich von Geinsheim unter Beibehaltung des bestehenden Grabenverlaufs. Die Maßnahme erstreckt sich über eine Länge von ca. 1,5 km.

## 2.5 Hydrologische Charakterisierung

Die Lage der Stadt Neustadt a.d.W. in den hydrologischen Großeinheiten Oberer Oberrhein (Untereinheiten Erlenbach/Speyerbach und Rehbach) und Mittlerer Oberrhein ist in nachfolgender Abbildung ersichtlich. Die Stadt Neustadt a.d.W. nimmt im Einzugsgebiet des Speyerbaches eine Fläche von rd. 15 % ein (92 km<sup>2</sup> zu 596 km<sup>2</sup>). An der hydrologischen Untereinheit Rehbach hat Neustadt einen Flächenanteil von < 10 %. Die restliche rd. 11 km<sup>2</sup>-Stadtfläche verteilt sich auf die Großeinheit Mittlerer Oberrhein.



### Lage der Stadt Neustadt a.d.W. in den hydrologischen Großeinheiten Oberer Oberrhein und Mittlerer Oberrhein

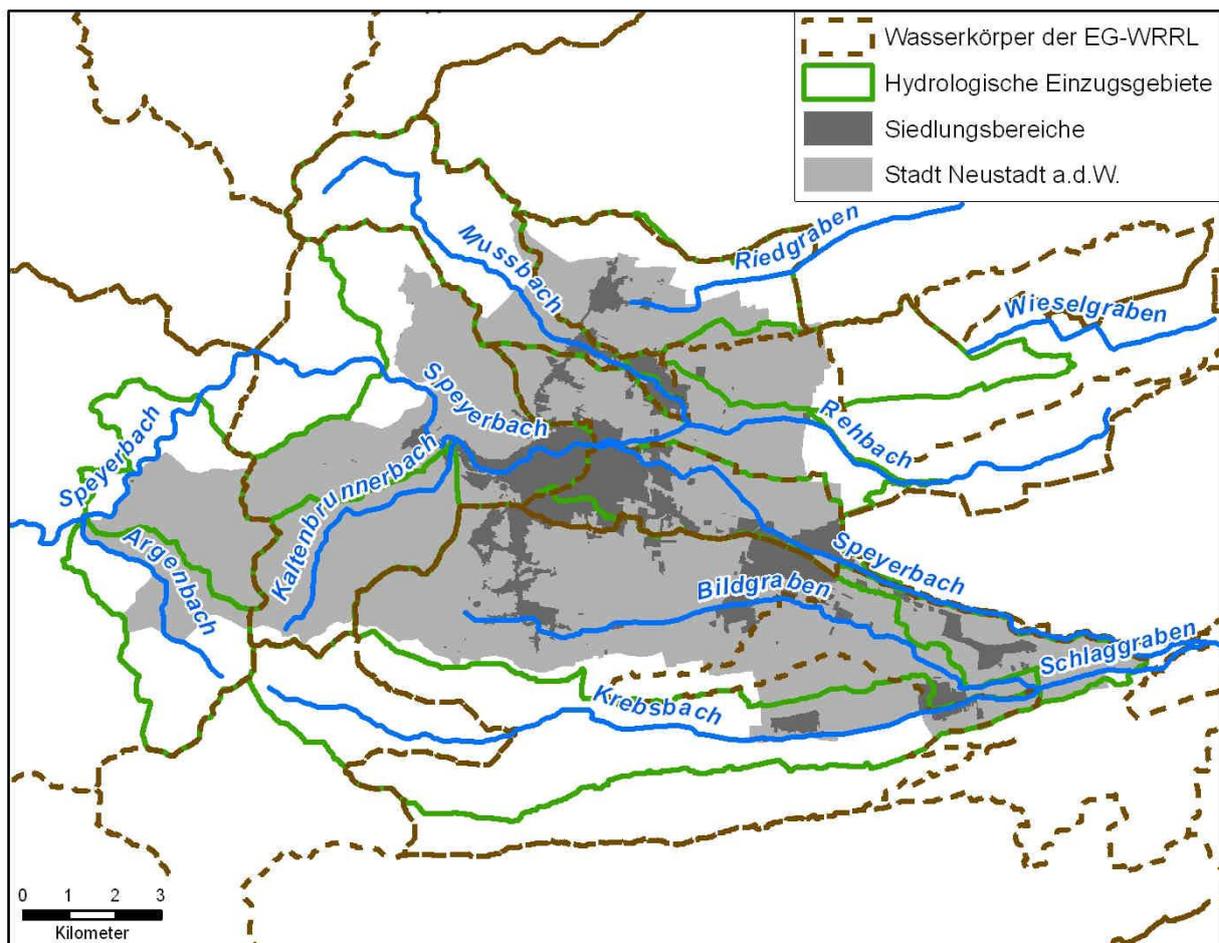
Die Stadt Neustadt a.d.W. liegt somit zum überwiegenden Teil im Einzugsgebiet des Speyerbaches, der von West nach Ost das Stadtgebiet durchfließt. In Neustadt zweigt am sog.

Winzinger Wassergescheid der Rehbach nach Osten ab. 1/3 des Wassers wird zum Rehbach geleitet, 2/3 verbleiben im Speyerbach.

Die Gewässer sind folgendermaßen verbunden (siehe nachfolgende Abbildung):

- Argenbach und Kaltenbrunner Bach fließen oberhalb der Kernstadt zum Speyerbach;
- Ableitung des Rehbachs, der den Mussbach aufnimmt;
- Krebsbach und Bildgraben/Hartgraben vereinigen sich zum Schlaggraben und münden unterhalb des Stadtgebietes in den Speyerbach;
- Zwerggraben/Wieselgraben mündet östlich des Stadtgebietes in den Rehbach;
- Riedgraben entwässert zum Rhein.

Die hydrologischen Teileinzugsgebiete zeigen, dass die Stadt Neustadt a.d.W. vor allem an Gewässeroberläufen liegt. Dadurch hat die Stadt eine hohe Verantwortung im Hochwassergeschehen an den Gewässern Speyerbach, Schlaggraben und Rehbach. Denn Wasser, das im Bereich der Stadt Neustadt a.d.W. zurückgehalten werden kann, entlastet die unterhalb liegenden Gewässerabschnitte. Neben dieser Allgemeinverantwortlichkeit im Hochwassergeschehen ist die Stadt aber auch direkt von Hochwasser betroffen.

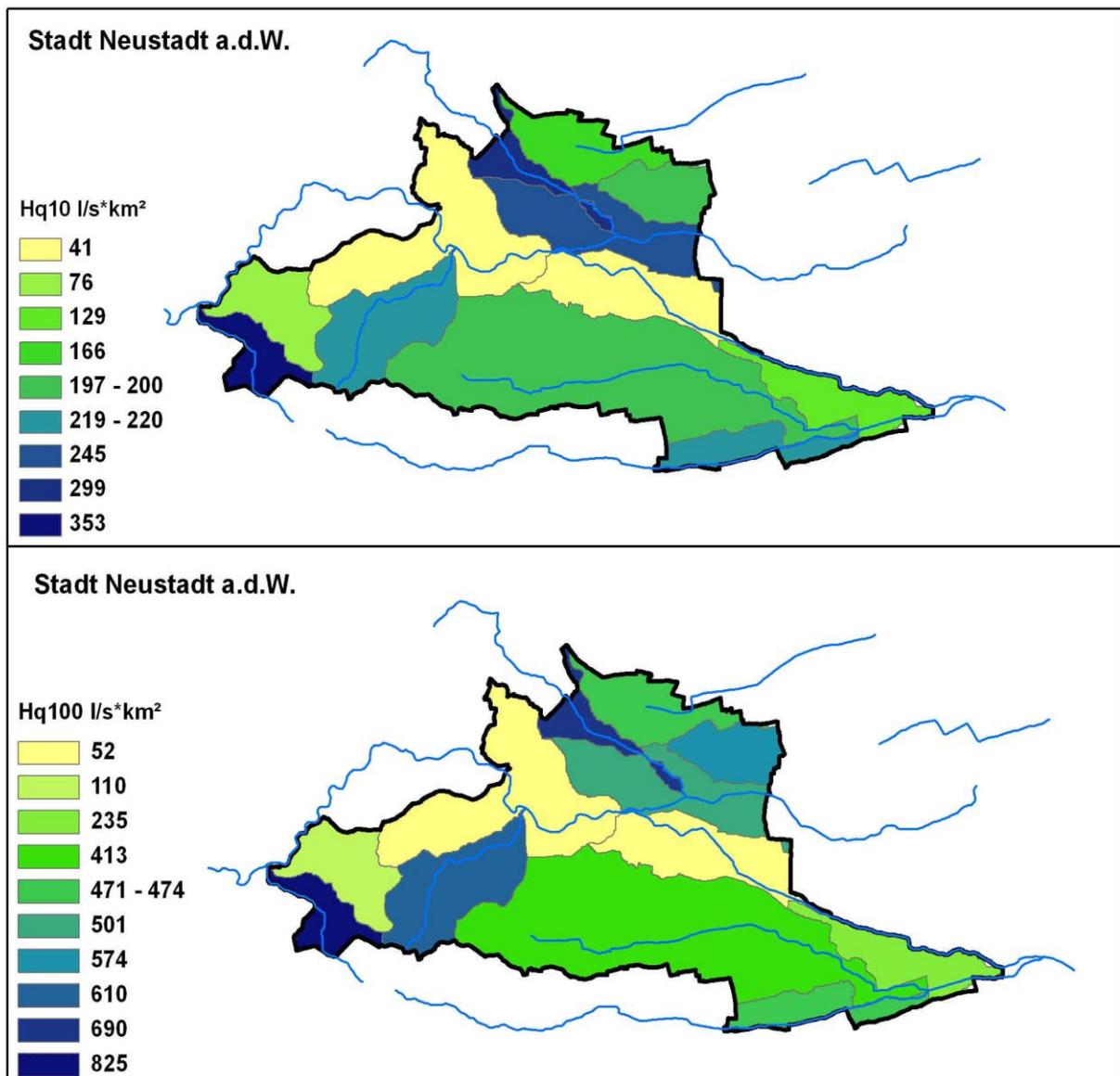


#### Teileinzugsgebiete und Gewässer in der Stadt Neustadt a.d.W.

Die durchschnittlichen jährlichen Niederschläge liegen in der Stadt Neustadt a.d.W. bei rund 660 mm (Mittelwert 1961-1990). Im Westen erreichen die mittleren Jahresniederschläge mehr als 900 mm, während sie im Nordosten weniger als 600 mm betragen.

Die Auswertung der Starkregenereignisse (KOSTRA-Daten) ergibt für ein 10-jährliches Regenereignis von 24h-Dauer 65 mm für das Stadtgebiet. Für ein 100-jährliches Regenereignis von 24h-Dauer betragen die Starkregenhöhen 90 mm.

Für Rheinland-Pfalz wurden regionalisierte Hochwasserabflussspenden für hydrologische Kleineinzugsgebiete ermittelt<sup>1</sup>. Die regionalisierten 10- und 100-jährlichen Abflussspenden wurden für die Stadt Neustadt a.d.W. ausgewertet. Es lassen sich 12 Teileinzugsgebiete unterschiedlicher Abflussspenden erfassen, die zu den hydrologischen Einzugsgebieten des Speyerbaches, des Rehbachs und des Schlaggrabens gehören (siehe nachfolgende Abb.). Die höchsten Abflussspenden wurden in den Einzugsgebieten des Argenbachs und des Mussbachs berechnet. Geringe Abflussspenden zeigen sich hingegen jeweils in den Einzugsgebieten des Speyerbaches.



Abflussspenden HQ10 und HQ100 in der Stadt Neustadt a.d.W.

<sup>1</sup> LUWG (2010): HQ-Regio-Daten: Regionalisierte Hochwasserabflussspenden für hydrologische Kleineinzugsgebiete in Rheinland-Pfalz. DHI-WASY GmbH im Auftrag des LUWG.

Die 10- bzw. 100-jährlichen Abflüsse der hydrologischen Teilgebiete sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Es sind die Hochwasserabflüsse aufgeführt, die auf Grund der Gebietsfläche im Stadtgebiet Neustadt a.d.W. entstehen. Betrachtet man zunächst die 10-jährlichen Abflüsse, so hat der Bildgraben (Hartgraben) mit 6,9 m<sup>3</sup>/s hohe Abflüsse. Im 100-jährlichen Hochwasserfall fließen dort 14,3 m<sup>3</sup>/s ab. Diese hohen Abflüsse sind insbesondere durch das große Einzugsgebiet des Gewässers bedingt.

#### Regionalisierte Hochwasserabflüsse HQ10 und HQ100 für Gewässer in Neustadt a.d.W.

Einzugsgebiete	Fläche in der VG (km <sup>2</sup> )	HQ10 (m <sup>3</sup> /s)	HQ100 (m <sup>3</sup> /s)
Argenbach	3,7	1,3	3,1
Speyerbach I	6,5	0,5	0,7
Kaltenbrunner Bach	10,2	2,2	6,2
Speyerbach II	16,8	0,7	0,9
Speyerbach III	9,4	0,4	0,5
Bildgraben (Hartgraben)	34,7	6,9	14,3
Krebsbach	4,6	1,0	2,2
Schlaggraben	6,0	0,8	1,4
Rehbach	10,0	2,5	5,0
Mussbach	3,4	1,0	2,3
Riedgraben	6,6	1,1	3,1
Zwerggraben	4,8	1,0	2,8

Vergleicht man die 100-jährlichen Abflüsse, die aus der Stadt Neustadt a.d.W. stammen, mit denen für die hydrologische Untereinheit Speyerbach, so kommen rd. 80 % (29,3 m<sup>3</sup>/s zu 35,2 m<sup>3</sup>/s) aus Neustadt. Am Rehbach steuert die Stadt etwa 50 % der 100-jährlichen Abflüsse bei.

Für die Auen der größeren Gewässer Speyerbach, Rehbach, Kaltenbrunnental und Schlaggraben wurden Rückhaltevolumina für mittlere Hochwässer für die Stadt über das Modell HOWARÜPO berechnet<sup>2</sup>. Im Stadtgebiet können am Speyerbach rund 600.000 m<sup>3</sup>, am Schlaggraben etwa 800.000 m<sup>3</sup>, am Rehbach 30.000 m<sup>3</sup> sowie am Kaltenbrunnental ca. 40.000 m<sup>3</sup> in den Auen zwischengespeichert werden. Das natürlich bedingte Rückhaltepotenzial kann weiter gesteigert werden, wenn man Standorte für zentrale oder dezentrale Rückhaltemaßnahmen realisiert. Schon geringe Dammhöhen von 2 – 3 m führen zur Steigerung der Hochwasserrückhaltepotenziale.

Die vorhandenen Auenflächen dienen dazu, einen Näherungswert für die Ausdehnung eines Extremhochwassers zu erhalten. Verschneidet man die Auenflächen, die bei einem Extremhochwasser noch überflutet werden, mit vorhandenen Siedlungs- und Industriegebieten, so können Risikoflächen bei Extremhochwasser benannt werden. In nachfolgender Tabelle sind die Gewässer mit den bei Extremhochwasser betroffenen Ortslagen zusammengestellt. Für die Stadt Neustadt a.d.W. sind schätzungsweise rund 34 ha Siedlungs- und Industriegebietsfläche betroffen. In Lachen-Speyerdorf sind bei Extremhochwasser etwa 30 ha gefährdet. Diese grobe Abschätzung soll zeigen, dass Handlungsbedarf für den Hochwasserschutz in

<sup>2</sup> Büro UG (2005): HOWARÜPO- Hochwasserrückhaltepotenziale in Rheinland-Pfalz. Büro für Umweltbewertung (Gießen) im Auftrag des LUWG.

der Stadt Neustadt a.d.W. besteht, der über detaillierte Untersuchungen benannt werden sollte.

### Flächenauswertung für Ortslagen mit Hochwasserrisikoflächen

Ortslage	ha
Neustadt a.d.W.	34
Geinsheim	6
Lachen-Speyerdorf	30
Duttweiler	<1

## 2.6 Flächenstruktur im Bereich des Bodenordnungsverfahren "Geinsheim-Süd"

Eine spezielle Betrachtung erfährt der Bereich des Bodenordnungsverfahren "Geinsheim Süd". Das Verfahrensgebiet umfasst rund 171 ha Fläche. Durch eine Beurteilung der Flächen hinsichtlich

- Abflussbildung,
- Wasserspeicherfähigkeit und
- anthropogener Veränderung

können Maßnahmen zum Hochwasserrückhalt flächendetailliert angegeben werden. Sie ergänzen die Aussagen zu den Kapiteln 3 und 4.

Die Bewertung der Flächenstruktur präzisiert das Informationspaket zur Hochwasservorsorge<sup>3</sup> in den Punkten:

- Struktur der Flächennutzung
- Charakterisierung linearer Strukturen
- Intensität der Bewirtschaftung
- Abflussbereitschaft für Flächen und für lineare Strukturen.

Das Bewertungsverfahren ist im Methodenhandbuch (Teil 4) in der Anlage skizziert. Die Bewertung der Flächennutzung geht von einem naturnahen Zustand aus, nämlich der strukturreichen, überwiegend bewaldeten Fläche, der die heutige potentiell naturnahe Abflussbildung (hpnnA) charakterisiert. Solche bewaldeten, strukturreichen Flächen erhalten die Wertstufe 1. Die Ausprägung mit dem ungünstigsten Zustand (vollversiegelte Fläche, befestigte Straßen) in Bezug zur hpnnA erhält die Wertzahl 10.

In einem weiteren Bewertungsschritt wird die Topographie eingeordnet. Je größer die Hangneigung, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit von schnellen Oberflächenabflüssen. Dabei spielt die Flächennutzung eine maßgebliche Rolle. Bei gleicher Hangneigung können durch unterschiedliche Flächennutzungen verschieden starke bzw. schnelle Oberflächenabflüsse entstehen. So können Waldflächen auf steilen Hängen ohne Oberflächenabfluss sein, während Ackerflächen schon ab ca. 2 % Neigung zu Oberflächenabfluss neigen können.

Hangmulden und Tiefenlinien sind wichtige Strukturelemente im Hinblick auf den Wasserhaushalt und die Weiterleitung von Oberflächenwasser. Über ein oberhalb liegendes Einzugsgebiet werden Wasser und/oder Stoffe in Mulden und Tiefenlinien konzentriert. Je grö-

<sup>3</sup> LUWG (2005): Informationspaket zur Hochwasservorsorge. Büro für Umweltbewertung (Gießen) im Auftrag des LUWG.

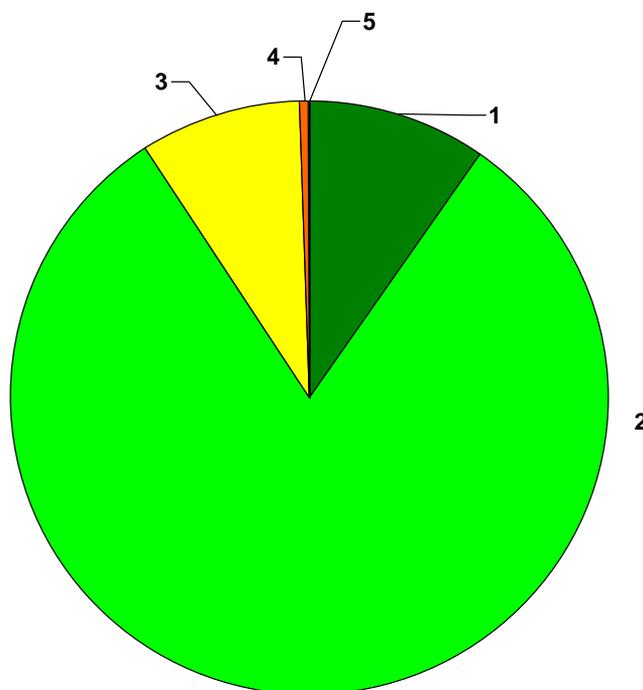
Je größer die beitragenden Flächen zur Mulde sind, desto wichtiger ist eine Abfluss bremsende Flächenstruktur in der Tiefenlinie.

Für eine möglichst einfache Handhabung der Flächenstrukturbewertung wurden 5 Klassen gebildet. In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis für die Flächen des Bodenordnungsverfahrens „Geinsheim Süd“ und die Bedeutung der Klassen in Bezug auf die Hochwasser relevante Flächenstruktur angegeben.

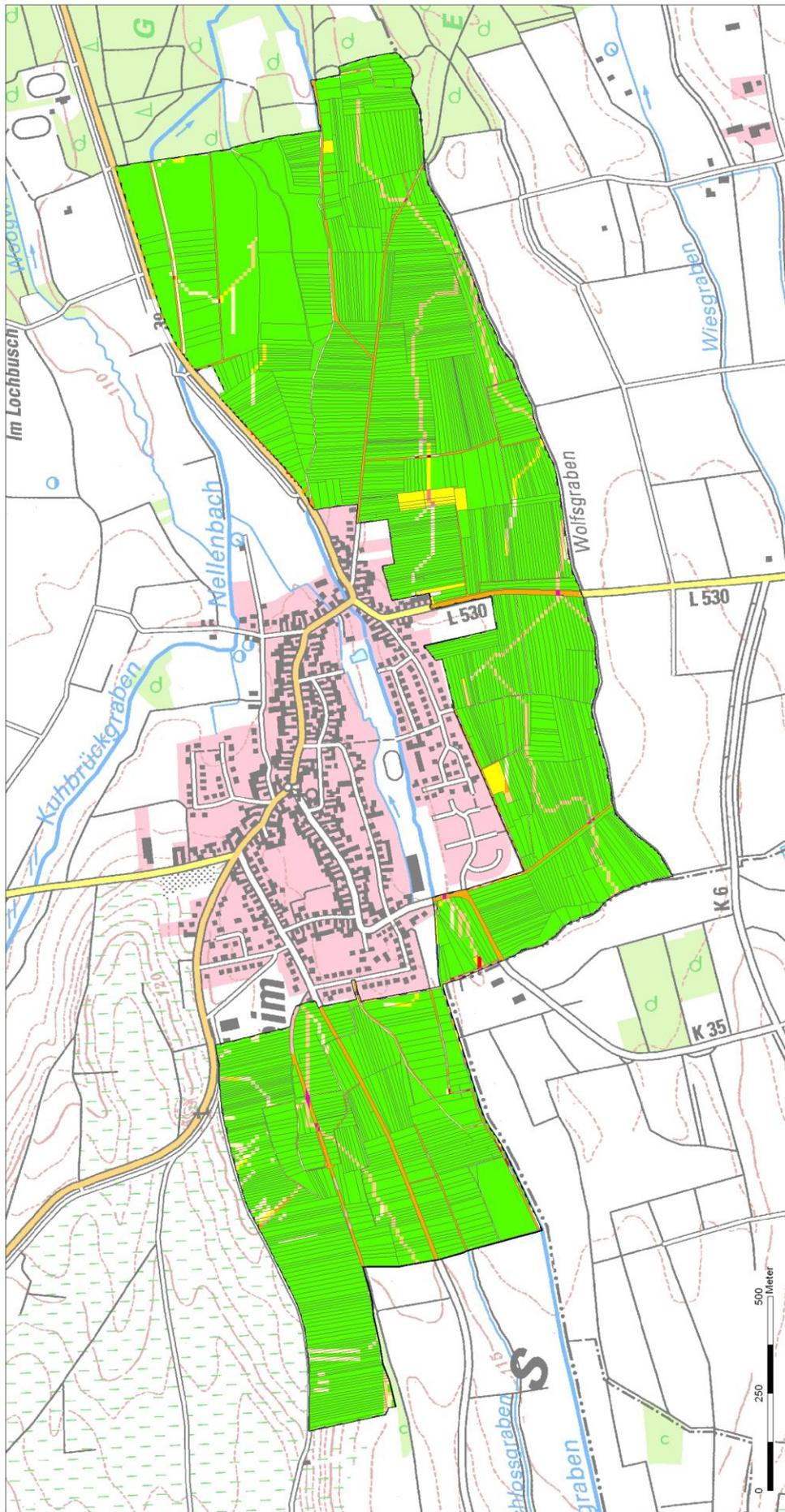
**Gesamtbewertung für die Hochwasser relevante Flächenstruktur im Bodenordnungsverfahren „Geinsheim Süd“**

Klassen-grenzen	Flächenstrukturbewertung	Flächen im Bodenordnungsverfahren (ha)
< 4	1: keine Hochwasser relevante Flächenstruktur	16,6
4 bis < 8	2: mäßig Hochwasser relevante Flächenstruktur	138,5
8 bis < 12	3: Hochwasser relevante Flächenstruktur	14,7
12 bis < 16	4: stark Hochwasser relevante Flächenstruktur	0,7
> 16	5: sehr stark Hochwasser relevante Flächenstruktur	0,1

In folgender Abbildung sind die Flächenstrukturklassen nach ihren Flächenanteilen im Bodenordnungsverfahren dargestellt. Man erkennt, dass weniger als 10% der Verfahrensfläche als Hochwasser relevante Gebiete ermittelt werden. Die flächendetaillierte Lage der Hochwasser relevanten Flächen zeigt die folgende Karte. Nur Wege, Straßen und teilversiegelte kleine Areale sind als kritisch hinsichtlich der Hochwasserentstehung zu nennen. Maßnahmen zur Hochwasserreduzierung wären insbesondere eine Entsiegelung oder Sammlung und Versickerung von Niederschlagswasser (siehe Tabelle 6).



**Verteilung der Flächenstrukturklassen im Bodenordnungsverfahren „Geinsheim Süd“**




  
 Landesamt für
   
 Umwelt, Wasserversorgung
   
 und Gewerbeaufsicht

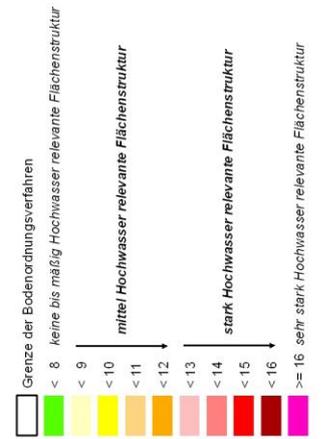
---

**Flussgebietsentwicklung für**
  
**Verbandsgemeinden**
  
 Flächenstrukturbewertung im Bereich
   
 des Bodenordnungsverfahrens
   
 Geinsheim-Süd
   
 November 2012

---

**Büro für Umweltbewertung**
  
**und Geoökologie**
  

  
 Kurdenweg-Strasse 10a, 35396 Geinsheim
   
 Tel. 0641-54716, info@umweltbewertung.de



Karte der Flächenstrukturklassen im Bodenordnungsverfahren „Geinsheim Süd“

### Maßnahmengruppen in Abhängigkeit von der Einstufung der Hochwasser relevanten Flächenstruktur für Wege und Straßen

<b>Wege, Straßen</b>	
Stufe 1 Stufe 2	keine besonderen Maßnahmen bei Wegen und Straßen notwendig
Stufe 3	Ableitung von Wege- und Straßenwasser über Querrinnen oder Korrektur der Wegeneigung sowie Zwischenspeicherung (besser Versickerung) des Niederschlagswasser in angrenzenden Flächen
Stufe 4 Stufe 5	Wegeführung ändern: abschnittsweise hangparallelen Verlauf schaffen und die Gefällestrecken über Querrinnen oder Korrektur der Wegeneigung sowie Versickerung des Niederschlagswassers in angrenzenden Flächen; wegeparallele Entwässerung bereichsweise aufgeben.
<b>Wege, Straßen mit angrenzender Hochwasser relevanten Flächenstruktur</b>	
Stufe 1 Stufe 2	keine besonderen Maßnahmen notwendig
Stufe 3	Konservierende Bodenbearbeitung inkl. Mulchsaat auf der Fläche sowie Ableitung von Wege- und Straßenwasser über Querrinnen oder Korrektur der Wegeneigung sowie Zwischenspeicherung (besser Versickerung) des Niederschlagswasser in angrenzenden Flächen
Stufe 4 Stufe 5	Umwandlung von Ackerflächen: 10 m breite, wegeparallele Streifen in Grünland umwandeln; Wegeführung ändern: abschnittsweise hangparallelen Verlauf schaffen und die Gefällestrecken über Querrinnen oder Korrektur der Wegeneigung sowie Versickerung des Niederschlagswasser in angrenzenden Flächen; wegeparallele Entwässerung bereichsweise aufgeben.

### 3. Hochwasserrückhaltung am Gewässer und in der Aue

Maßgebliche Faktoren für den ungebremsten Hochwasserabfluss im Gewässerbett sind

- die Eintiefung der Gewässersohle, die meist zu einem hydraulisch leistungsfähigen Abflusskanal führt, da keine Ausuferung stattfindet
- 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 zudem die Aue, die Ufer und der Gewässerlauf 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
- Flächen für die Gewässerentwicklung bereit zu stellen

Ziel der Hochwasservorsorge in der Aue ist es,

- Auen und Überschwemmungsgebiete von Bebauung freizuhalten und überflutungstolerant (ganzjährige Vegetationsbedeckung, Grünland, Sukzession, Auwald) zu nutzen
- in Auen und Überschwemmungsgebieten die Oberflächenrauigkeit zu erhöhen (Gehölzgruppen, Sukzession, Auwald)
- ehemalige Auen wieder an das Gewässer anzubinden und überflutungstolerant zu nutzen
- Grünlandnutzung und Gehölze in Auen zu erhalten

Für die Hochwasservorsorge im Stadtgebiet maßgebliche Gewässerstrecken und Auenbereiche wurden an Hand landesweit verfügbarer Datengrundlagen abgeleitet und durch Luftbilddauswertung plausibilisiert.

Um den Handlungsspielraum für die Stadt aufzuzeigen, werden

- a) Strecken und Flächen dargestellt, die ein besonders hohes Potenzial für die Hochwasservorsorge bieten und deshalb vorrangig zu entwickeln bzw. zu erhalten sind.
- b) Strecken und Flächen ermittelt, die für die Hochwasservorsorge nutzbar sind, aktuell aber durch strukturelle Defizite ihre Funktion nicht erfüllen können und deshalb durch entsprechende Maßnahmen verbessert werden müssen.

Die datentechnische Ermittlung dieser Strecken und Flächen ist im Detail in Anhang 2 aufgelistet.

Die für die Hochwasservorsorge nutzbaren Strecken und Flächen am Gewässer und in der Aue sind in Karte 1 „Bestand Gewässer und Auen“ und in Karte 2 „Maßnahmen am Gewässer und in der Aue“ im Kartenanhang dargestellt.

### 3.1 Feststellung von Defizitbereichen am Gewässer und in der Aue

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

Gesamtbewertung	Streckenlänge [km]	Anteil [%]
Strukturklasse 1	0,0	0,0
Strukturklasse 2	1,5	1,9
Strukturklasse 3	2,0	2,5
Strukturklasse 4	5,6	7,0
Strukturklasse 5	18,7	23,5
Strukturklasse 6	22,3	28,0
Strukturklasse 7	29,6	37,1
Summe	79,7	100,0

Von den rd. 80 km bewerteten Gewässern auf dem Stadtgebiet sind etwa 89 % der Gewässerabschnitte als verbesserungsbedürftig einzuordnen (Strukturklasse 5, 6 und 7). Der Anteil der funktionstüchtigen Gewässer der Strukturklasse 1, 2 und 3 beträgt lediglich 4 % der Gewässerabschnitte. Für alle Gewässer in Rheinland-Pfalz sind hingegen fast 29 % den Strukturklassen 1 bis 3 zuzuordnen. Hieraus wird der besonders hohe Bedarf der Gewässerentwicklung auf dem Gebiet der Stadt Neustadt a. d. W. ersichtlich.

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

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

Aus dem Datensatz des LUWG für gesetzlich festgelegte Überschwemmungsgebiete werden nachrichtlich übernommen:

- Überschwemmungsgebiete bzw. HQ100 -Bereiche.

### 3.2 Feststellung von Gewässerstrecken und Auenbereichen mit Entwicklungspotenzial für die Hochwasserrückhaltung

In Karte 2 werden die Maßnahmenvorschläge dargestellt. Die datentechnische Auswertung der für die Maßnahmen relevanten Merkmale der Auenflächen und Gewässerstrecken ist im Anhang 2 ersichtlich. Folgende Kategorien sind dargestellt:

- Gewässerstrecken mit eigendynamischer Entwicklung, aber ohne verfügbaren Entwicklungsraum
- Gewässerstrecken mit eigendynamischer Entwicklung, aber ohne verfügbaren Entwicklungsraum und mit starker Eintiefung
- Gewässerstrecken ohne eigendynamische Entwicklung und mit starker Eintiefung
- Gewässerstrecken ohne eigendynamische Entwicklung, mit starker Eintiefung und ohne Entwicklungsraum
- Auenflächen ohne hochwasserverträgliche Nutzung.

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 des Forschungsprojekts „Retentionsfähigkeit von Gewässernetzen“ (RIMAX-Teilprojekt) übernommen. Dort sind mit Hilfe verschiedener Parameter der Gewässerstruktur und weiterer wasserwirtschaftlich relevanter Daten die 100 m-Gewässerabschnitte und die dazu gehörigen Auenflächen auf ihr mögliches Wasserrückhaltevermögen hin untersucht worden:

- Gewässerstrecken und Auen mit mäßig bis hohem Retentionspotenzial.

Ungekrümmte Gewässerabschnitte außerhalb des 200-m-Puffers um die baulich geprägten Flächen und innerhalb von Auenflächen mit einer zusammenhängenden Mindestlänge von 500 m werden zur Laufverlängerung vorgeschlagen:

- Gewässerstrecken in Auen mit guten Möglichkeiten zur Laufverlängerung.

Datengrundlage für Auwaldentwicklungsflächen bildet die heutige potenziell natürliche Vegetation (hpnV). Dort, wo potenziell Nass- und Feuchtbiopte auftreten, sollten bevorzugt naturschutzrechtliche Ausgleichsflächen bzw. Ökokonto-Flächen angelegt werden:

- Auenflächen mit Entwicklungspotenzial für Auwald sowie für Nass- und Feuchtbiopte (Vorschlag für Ökokonto-/Ausgleichsflächen in Auen).

### 3.3 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.

Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die für die Hochwasservorsorge entscheidenden Faktoren der Gewässerentwicklung, nämlich die Tiefe des Gewässerbetts und die Flächenverfügbarkeit. Nur im flachen und breiten Gewässerbett kommt es zu raschen und häufigen Ausuferungen mit ihrer hochwassermindernden Wirkung für die Unterlieger. Über diese Faktoren werden alle den Hochwasserabfluss steuernden Einflüsse wie Sohlen- und Vorlandrauigkeit, Laufverlängerung, Gefälleminderung, Reduzierung der Abflussgeschwindigkeit direkt oder indirekt beeinflusst.

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 Stadt vor Ort in ihrem Handlungsspielraum einschränken.

#### **Maßnahmen an Gewässerstrecken mit eigendynamischer Entwicklung:**

- an Strecken mit geringer bis mäßiger Eintiefung und ohne Entwicklungsraum

##### **Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren**

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.

- an Strecken mit starker Eintiefung und ohne Entwicklungsraum

##### **Sohlanhebung und Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren**

Die ausgewählten Gewässerabschnitte sind stark eingetieft und zeigen eine eigenständige positive Entwicklung, die aber durch die tiefe Sohlenlage stark behindert wird. Der Hochwasserabfluss konzentriert sich nach wie vor auf einen engen Abflussschlauch mit hohen Abflussgeschwindigkeiten. Die Nutzung reicht bis unmittelbar an das Gewässer heran.

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 rascher und deutlicher eigendynamischer Entwicklung zu rechnen. Die Ufer- und Vorlandrauigkeit wird durch aufkommenden Gehölzbewuchs erhöht. Bei Hochwasserabfluss wird ein schnelles Ausuferen erreicht und dadurch die Abflussgeschwindigkeit gedämpft und die Abflussspitzen verringert.

Die Art der Sohlanhebung (Sohltrechen, Sohlwellen, neues Bachbett etc.) ist auf Grundlage der Vorort-Verhältnisse (Flächenverfügbarkeit, Gefälle, Sohlenmaterial, Gesschiebetransport etc.) festzulegen

## Maßnahmen an Gewässerstrecken ohne eigendynamische Entwicklung

- an Strecken mit starker Eintiefung und vorhandenem Entwicklungsraum:

### **Sohlanhebung**

Die ausgewählten Gewässerabschnitte sind stark eingetieft und zeigen keine eigenständige positive Entwicklung. Der Hochwasserabfluss konzentriert sich auf einen engen Abflussschlauch mit hohen Abflussgeschwindigkeiten. Mindestens auf einer Gewässerseite besteht ein ausreichender Entwicklungsraum für das Gewässer.

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 Gehölzbewuchs erhöht. Bei Hochwasserabfluss wird ein schnelles Ausuferen erreicht und dadurch die Abflussgeschwindigkeit gedämpft und die Abflussspitzen verringert.

Die Art der Sohlanhebung (Sohltrechen, Sohlschwellen, neues Bachbett etc.) ist auf Grundlage der Vorort-Verhältnisse (Flächenverfügbarkeit, Gefälle, Sohlenmaterial, Geschiebetransport etc.) festzulegen

- an Strecken mit starker Eintiefung und ohne Entwicklungsraum:

### **Sohlanhebung und Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren**

Die ausgewählten Gewässerabschnitte sind stark eingetieft und zeigen keine eigenständige positive Entwicklung. Der Hochwasserabfluss konzentriert sich auf einen engen Abflussschlauch mit hohen Abflussgeschwindigkeiten. Die Nutzung reicht bis unmittelbar an das Gewässer heran.

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 Gehölzbewuchs erhöht. Bei Hochwasserabfluss wird ein schnelles Ausuferen erreicht und dadurch die Abflussgeschwindigkeit gedämpft und die Abflussspitzen verringert.

Die Art der Sohlanhebung (Sohltrechen, Sohlschwellen, neues Bachbett etc.) ist auf Grundlage der Vorort-Verhältnisse (Flächenverfügbarkeit, Gefälle, Sohlenmaterial, Geschiebetransport etc.) festzulegen

## Maßnahmen in der Aue:

- Auenflächen ohne hochwasserverträgliche Nutzung

### **Umwandlung von Ackerflächen in eine an den Standort angepasste Nutzung (z. B. Grünland)**

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 Auennutzer.

Der Rückbau von Siedlungs- und Verkehrseinrichtungen in der Aue ist aus eigentumsrechtlichen und finanziellen Gründen meist nicht oder nur punktuell mit großem Aufwand möglich. Deshalb konzentrieren sich die hier vorgeschlagenen Maßnahmen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen. Ziel der Maßnahmen ist nicht generell die Aufgabe der Nut-

zung, sondern die Anpassung der Nutzung an regelmäßige Überschwemmungen bzw. an einen geringeren Grundwasserflurabstand.

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.

### **Entwicklung von Auwald, Bachuferwald oder Nass- und Feuchtwiesen in Kombination mit Gewässerentwicklungsmaßnahmen (Vorschlag für Ökokonto-/ Ausgleichsflächen)**

Aktuell besonders stark vernässte Bereiche unter intensiver landwirtschaftlicher Nutzung oder Flächen, die nach Durchführung der Gewässerentwicklung erfahrungsgemäß vernässen, sind auf ihre Eignung als naturschutzrechtliche Ausgleichsflächen 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.

Als Anhaltspunkt für die Festlegung geeigneter Flächen wurden Nassstandorte aus der Kartierung der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation verwendet.

- Auenflächen mit hochwasserverträglicher Nutzung

#### **Erhaltung der aktuellen Nutzung (z. B. Grünland)**

Durch die aktuelle Marktsituation in der Landwirtschaft (hohe Nachfrage nach energetisch nutzbarer Biomasse, steigende Lebensmittelpreise) nimmt der Druck auf die verbliebenen noch überflutungstolerant bewirtschafteten Auenflächen zu. Mit finanziellen Anreizen (Ausgleichszahlungen) und durch die Ausweisung von Auenschutzgebieten sind diese für den Hochwasserschutz unerlässlichen Flächen zu erhalten.

### 3.4 Vorschläge für örtliche Maßnahmenprioritäten

Auf dem Stadtgebiet finden sich große Talauenbereiche, die als mögliche Maßnahmenstrecken in Frage kommen. Besondere Retentionspotenziale für die Hochwasservorsorge kommen am Speyerbach unterhalb von Lachen-Speyerdorf vor und am Krebsbach unterhalb Geinsheim (siehe Karte 2).

Handlungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Hochwasserrückhaltung bestehen an den meisten Gewässerstrecken außerhalb des Pfälzer Waldes (siehe Karte 2). Im Zuge der Nutzungsintensivierung wurden die Bäche größtenteils eingetieft und begradigt, so dass heute eine Anhebung der Sohle und die Ausweisung von Gewässerentwicklungskorridoren an den Gewässerstrecken außerhalb der Ortslagen gebotene Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwasserrückhaltung wären. Voraussetzung für eine Umsetzung sind tragfähige Lösungen der Interessenkonflikte mit den angrenzenden Intensivnutzungen.

Im Zuge der von der Stadt geplanten Maßnahmen am Schlaggraben östlich Geinsheim bietet sich an, die in Karte 2 dargestellten Maßnahmen ergänzend in Richtung Geinsheim durchzuführen, um den Hochwasserrückhalt zu verbessern.

Die Auen entlang des Speyer Bachs werden streckenweise als Ackerflächen genutzt. Hier ist zu überprüfen, ob auf besonders feuchten Teilflächen eine an den Standort angepasste Nutzung in Form von Grünland möglich ist.

In den Auen nordöstlich von Geinsheim und nördlich von Lachen-Speyerdorf befinden sich größere Feuchtfächenbereiche unter landwirtschaftlicher Nutzung. Hier ist zu prüfen, ob die Entwicklung von Auwald oder extensive Grünlandnutzung möglich sind. Diese Flächen mit hohem Entwicklungspotenzial für den Arten- und Biotopschutz eignen sich besonders als Ausgleichs- und Ökokontoflächen.

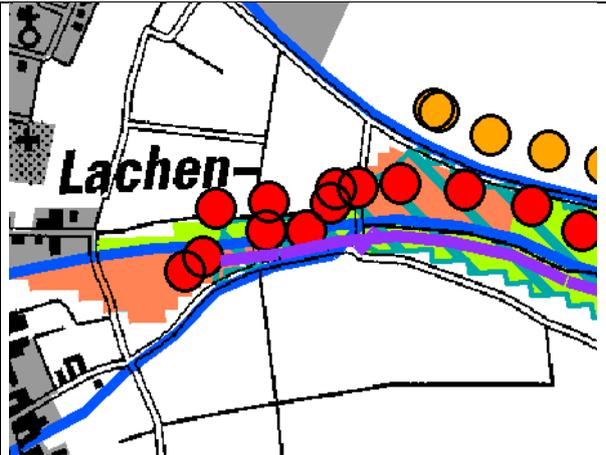
Die Maßnahmen sollten soweit möglich vorrangig an Gewässerstrecken mit hohem Retentionspotenzial umgesetzt werden. Besonders schnell wirksam und kosteneffizient sind Maßnahmen an Gewässerabschnitten mit bereits vorhandener eigendynamischer Entwicklung. Im Stadtgebiet sind solche Gewässerstrecken wegen der starken Eintiefung bei geringer Fließgeschwindigkeit kaum vorhanden.

Darüber hinaus sollten die vorgeschlagenen Maßnahmen mit Maßnahmen nach der Wasserrahmenrichtlinie kombiniert werden und im Zusammenhang mit anderen langfristigen Projekten (Flurbereinigung, Straßenbau, Gewerbeausweisung etc.) angegangen werden.

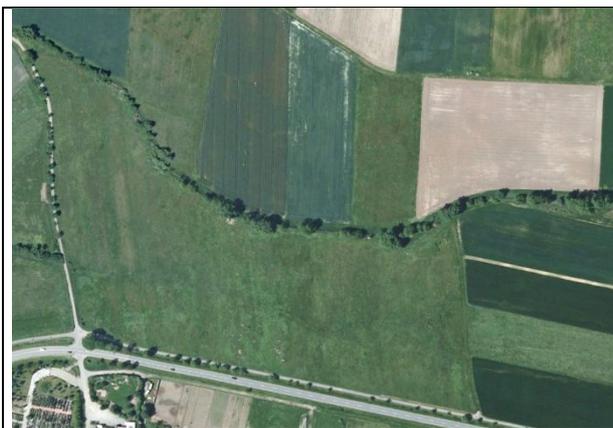
Nachfolgende Abbildungen zeigen exemplarisch anhand von Luftbild und Maßnahmenkarte die Situation am Bildgraben und Kanzgraben östlich Lachen und am Erbsengraben nördlich von Speyerdorf.



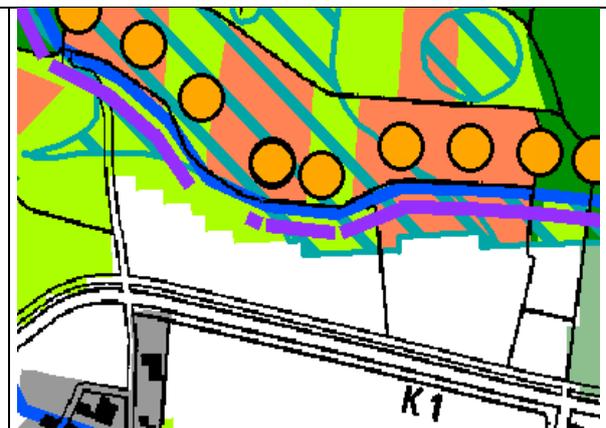
Zustand Bildgraben und Kanzgraben östlich Lachen:  
 Bachbett eingetieft und begradigt, Nutzung (z.T. Ackerbau) bis an das Ufer (Luftbild Google Earth)



Maßnahmen Bildgraben und Kanzgraben östlich Lachen:  
 Sohlanhebung, Laufverlängerung, Ausweisung Gewässerentwicklungskorridor, z.T. Nutzungsanpassung in der Aue (Legende s. Karte 2: Maßnahmen Gewässer und Auen)



Zustand Erbsengraben nördlich Speyerdorf:  
 eingetieft und begradigt z.T. Ackernutzung bis an den Bach (Luftbild Google Earth)



Maßnahmen Erbsengraben nördlich Speyerdorf:  
 Sohlanhebung, Laufverlängerung, z.T. Nutzungsanpassung in der Aue (Legende s. Karte 2: Maßnahmen Gewässer und Auen)

## 4. Hochwasserrückhaltung in der Fläche

### 4.1 Ermittlung geeigneter Flächen für die Hochwasserrückhaltung

Nach der im Anhang 3 beschriebenen Methode werden die landwirtschaftlich genutzten Bodenflächen nach ihren hydrologischen Standorteigenschaften differenziert und zwar in Hinblick auf den vorherrschenden Abflussbildungstyp und unter Berücksichtigung der sogenannten Abflusskonzentration. 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 des Untergrundes (Verschlämmungsneigung des Oberbodens, Porenvolumen, Mächtigkeit des Bodenaufbaus etc.) bestimmt. Die Abflusskonzentration wird gesteuert durch die Hangneigung, die Hanglänge und die Hangform.

Zur Ermittlung der relevanten Hochwasservorsorgeflächen außerhalb der Auen werden alle Kleineinzugsgebiete analysiert.

Wichtigste Datengrundlagen sind die digitale geomorphografische Karte, die potenzielle Erosionsgefährdung nach ABAG und die Flächennutzung nach ATKIS.

Für Waldgebiete wurde keine Flächendifferenzierung hinsichtlich der Abflussintensität vorgenommen. Bewaldete Steilhänge sind generell als Bodenschutzwald zu betrachten und zu erhalten. Für die übrigen Waldgebiete gelten die in Abschnitt 4.4 aufgeführten wasserwirtschaftlichen Ziele, die im Rahmen des IRMA- und WARELA-Projektes erarbeitet wurden.

Sonderkulturen in Form von Rebflächen spielen im Stadtgebiet flächenmäßig eine große Rolle. Pauschal auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchung Maßnahmen vorzuschlagen ist schwierig, weil bei Sonderkulturen meist durch Terrassierung, Entwässerung und Wegebau gravierende Änderungen in der natürlichen Entwässerung vorliegen, die nur durch detaillierte Vor-Ort-Betrachtung geklärt werden können.

## 4.2 Maßnahmentypen zur Hochwasserrückhaltung in der Fläche

Den nutzungsbezogenen Abflussintensitäten (siehe Anhang 3) können Maßnahmengruppen zugeordnet werden, die geeignet sind, den flächenhaften Hochwasserabfluss zu reduzieren und die dezentrale Wasserrückhaltung in der Fläche zu stärken (siehe Tabelle unten).

Diese Zuordnungen haben den Charakter von Regelfallvermutungen, das heißt, in den meisten Fällen werden die Maßnahmengruppen geeignet sein, die standörtlichen Abflussintensitäten zu mindern. Weichen jedoch die Bedingungen vor Ort von den digitalen Datengrundlagen zu stark ab, dann sind einzelfallspezifische Anpassungen vorzunehmen.

Die Überprüfung eines Nutzungswandels von Acker- oder Grünlandflächen in Grünland bzw. Gehölze (A3, A4, G3: siehe Tabelle) 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 Abflusskonzentration in Tiefenlinien im Gelände nicht oder nur abgeschwächt auftritt. Eine veränderte Abflusskonzentration im Gelände kann insbesondere durch die wasserableitende Wirkung des vorhandenen Wegenetz, vorhandener Wassergräben, Nutzungsgrenzen und anderer kulturtechnischen Maßnahmen sowie durch kleinräumige Änderungen des Oberflächenreliefs verursacht werden.

Abflussintensität	Maßnahmengruppe
<u>Ackernutzung</u>	
A0	keine besonderen Maßnahmen notwendig
A1	konservierende Bodenbearbeitung inkl. Mulchsaat
A2	Direktsaat oder konservierende Bodenbearbeitung inkl. Mulchsaat, zusätzlich Hanglängenverkürzung und Verzicht auf erosionsgefährdete Kulturen, ganzjährige Bodenbedeckung
A3	Umwandlung in Grünland prüfen
A4	Umnutzung in Gehölzstrukturen prüfen
<u>Grünlandnutzung</u>	
G0	keine besonderen Maßnahmen notwendig
G1	Grünland erhalten, Narbenpflege überprüfen und ggf. optimieren
G2	Grünland erhalten, Narbenpflege überprüfen und ggf. optimieren, zusätzlich Wegeentwässerung überprüfen und ggf. Ableiten in die Fläche, Aktivierung von Kleinrückhalten an Wegedämmen oder kleinen Erddämmen
G3	Umnutzung in Gehölzstrukturen prüfen
<u>Sonderkulturen*</u>	
S0	keine besonderen Maßnahmen notwendig
S1	Notwendigkeit von Maßnahmen anhand der konkreten Standort- und Nutzungsbedingungen prüfen. Auf Grund der zumeist umfangreichen Meliorationsmaßnahmen lassen sich keine Maßnahmengruppen als Regelfallvermutungen zuordnen.

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

### 4.3 Örtliche Schwerpunktbereiche für HW-Rückhaltemaßnahmen

Im Stadtgebiet sind in relativ geringem Umfang auf **Ackerflächen** Maßnahmen zur Reduzierung der Erosionsgefährdung und der Abflussbildung möglich; auf ca. 8 % der Ackerflächen sind auf Grund der Standortbedingungen (Verschlammungsgefährdung der Böden und vergleichsweise hohe Hangneigung) bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen empfehlenswert (Maßnahmengruppe A1, Tabelle unten).

Intensivere Schutzmaßnahmen der Gruppe A2 werden für rund 1 % der Ackerflächen ausgewiesen. Keine besonderen Schutzmaßnahmen werden auf rund 91 % der Ackerfläche für nötig erachtet.

Eine Nutzungsumwandlung von Ackerflächen in Grünland oder Gehölzstrukturen (Maßnahmengruppe A3 und A4) wird auf ca. 3 % der Ackerflächen außerhalb der Auen als erforderlich angesehen.

Für rund 87 % der **Grünlandflächen** werden keine besonderen Maßnahmen oder lediglich Maßnahmen der Grünlandpflege empfohlen (Maßnahmengruppen G0 und G1). Ergänzende Maßnahmen zur Stärkung des Wasserrückhaltes wie die Überprüfung der Vorflut wie Wegeentwässerung und nach Möglichkeit Aktivieren von Kleinrückhaltungen an Wegedämmen etc. (Maßnahmengruppe G2) sind für rund 9 % der Grünlandflächen ausgewiesen. Ein ggf. notwendiger Nutzungswandel von Grünland zu Gehölzstrukturen (Maßnahmengruppe G3) ist außerhalb der Auen auf 4 % der Grünlandflächen angezeigt.

**Sonderkulturflächen, insbesondere Weinbau** spielen im Stadtgebiet eine herausragende Rolle, so dass auch hier besonderen Maßnahmen zur Stärkung des Wasserrückhaltes erforderlich sind. Auf etwa 78 % der Sonderkulturflächen können Maßnahmen zur Wasserrückhaltung, insbesondere dauerhafte Bodenbegrünung (Maßnahmengruppe S1) durchgeführt werden. Vor Ort muss außerdem im Einzelfall überprüft werden, welche zusätzlichen Maßnahmen umgesetzt werden können.

Die vorgeschlagenen Maßnahmengruppen verteilen sich relativ gleichmäßig über die Bereiche im Plangebiet, in denen Acker- und Grünland bzw. Weinbau auftreten. Besondere lokale Maßnahmenswerpunkte sind nicht auszumachen.

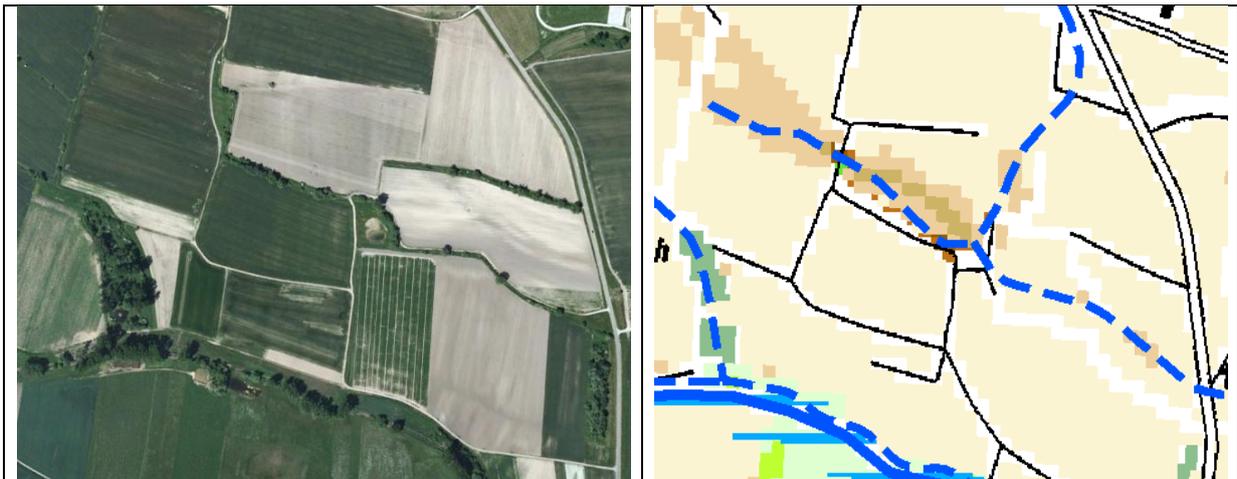
**Tabelle Flächenanteile der einzelnen Maßnahmengruppen**

Nutzung	Maßnahmen- gruppe	Fläche [ha]	Fläche [%] bezogen auf landwirtschaftliche Nutzfläche	Fläche [%] bezogen auf Fläche der jeweiligen Nutzungsart
Ackerland		1.277	36,1	(=100 %)
	A0	1.123	31,8	87,9
	A1	104	2,9	8,1
	A2	14	0,4	1,1
	A3	21	0,6	1,6
	A4	15	0,4	1,2
Grünland		593	16,8	(=100 %)
	G0	433	12,3	73,0
	G1	82	2,3	13,8
	G2	52	1,5	8,8
	G3	26	0,7	4,4

Sonderkultur		1.657	47,0	(=100 %)
	S0	374	10,6	22,5
	S1	1.283	36,4	77,5

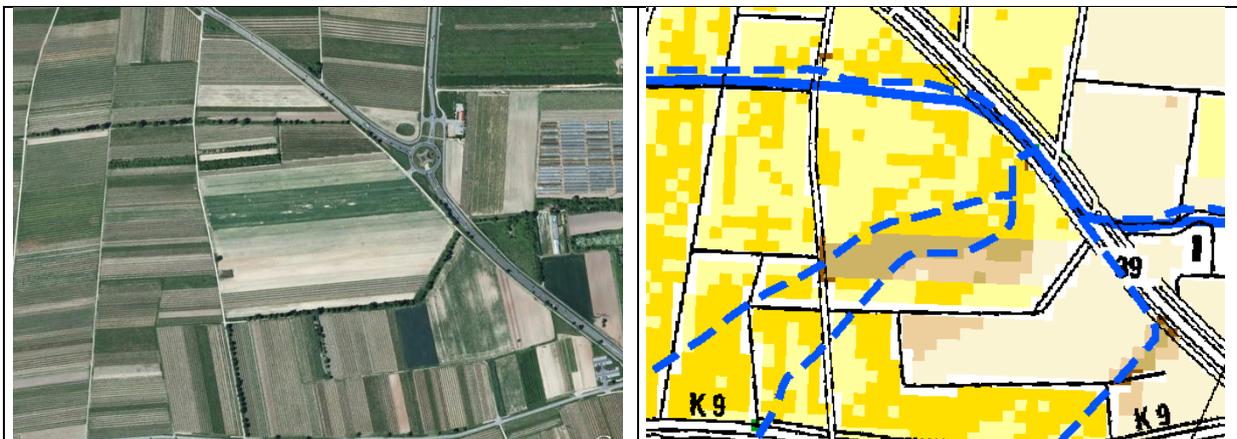
Die Maßnahmenvorschläge wurden stichprobenartig anhand von Luftbildern auf Plausibilität überprüft.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen exemplarisch das Luftbild und die zugehörigen Ausschnitte aus der Maßnahmenkarte für die Bereiche nördlich von Geinsheim und südöstlich von Neustadt a.d.W..



Luftbildausschnitt (Google Earth) nördlich von Geinsheim mit Abfluss- und Erosionsspuren

Ausschnitt Maßnahmenkarte nördlich von Geinsheim (Legende siehe Karte 4)



Luftbildausschnitt (Google Earth) südöstlich von Neustadt a.d.W. mit Abfluss- und Erosionsspuren

Ausschnitt Maßnahmenkarte südöstlich von Neustadt a.d.W. (Legende siehe Karte 4)

#### **4.4 Wasserwirtschaftliche Ziele und Maßnahmen für die Waldbewirtschaftung**

(Weitere Informationen siehe unter <http://www.warela.eu>)

##### **4.4.1. Wasserwirtschaftliche Ziele für die schonende Walderschließung**

- Abflussdämpfung und Retention von Wasser
- wasserhaltende, bodenschonende Walderschließung

###### **Wasserhaushaltsfunktionen:**

- Verzögerung der Abflusswelle
- Erhöhung des Wasseraufnahmevermögens des Oberbodens

###### **Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:**

- Inventur von Waldwegen und Gräben im Hinblick auf ihre Funktion und ggf. Rückbau von Waldwegen und Gräben, die nicht ständig gebraucht werden;
- Ableitung von Grabenwasser in Waldflächen zur Versickerung oder Zwischenspeicherung in Tümpel;
- abflusshemmende, möglichst hangparallele Wegeföhrung;
- bodenschonender Maschineneinsatz bei der Flächenerschließung, ggf. Seillinienerschließung.

##### **4.4.2. Wasserwirtschaftliche Ziele für Waldflächen mit starker Hangneigung**

- Vermeidung von Oberflächenabfluss
- bodenschonende Bewirtschaftung

###### **Wasserhaushaltsfunktionen:**

- Bremsung der Niederschlagsenergie
- Erhöhung des Wasseraufnahmevermögens des Oberbodens
- Erosionsschutz
- Schutz vor schnellem Oberflächenabfluss

###### **Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:**

- Schaffung standortgerechter Laub- und Nadelmischwälder
- Anlage von Bodenschutzwald.

##### **4.4.3. Wasserwirtschaftliches Ziel für Waldmehrungsflächen**

- Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Landschaft

###### **Wasserhaushaltsfunktionen:**

- Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit
- Vermeidung von Oberflächenabfluss und Bodenerosion

**Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:**

- Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsstandorte mit standortgerechten Laub- bzw. Nadelmischwäldern
- Strukturierung landwirtschaftlich geprägter Flächen durch Wald- und Strauchgürtel.

**4.4.4. Wasserwirtschaftliche Ziele für Auen an Waldgewässern:**

- Wasserrückhalt in den Auen

**Wasserhaushaltsfunktionen:**

- Bremsung des Hochwasserabflusses
- Erhöhung der Rauigkeit der Auevegetation
- Förderung des natürlichen Hochwasserrückhaltevermögens

**Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:**

- Neuanlage von Auwald und genügend breiten Gewässerentwicklungstreifen (Auwaldentwicklungstreifen)
- Anpflanzung standortgerechter Laubmischwälder
- Entfichtung der Bachauen
- Belassen von Totholz im Auwald zur Erhöhung der Abflussrauigkeit bei Hochwasser
- Sammlung von Treibholz zur Sicherung von Bauwerken.

**4.4.5. Wasserwirtschaftliches Ziel für Waldgewässer:**

- Abflussschwächung durch flache Gewässerprofile
- Abflussschwächung durch besondere Laufstrukturen und Totholz

**Wasserhaushaltsfunktionen:**

- Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit
- Erhöhung des natürlichen Hochwasserrückhalts
- Verzögerung der Abflussschwelle

**Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:**

- Anhebung und Stabilisierung der Gewässersohle, z.B. durch Einbau von Schwellen
- Förderung und Zulassen von Breitenerosion
- Förderung der Mäandrierung zur Verlängerung des Fließweges
- Schaffung frühzeitiger Überflutungsmöglichkeiten durch flache Gewässer, Totholz und Schwellen
- Sammlung von Treibholz zur Sicherung von Bauwerken.

## **5. Anhangverzeichnis**

### **METHODENHANDBUCH**

TEIL 1: Datengrundlagen

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

TEIL 3: Methodik zur Ableitung von Hochwasservorsorgemaßnahmen in der Fläche (Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch-Gladbach)

TEIL 4: Methodik zur Ermittlung der Flächenstrukturgüte (Büro für Umweltbewertung und Geoökologie, Gießen)