



# Hochwasserrisikomanagementplan für das Einzugsgebiet Schwarzbach / Taunus

Stand: April 2013



Verantwortlich bearbeitet durch:

 **INFRASTRUKTUR & UMWELT**  
Professor Böhm und Partner

In Zusammenarbeit mit:

**RUIZ RODRIGUEZ**  
**ZEISLER BLANK**  
Ingenieurgesellschaft für  
Wasserbau und Wasserwirtschaft

*Dr. Walter Pflügner*  
**PlanEVAL**

**JEST A E D T**  
**+ P A R T N E R**

Im Auftrag des Landes Hessen



Vertreten durch das:

**Regierungspräsidium Darmstadt**  
**Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden**

**AUFTRAGGEBER:**

HESSEN



**Regierungspräsidium Darmstadt,  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden**  
Dezernat 41.2

Lessingstraße 16-18

65189 Wiesbaden

Internet: <http://www.rp-darmstadt.hessen.de/>

Tel.: +49 (0)611 3309 329

Fax: +49 (0)611 3309 445

**BEARBEITER:**

RUIZ RODRIGUEZ

ZEISLER BLANK

Ingenieurgesellschaft für  
Wasserbau und Wasserwirtschaft

Haselstraße 9  
D-65191 Wiesbaden



INFRASTRUKTUR & UMWELT  
Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17  
D-64293 Darmstadt

*Dr. Walter Pflügner*  
*PlanEVAL*

Nusselstraße 2  
D-81245 München

J E S T A E D T  
+ P A R T N E R

Hans-Böckler-Straße 87  
D-55128 Mainz

**PROJEKTLAUFZEIT:**

**November 2010 bis Juni 2013**

**PROJEKTSTAND:**

**HWGK und HWRK, Mai 2011**

**RMP Maßnahmenplanung, Dezember 2012**

**SUP Umweltbericht, April 2013**

**TITELBILD:**

**Schwarzbach am Zusammenfluss von Daisbach (links)  
und Dattenbach (rechts) in Eppstein (Foto: Peter Zeisler)**

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	EINLEITUNG	1
1.1	Hochwasserrisikomanagement (allgemein)	3
1.2	Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP	6
1.3	Zuständige Behörden	8
2	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES	9
2.1	Geographie	9
2.2	Geologie	9
2.3	Klimatische und hydrologische Verhältnisse	11
2.4	Oberflächengewässer	12
2.5	Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung	12
2.6	Schutzgebiete	14
2.7	Kulturerbe	15
3	VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	17
3.1	Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im EZG	18
3.2	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter	20
3.3	Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes und der bestehenden Hochwasservorsorge	21
3.3.1	Flächenvorsorge	21
3.3.2	Natürlicher Wasserrückhalt	24
3.3.3	Technischer Hochwasserschutz	24
3.3.4	Hochwasservorsorge	26
3.4	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind	30
3.5	Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter	31
3.6	Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko	32
3.7	Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss	36
4	BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS	39
4.1	Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen	39
4.2	Methodische Vorgehensweise	39
4.2.1	Erstellung eines DGM	39
4.2.2	Gewässernetz	42
4.2.3	Gewässerprofile	42
4.2.4	Weitere Sachdaten / Vorgaben	42
4.2.5	Hydrologische Eingangsdaten	43

4.2.6	Hydrodynamisch-numerische Berechnungen	43
4.2.7	Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	46
4.2.8	Erstellung von HWGK	46
4.2.9	Erstellung von HWRK	50
4.3	Beschreibung der Hochwassergefahr	52
4.3.1	Seelbach	52
4.3.2	Theißbach	52
4.3.3	Josbach	52
4.3.4	Daisbach	53
4.3.5	Kröftelbach	54
4.3.6	Weiherbach	54
4.3.7	Silberbach	55
4.3.8	Dattenbach	55
4.3.9	Fischbach	56
4.3.10	Schwarzbach	57
4.4	Beschreibung des Hochwasserrisikos	61
5	HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG	68
5.1	Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen	68
5.2	Defizitanalyse und Schlussfolgerungen	72
5.3	Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement	74
5.3.1	Ziele zur „Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet“	75
5.3.2	Ziele zur „Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet“	76
5.3.3	Ziele zur „Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers“	77
5.3.4	Ziele zur „Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser“	77
5.4	Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	78
5.4.1	Grundlegende Maßnahmen	78
5.4.2	Geplante Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen und weitergehende Maßnahmen im Schwarzbachgebiet	80
5.4.3	Geplante Umsetzung der grundlegenden und weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasser-Brennpunkte	83
5.4.4	Zusammenfassung und Bewertung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	84
5.5	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der WRRL	91
5.6	Strategische Umweltprüfung (SUP)	91
5.6.1	Umweltziele	92
5.6.2	Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes	92
5.6.3	Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Hochwasserrisikomanagementplans	93
5.6.4	Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen	94
5.6.5	Überwachungsmaßnahmen	97

---

5.6.6	Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben	97
5.7	Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle	97
5.8	Kosten und Finanzierung der Maßnahmen	100
6	MASSNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE	103
6.1	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit	103
6.2	Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit	106
6.3	Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Schwarzbach über eine Internetplattform	107
7	UMSETZUNGSSTRATEGIE UND EINBINDUNG IN DIE HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG AUF DER EBENE DER FGE RHEIN	108
8	LITERATURVERZEICHNIS	109

## **ANLAGEN**

Anlagenreihe A

Hydrologische Eingangsdaten und Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen

Anlagenreihe B

Analoge Hochwassergefahrenkarten

Anlagenreihe C

Analoge Hochwasserrisikokarten

Anlagenreihe D

Maßnahmenplanung (Maßnahmentypenkatalog, Maßnahmensteckbriefe)

## **GESONDERTER BAND**

- Umweltbericht zur SUP

bearbeitet durch das Büro Jestaedt & Partner



**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL verändert nach [1] .....	2
Abbildung 1.2: Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements [3, p. 6].....	6
Abbildung 1.3: Das Einzugsgebiet Schwarzbach / Taunus .....	7
Abbildung 2.1: Übersichtskarte aus dem digitalen Geländemodell des EZG des Schwarzbaches .....	10
Abbildung 2.2: Lage der Pegelmessstation Eppstein in Hessen [8].....	11
Abbildung 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [13] .....	19
Abbildung 3.2: Bilder des Hochwasserereignisses 1981 im Schwarzbachgebiet [14] .....	19
Abbildung 3.3: Bilder des Hochwasserereignisses 2003 im Schwarzbachgebiet [15] .....	20
Abbildung 3.4: Internetdarstellung des Pegels Eppstein im Schwarzbacheinzugsgebiet [16].....	28
Abbildung 3.5: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Rhein- und Maingebiet [29] .....	29
Abbildung 3.6: Differenzierung des Projektgebietes in zwei Detaillierungsebenen .....	35
Abbildung 4.1: Vergleich der vorhandenen Gewässerachsen mit der Schummerung des Laserscanmodells (Beispiel).....	40
Abbildung 4.2: Abflusssystem für Mündungsformel [38] .....	45
Abbildung 4.3: Legende der Hochwassergefahrenkarte .....	47
Abbildung 4.4: Ausschnitt aus einer Hochwassergefahrenkarte .....	48
Abbildung 4.5: Übersicht über die 76 Blattsnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B).....	49
Abbildung 4.6: Legende der Hochwasserrisikokarte .....	51
Abbildung 4.7: Ausschnitt aus einer Hochwasserrisikokarte .....	51
Abbildung 4.8: Bereich der baulichen Umgestaltung in Hofheim und entsprechender Ausschnitt der Hochwassergefahrenkarte (Luftbilder: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation) .....	59
Abbildung 4.9: Anzahl der von Hochwasserereignissen betroffenen Einwohner .....	63
Abbildung 5.1: Struktur des Maßnahmenkataloges für HWRMP in Hessen .....	70
Abbildung 5.2: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen der HWRMP.....	70
Abbildung 5.3: Funktionen der landesweiten Access- Datenbank zur Maßnahmenplanung .....	72
Abbildung 5.4: Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements [3, p. 6].....	75
Abbildung 5.5: Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Schwarzbach .....	86
Abbildung 5.6: Legende der Wirkungsanalyse .....	87
Abbildung 5.7: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil.....	89

**TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 2.1:	Einwohner und Fläche der Kommunen im EZG [10] .....	12
Tabelle 2.2:	ATKIS Daten zur Flächennutzung im EZG des Schwarzbaches (Eigene Zusammenstellung).....	13
Tabelle 3.1:	Die 10 extremsten Hochwasserereignisse für Eppstein [16] .....	20
Tabelle 3.2:	Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im EZG des Schwarzbaches [18] .....	23
Tabelle 3.3:	Auszüge der im Rahmen der RKH-basierten Untersuchung ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ <sub>100</sub> aus [35]. .....	33
Tabelle 3.4:	Anzahl und Bezeichnung der Hochwasserbrennpunkte an den Gewässern im EZG des Schwarzbaches.....	36
Tabelle 3.5:	Starkregen und Sturzfluten im EZG des Schwarzbachs und im Taunus gemäß URBAS [36] .....	37
Tabelle 4.1:	Bearbeitete Gewässer.....	42
Tabelle 4.2:	Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten im EZG des Schwarzbaches .....	62
Tabelle 4.3:	Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im EZG des Schwarzbaches.....	62
Tabelle 4.4:	Von Hochwasserereignissen betroffene Einwohner .....	63
Tabelle 4.5:	Kläranlagen im EZG des Schwarzbaches und erste Einschätzung möglicher Betroffenheit durch Hochwasser [7] .....	64
Tabelle 4.6:	Zusammenstellung der IVU-Anlagen und VAWS-Betriebe im Schwarzbachgebiet [39], [40].....	65
Tabelle 4.7:	WSG und ihre Überflutungswahrscheinlichkeit .....	66
Tabelle 4.8:	Risikobewertung für die im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Schutzgebiete [41].....	67
Tabelle 5.1:	Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern auf Basis des landesweiten Maßnahmenkatalogs gemäß [1] (aggregierte Darstellung) .....	69
Tabelle 5.2:	Ziele zur Vermeidung neuer Risiken im Hochwasserrisikogebiet .....	76
Tabelle 5.3:	Ziele zur Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet .....	76
Tabelle 5.4:	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers .....	77
Tabelle 5.5:	Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser .....	78
Tabelle 5.6:	Zusammenstellung der Maßnahmen für das Schwarzbachgebiet.....	85
Tabelle 5.7:	Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 133 Maßnahmen im Schwarzbachgebiet.....	88
Tabelle 5.8:	Generelle Einschätzung zum „Aufwand“ .....	90
Tabelle 5.9:	Generelle Einschätzung zum „Vorteil“ .....	90
Tabelle 5.10:	Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Schwarzbach unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe.....	96
Tabelle 6.1:	Übersicht zur Beteiligung der Kommunen.....	104
Tabelle 6.2:	Rücklauf der Erhebungsbögen der Behörden und sonstigen Akteure.....	105
Tabelle 6.3:	Rücklauf der Erhebungsbögen der Kommunen .....	106

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

AV Main Taunus	Abwasserverband Main-Taunus
BauGB	Baugesetzbuch
DGM	Digitales Geländemodell
DWD	Deutscher Wetterdienst
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGE Rhein	Flussgebietseinheit Rhein
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMUEL	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HQS	Heilquellenschutzgebiete
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
HSL	Hessisches Statistisches Landesamt
HTK	Hochtaunuskreis
HWG	Hessisches Wassergesetz
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
HWRK	Hochwasserrisikokarten
HWRMP	Hochwasserrisikomanagementplan
HWRM-RL	Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
HWSK	Hochwasserschutzkonzept
IKSR	International Kommission zum Schutz des Rheins
LEP	Landesentwicklungsplan
MTK	Main-Taunus-Kreis
NSG	Naturschutzgebiete
RegFNP	Regionaler Flächennutzungsplan
RKH	Retentionskataster Hessen
ROG	Raumordnungsgesetz
RP Darmstadt	Regierungspräsidium Darmstadt
RPS	Regionalplan Südhessen
RTK	Rheingau-Taunus-Kreis
SUP	Strategische Umweltprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UWB	Untere Wasserbehörde
WasserZustVO	Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet

## 1 EINLEITUNG

Am 26.11.2007 ist die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL) in Kraft getreten.

Mit der Einführung dieser Richtlinie hat sich die Wasserpolitik der EU in Ergänzung zur Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie: WRRL) die Aufgabe gestellt, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung bzw. Vermeidung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die vier Schutzgüter

- menschliche Gesundheit,
- Umwelt,
- Kulturerbe und
- wirtschaftlichen Tätigkeiten

in der Gemeinschaft zu schaffen.

Sowohl die Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRMP) als auch die Bewirtschaftungspläne gemäß der WRRL sind Elemente der integrierten Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten.

Erster Schritt der Umsetzung der HWRM-RL war die Überführung in das Bundes- und Länderrecht. Die geforderte Zielsetzung der HWRM-RL wurde in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Hessische Wassergesetz (HWG) aufgenommen. Grundlage für den vorliegenden HWRMP Schwarzbach ist das WHG vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 9 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).

Mit der richtlinienkonformen Verankerung im Bundesrecht und den entsprechenden Gesetzen der Länder sind die formalen Voraussetzungen für die Beschreibung der Hochwassergefahren, die Beurteilung des Hochwasserrisikos und letztlich für die Erstellung und flussgebietsweise Abstimmung der HWRMP geschaffen. Der mit der WRRL begonnene kontinuierliche Dialog zwischen den Flussgebietseinheiten in Europa wird ergänzt und eine koordinierte und kohärente Hochwasserschutzpolitik gestützt.

Die Umsetzung der HWRM-RL - mit Inkrafttreten des neuen WHG zum 01.03.2010 ist es die Umsetzung der Anforderungen, die sich aus dem WHG ergeben - erfolgt in vorgegebenen Bearbeitungsschritten, die mit konkreten Fristen versehen sind (Abbildung 1.1). Die ersten Schritte der Umsetzung wurden in Hessen im Jahre 2007 mit einer Auswertung zur Eingrenzung von Gebieten mit signifikantem Hochwasserrisiko abgeschlossen (vgl. Kap. 3.6).

Für das Einzugsgebiet (EZG) des Schwarzbaches sind mit Erstellung des HWRMP alle in Abbildung 1.1 dargestellten Arbeitsschritte abgearbeitet. Der Stichtag für die Meldung der Ergebnisse an die EU ist der 22.12.2015.

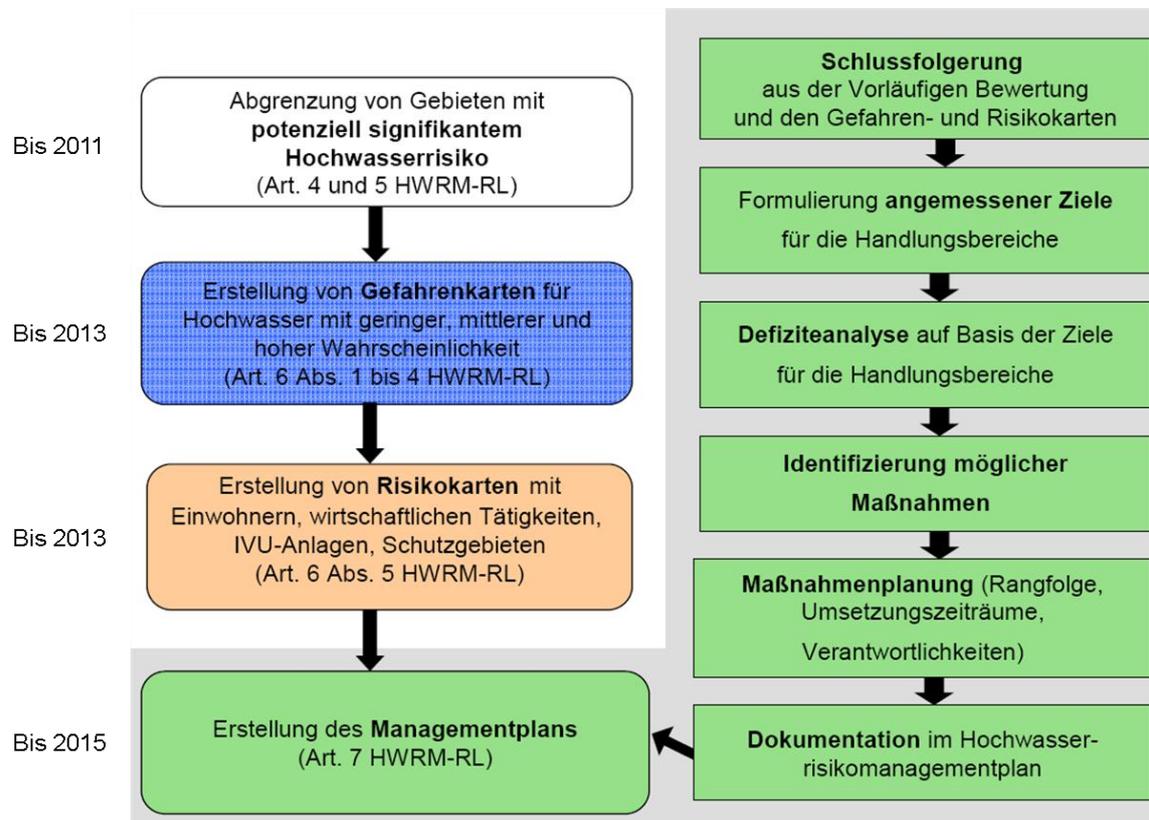


Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL verändert nach [1]

Für die Erstellung des HWRMP Schwarzbach und der weiteren HWRMP in Hessen dient der 2010 im Rahmen eines Pilotprojektes erstellte „HWRMP Fulda“ soweit möglich als Vorlage. Die Gliederung des HWRMP Fulda sowie allgemeine Textteile wurden übernommen und bei Bedarf aktualisiert. Für die Erstellung der Maßnahmenplanung war als Hilfsmittel die Datenbank „Maßnahmen\_DB\_HLUG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie)“ des Landes Hessen anzuwenden. Die Erstellung der Maßnahmensteckbriefe (Anhang D) erfolgt automatisiert mit Hilfe der Datenbank.

Der HWRMP Schwarzbach enthält analog der Gliederung des HWRMP Fulda sowie entsprechend der Vorgaben in Anhang A der EG-HWRM-RL folgende Bestandteile:

- Schlussfolgerungen aus der nach Kap. II HWRM-RL durchgeführten vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos
- Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (HWGK und HWRK) gem. Kap. III der HWRM-RL
- Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement
- Zusammenfassung der Maßnahmen und deren Rangfolge, die auf die Verwirklichung der angemessenen Ziele des Hochwasserrisikomanagements abzielen
- Beschreibung der Methode zur Überwachung des Plans
- Zusammenfassung der zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit ergriffenen Maßnahmen
- Liste der zuständigen Behörden und Beschreibung der Einbindung in die Flussgebietseinheit Rhein

## 1.1 Hochwasserrisikomanagement (allgemein)

### Definition Hochwasser

Als Hochwasser bezeichnet die DIN 4049 einen „Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder überschritten hat“. In der Praxis werden Wasserstände als Hochwasser bezeichnet, bei denen Ausuferungen und Überschwemmungen eintreten.

Die HWRM-RL definiert Hochwasser als „zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist“.

Hochwasser in oberirdischen Fließgewässern entsteht durch starke Niederschläge, die – unter Umständen mit einsetzender Schneeschmelze und/oder gefrorenem bzw. gesättigtem Boden verbunden – schnell in das Gewässer gelangen und dort zum Abfluss kommen. Verschärft werden diese Effekte, wenn die Verdunstung, Einflüsse der Landnutzung (Flächenversiegelung) oder die Bodenversickerung im EZG des Gewässers keine ausreichende Dämpfung des Abflusses bewirken können.

Hochwasser führen erst dann zu wahrgenommenen Schäden, wenn Sachwerte oder Menschen durch Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen werden.

Vor allem die Siedlungsverdichtung im 20. Jahrhundert ließ die Sach- und Vermögenswerte in den von möglichen Überschwemmungen betroffenen Gebieten stark ansteigen. Zunehmend aufwändigere Bebauung, gehobene Ausstattung und Einrichtungen selbst in Kellerräumen und in unteren Stockwerken haben das Schadenspotenzial ansteigen lassen. Das Schadenspotenzial ist dabei umso größer, je intensiver potenzielle Überflutungsgebiete genutzt sind und je geringer das Hochwasserbewusstsein ausgeprägt ist [2].

Ein „Hochwasserrisiko“ ist gemäß Richtlinie definiert als die „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit“.

Die HWRM-RL sieht die Erarbeitung von HWRMP als geeignetes Instrument an, um die nachteiligen Auswirkungen von Hochwasserereignissen zu vermeiden bzw. verringern zu können. Dabei liegen die Schwerpunkte auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge, einschließlich Hochwasservorhersage und Frühwarnung.

Die HWRMP enthalten keine unmittelbar verbindlichen Vorgaben für Einzelmaßnahmen der Unterhaltungspflichtigen sondern liefern Grundlagen für technische, finanzielle und politische Entscheidungen sowie die Festlegung von Prioritäten. Aus hessischer Sicht verstehen sich diese Pläne als Angebotsplanung an potenzielle Maßnahmenträger bzw. an die Akteure der Risiko- und Informationsvorsorge.

Nicht die Erreichung eines bestimmten Schutzgrades steht im Fokus, sondern die Einrichtung eines Risikomanagements, d. h. die Erfassung, Bewertung und Steuerung der Gefahren und potenziellen Schäden, einschließlich der zielgerichteten Ereignisnachbereitung. Diese Ansatzpunkte der HWRM-RL werden im HWRMP Schwarzbach konsequent umgesetzt.

Die Handlungsbereiche werden im Maßnahmentypenkatalog (vgl. Kap. 5.1) detailliert und systematisch aufgelistet und u. a. hinsichtlich Defizit, Ursachen, Maßnahmen, Eignung und Zielsetzung, Wirkungszusammenhängen sowie einer Ersteinschätzung zu Umweltauswirkungen eingehend beschrieben.

Das für das EZG des Schwarzbaches angestrebte Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt u. a. nachstehend beschriebene Gesichtspunkte:

### **Eine Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung**

Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden die Hochwasserentstehung, die Hochwasser- auswirkungen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen im Schwarzbacheinzugsgebiet analysiert und vor dem Hintergrund der bestehenden Hochwassergefahren- und - risikolage erste Defizite und Schutzziele für das Planungsgebiet eingegrenzt. Die Beschäftigung mit „vergangenen Hochwasserereignissen“ schärft zudem den Blick für das Machbare: Es werden auch zukünftig nicht alle Hochwasser beherrschbar sein, so dass weiterhin mit nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter gerechnet werden muss. Die Ausgangssituation, mit weitergehenden Informationen und möglicherweise angepassten Verhaltensstrategien, ist jedoch mit der Erstellung des HWRMP Schwarzbach deutlich verbessert.

### **Erstellung von Hochwassergefahrenkarten**

Hochwassergefahrenkarten geben mittels der dargestellten überfluteten Fläche und Wassertiefen Aufschluss über die Intensität der Überflutung bei verschiedenen Eintrittswahrscheinlichkeiten. Die in den Karten enthaltenen Informationen bilden wichtige Grundlagen zur Bewusstmachung des vorhandenen Hochwasserrisikos bei den örtlich potenziell Betroffenen.

### **Erstellung von Hochwasserrisikokarten**

Hochwasserrisikokarten geben einen Überblick über die potenziell nachteiligen Auswirkungen. Sie führen über die Angaben zur Anzahl der betroffenen Einwohner, der Art der wirtschaftlichen Tätigkeit und zu Anlagen mit Umweltgefahr bei Überflutung o. ä. bereits quantitative Aspekte der Defizitbestimmung ein. Diese Karten sind damit geeigneter Ausgangspunkt, konkrete Maßnahmen abzuleiten bzw. die Eigeninitiative potenziell betroffener privater Anlieger oder kommunaler Planungsträger in Gang zu setzen.

### **Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement**

Die HWRM-RL - bzw. § 75 Abs. 2 WHG - konkretisieren die angemessene Zielsetzung nicht. Richtlinienkonform werden unter Beachtung der Besonderheiten des EZG angemessene Ziele für den HWRMP Schwarzbach abgeleitet, Maßnahmen entwickelt und einer summarischen Wirkungsanalyse unterzogen. Nutzen-Kosten-Untersuchungen sind nicht vorgesehen, nur standardisierte Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation als Hinweise zu geeigneten bzw. effizienten Maßnahmen an die örtlichen Planungsträger. Lokale Umsetzungsinitiativen können somit initiiert bzw. mit Planungshilfen aus dem HWRMP Schwarzbach unterstützt werden.

## Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen

In einem Maßnahmenkatalog werden potenziell geeignete Maßnahmen systematisch in ihren Wirkungszusammenhängen dargestellt und – soweit verortbar – hochwasserschutzdefizitären Gewässerstrecken mit Vorschlag einer Rangfolge zugewiesen. Potenzielle Maßnahmenträger und zuständige Behörden können auf diese Vorschläge mit eigenen wasserwirtschaftlichen Konkretisierungen bzw. Maßnahmenalternativen aufbauen. Im EZG des Schwarzbachs wurde im Jahr 2005 im Auftrag des Schwarzbachverbands Main-Taunus ein Hochwasserschutzkonzept mit Untersuchungen zu potenziellen Retentionsräumen und Maßnahmen zum Hochwasserschutz erstellt. Die dort dargestellten Grundlagen zum EZG und zum Hochwassergeschehen fließen in die entsprechenden Kapitel des HWRMP Schwarzbach ein. Die Maßnahmenvorschläge sind aus folgenden Gründen nicht einzeln in den HWRMP Schwarzbach übernommen worden:

- Die Maßnahmen sind sehr kleinteilig und entsprechen überwiegend nicht dem Planungsmaßstab des HWRMP.
- Zahlreiche Einzelmaßnahmen sind mit den Kommunen noch nicht abgestimmt, dies betrifft insbesondere die dezentralen Maßnahmen.

## Öffentlichkeitsbeteiligung

Mit der bei der Erstellung des HWRMP Schwarzbach durchgeführten Öffentlichkeitsbeteiligung bestand für die potenziell von Hochwasser betroffenen Planungsträger und für die Träger öffentlicher Belange die Möglichkeit, sich frühzeitig in den Planungsprozess bzw. in das methodische Vorgehen bei der Eingrenzung und Abwehr der Hochwassergefahr einzubringen. Damit hat der Dialog mit den „Betroffenen“, der für die Erstellung und Fortschreibung des „Risikomanagements“ erforderlich ist, begonnen.

## Dokumentation des Planwerks und Online-Informationsmöglichkeiten

Zum Hochwasserrisikomanagement gehört, neben dem während der Bearbeitung entstandenen analogen Planwerk, vor allem die schnelle Verfügbarmachung von hochwasserrelevanten Informationen. Nur so ist für die lokal Verantwortlichen im Sinne des „Risikomanagements“ die Erfassung, Bewertung und Steuerung der Risiken möglich und eine Motivation für die zeitnahe Ereignisauswertung gegeben.

Wesentlicher Baustein eines HWRMP ist daher eine Internet-Version seines Inhalts („HWRM-Viewer“). Dabei werden die Karteninhalte nicht lediglich „statisch“ zur Verfügung gestellt. Vielmehr erlauben ArcIMS-Anwendungen die Überlagerung unterschiedlicher situationsabhängiger Hochwasser-Themen, die in analogen Karten nicht zu leisten ist. Darüber hinaus können beispielsweise Verlinkungen zu aktuellen Hochwasser-Steckbriefen hinterlegt werden und so dem Erfahrungsschatz zu einzelnen Hochwasserereignissen über den HWRM-Viewer eine Art schnell zugängliches Online-Archiv bieten (vgl. Kap. 6.3).

Ob die Minderung der Risiken bzw. potenziellen Schäden bereits nachweisbar wird bzw. welche Maßnahmen letztendlich in welchem Umfang und welcher konkreten Ausgestaltung zur Ausführung kommen, gilt es für den ersten Umsetzungszeitraum nachzuhalten. Ggf. müssen bei der „Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos“ Schwerpunktverlagerungen vorgenommen werden. Insofern ist die Umsetzung des HWRMP Schwarzbach eine turnusmäßig zu bearbeitende Aufgabe (risk management circle), bei der die Ansatzpunkte des ersten Plans geprüft und ggf. fortgeschrieben werden müssen.

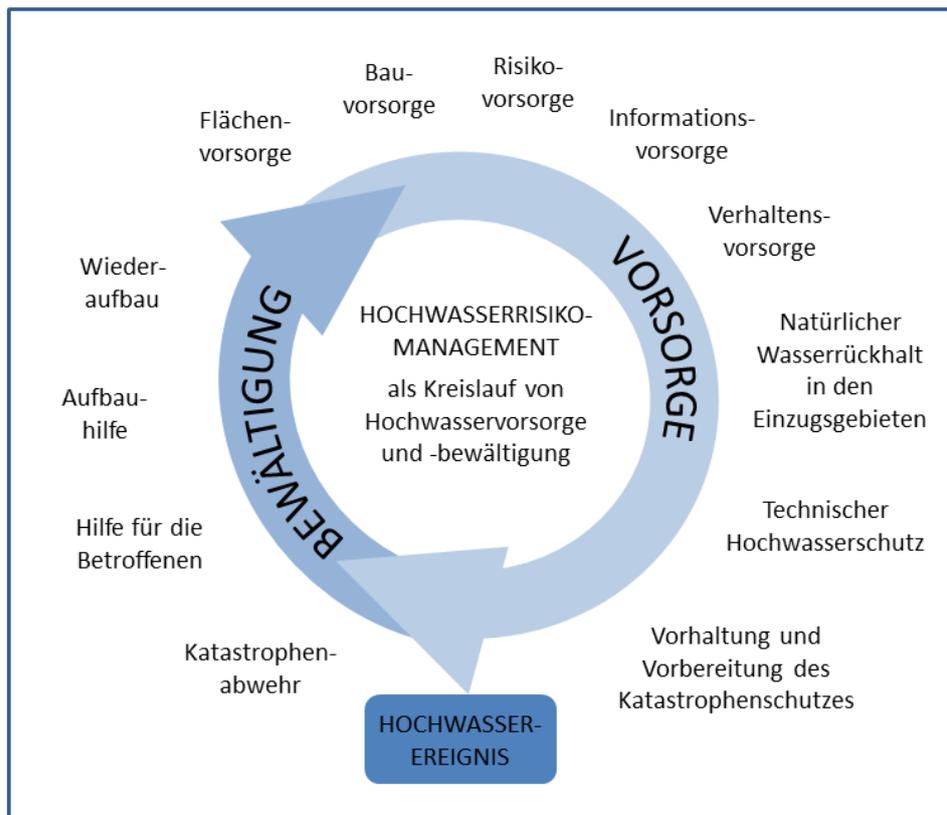


Abbildung 1.2: Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements [3, p. 6]

## 1.2 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP

Der hiermit vorgelegte HWRMP Schwarzbach umfasst das gesamte EZG des Schwarzbaches inklusive der zwei Quellflüsse Daisbach und Dattenbach sowie der jeweiligen Zuflüsse. Das gesamte oberirdische EZG des Schwarzbaches beträgt 135 km<sup>2</sup>. Davon entfallen 49,1 km<sup>2</sup> auf das EZG des Dattenbach bis zum Zusammenfluss mit dem Daisbach und 42,2 km<sup>2</sup> auf das EZG des Daisbaches.

Das EZG liegt im südlichen Hessen in den Gemarkungen der Städte / Gemeinden Hattersheim, Kriftel, Hofheim, Kelkheim, Eppstein, Niedernhausen, Glashütten und Idstein. Die genannten Städte und Gemeinden liegen in den Landkreisen Main-Taunus-Kreis (MTK), Rheingau-Taunus-Kreis (RTK) und Hochtaunuskreis (HTK). Die Kommunen im EZG des Schwarzbaches und seiner Zuflüsse sind dem Regierungspräsidium Darmstadt (RP Darmstadt) zugeordnet.

Alle im EZG des Schwarzbaches befindlichen Kommunen sind im Verbandsgebiet des Abwasserverbands Main-Taunus (AV Main-Taunus, bis 2006 Schwarzbachverband Main-Taunus). Zu den Verbandsaufgaben gehören neben der überörtlichen Abwasserentsorgung und Abwasserreinigung auch Aufgaben der Gewässerunterhaltung sowie des vorbeugenden Hochwasserschutzes [4].

Die Ortslage Hattersheim/Okriftel wird im Rahmen der Erstellung des HWRMP **Main** vertiefend betrachtet.

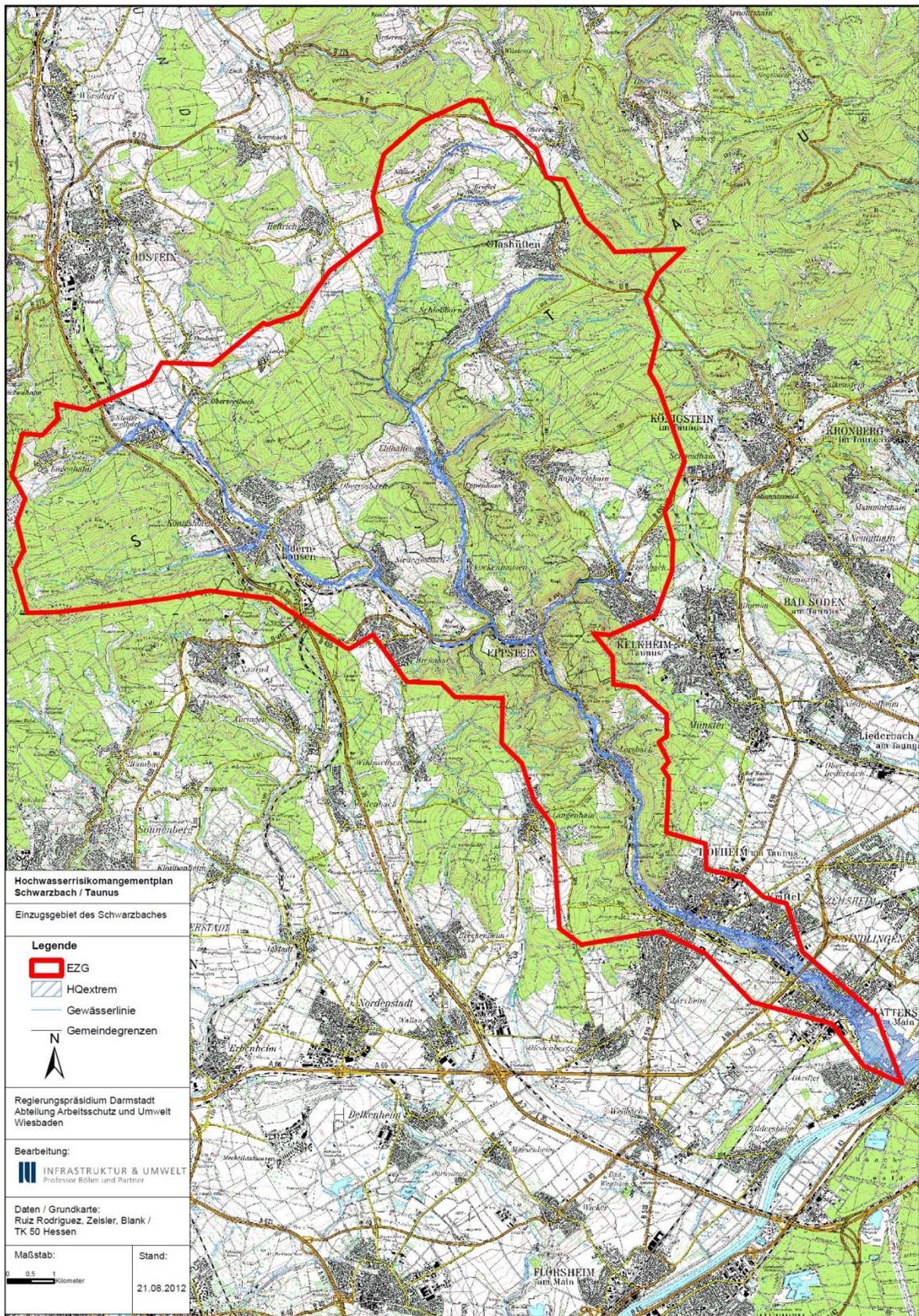


Abbildung 1.3: Das Einzugsgebiet Schwarzbach / Taunus

### 1.3 Zuständige Behörden

Die für die Umsetzung der EG HWRM-RL bzw. der sich aus dem WHG ergebenden Anforderungen zuständige Behörde in Hessen ist die für die Wasserwirtschaft zuständige oberste Landesbehörde:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)  
Mainzer Str. 80  
65189 Wiesbaden

Ihr obliegen die Rechts- und Fachaufsicht und die Koordination gegenüber den nachgeordneten Behörden. Sie stellt sicher, dass die HWRMP oder deren Teilbereiche, die Hessen betreffen, termingerecht erstellt und veröffentlicht werden.

Für die Aufstellung der für die Einzugsgebietseinheiten abgegrenzten HWRMP auf hessischem Verwaltungsgebiet sind die Regierungspräsidien als „Obere Wasserbehörden“ zuständig.

Zuständig für den HWRMP Schwarzbach ist das

Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden  
Dezernat 41.2  
Lessingstraße 16-18  
65189 Wiesbaden

Die Zuständigkeiten für die Wahrnehmung der Aufgaben aus dem Wasserrecht ergeben sich aus dem HWG vom 06.05.2005, zuletzt geändert durch Gesetz vom 04. März 2010 sowie aus der Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden (WasserZustVO) vom 15.04.2010.

## 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES

### 2.1 Geographie

Das EZG des Schwarzbaches mit einer Einzugsgebietsgröße von 135 km<sup>2</sup> ist Teil des hessischen Mittelgebirges Taunus. Es ist, wie in der topografischen Karte in Abbildung 2.1 zu sehen, geprägt von stark wechselnden Höhenlagen. Die Quellgebiete der Zuflüsse liegen überwiegend zwischen 400 m bis 500 m ü NN, während der Mündungsbereich des Schwarzbaches am Main bei ca. 90 m ü NN liegt.

Das EZG des Schwarzbaches liegt im Vordertaunus, der als Südostabdachung des Hochtaunus aus Nordwestlicher Richtung vom Schwarzbach durchflossen wird. Dabei schneidet das Gewässer aus dem Hochtaunus kommend den Vordertaunus, genauer den Eppsteiner Horst als zerlappter waldreicher Schollenhorst, und mündet im Rhein-Main-Tiefland in den Main.

Einer der Quellflüsse des Schwarzbaches, der Dattenbach, durchfließt den zentralen Hochtaunus westlich und südwestlich des Großen und Kleinen Feldberges. Er entspringt zwischen Kröftel und Oberems. Der zweite Quellfluss, der Daisbach, fließt am Rande des Hochtaunus zwischen Naurod und Niedernhausen nach Eppstein. Die größte Erhebung im EZG des Daisbaches ist die Hohe Kanzel (592,8 m ü NN) südlich von Engenhahn. Im Nordwesten Eppsteins vereinigen sich beide Quellflüsse zum Schwarzbach.

### 2.2 Geologie

Der Taunus bezeichnet den südöstlichen Teil der Rumpffläche des Rheinischen Schiefergebirges. Insgesamt herrschen hier nährstoffarme Silikatverwitterungsböden vor, die an wenigen Stellen mächtige Lössdecken tragen.

Das lebhafte Relief wird bestimmt durch das Vorkommen sehr unterschiedlicher Gesteine und morphologischer Härten. Der Untergrund um die Quellen und Zuflüsse des Schwarzbaches am Rande des Hochtaunus ist dominiert von devonischen Tonschiefern und Sandsteinen, teilweise Quarziten. Daran schließen sich Phyllite als Metasedimente des Vordertaunus an, die ab Hofheim in Tertiäre Ablagerungen von z. B. Ton-Schluff, Sand und Mergel übergehen. Diese werden vereinzelt durch Konglomerate aus dem Rotliegenden unterbrochen. Im Mündungsbereich des Schwarzbaches finden sich überwiegend pleistozäne Fließerdien, wie Ton, Schluff oder Sand. Entsprechend dem unterschiedlichen anstehenden Gestein sind auch die Böden sehr verschieden ausgeprägt. Im Verlauf sind dies vorwiegend Lehmböden mit Braunerden und Pseudogley an den Hängen und Auenogleye entlang der Gewässer. [5]

Entsprechend der nährstoffarmen und sauren Bodenverhältnisse ist die Landnutzung im EZG geprägt von Waldflächen mit vorwiegend Buchen und Eichen, unterbrochen von landwirtschaftlicher Nutzfläche. [5]

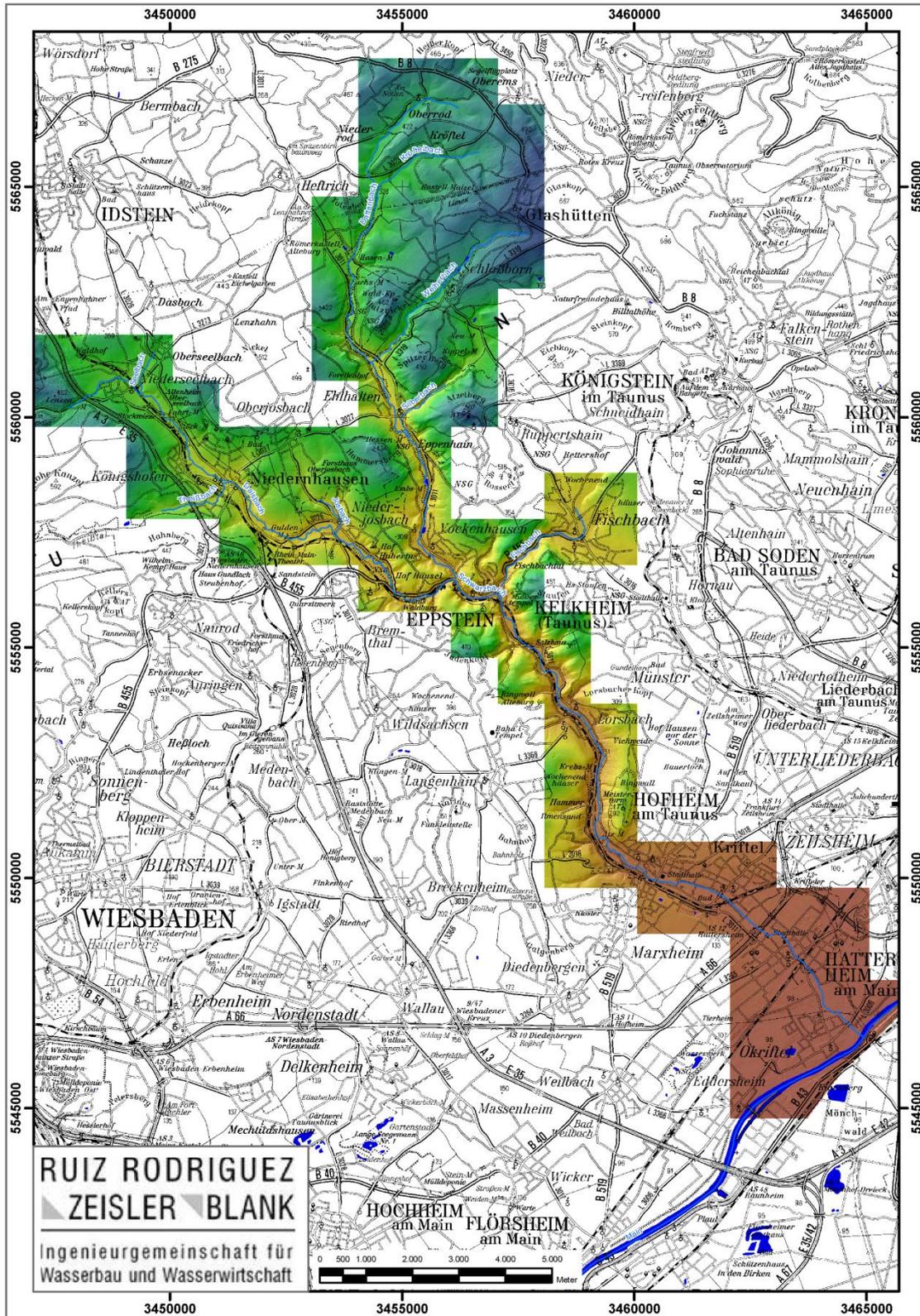


Abbildung 2.1: Übersichtskarte aus dem digitalen Geländemodell des EZG des Schwarzbaches

## 2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse

Das Gebiet von Hessen gehört nach [6] insgesamt zum warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nordwest nach Südost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer.

Durch die topographische Struktur des EZG mit seinen Mittelgebirgen, die flache Landschaften einschließen, wird das Klima geprägt. Insbesondere für die Temperatur ist die Geländehöhe entscheidend. So werden in [6] bezogen auf den Zeitraum von 1901 bis 2000 für die höheren Lagen im Hochtaunus mittlere Tagesmittelwerte von 7-8 °C und für die tiefer gelegenen Gebiete mittlere Temperaturen von 9-10 °C angegeben. Im Vortaunus liegt die mittlere Tagestemperatur bei etwa 10-11°C.

Für den Niederschlag ist die Lage der Gebirge relativ zur Haupt-Windrichtung von Bedeutung, denn im Luv der Berge wird durch die erzwungene Hebung der Luft verstärkt Wolkenbildung und Niederschlag ausgelöst, während sich im Lee der Gebirge durch das Absinken der Luft die Wolken auflösen, so dass relativ trockene Gebiete entstehen. Die mittleren Jahresniederschläge im EZG liegen bei 850 mm. In den Höhenlagen, wie beispielsweise im Nordosten des Gebiets können durchschnittlich bis zu 900 mm erreicht werden. Im Verlauf der Gewässer Richtung Süden fallen die Niederschläge auf bis zu 700 mm ab. An der Mündung des Schwarzbaches in den Main liegen die Jahresmittelniederschläge noch bei 650 mm [7].

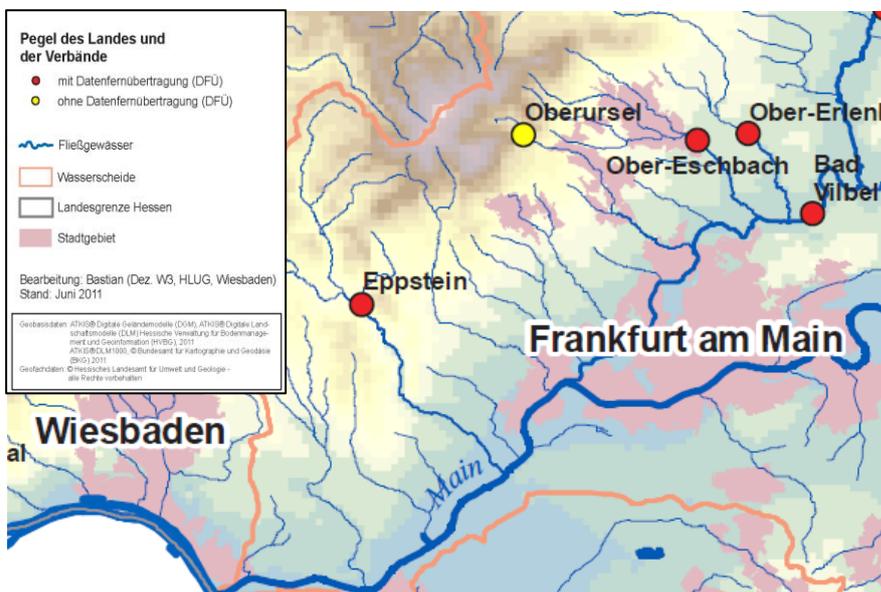


Abbildung 2.2: Lage der Pegelmessstation Eppstein in Hessen [8]

Das Abflussgeschehen des Schwarzbaches wird durch die Lage im und am Taunus beeinflusst. Der Mittelwasserabfluss am Pegel Eppstein ( $A_{E_0} = 109 \text{ km}^2$ , dies entspricht ca. 79% des Gesamteinzugsgebiets des Schwarzbachs) beträgt  $Q = 0,88 \text{ m}^3/\text{s}$ ; das entspricht einer Mittelwasserabflussspende von  $MQ = 8,07 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$  oder einer mittleren jährlichen Abflusshöhe von etwa 255 mm/a [9]. Bei einem mittleren jährlichen Niederschlag von ca. 720 mm bedeutet dies, dass 465 mm nicht abflusswirksam werden. In Abbildung 2.2 ist die Lage der Pegelmessstation Eppstein veranschaulicht.

## 2.4 Oberflächengewässer

Der Dattenbach entspringt zwischen Kröftel und Oberems auf einer Höhe von 430 m ü NN. Er umfasst inklusive der Nebengewässer Kröftelbach, Weiherbach und Silberbach ein EZG von 49,1 km<sup>2</sup>. Die relevanten Nebengewässer, die alle von Westen in den Dattenbach einmünden, entspringen auf einer Höhe von 440-500 m ü NN aus den großen Waldgebieten die westlich und südwestlich des Großen und Kleinen Feldberges angrenzen.

Der Daisbach entspringt im „Hohe Kanzel Massiv“ – gespeist durch mehrere Quellen - und verläuft ungefähr zwischen Idstein und Naurod bzw. zwischen Eppstein und Taunusstein westlich im EZG Schwarzbach. Auch dieses Gewässer ist geprägt von deutlichen Höhenunterschieden zwischen 440 m ü NN an den Quellen in südöstlicher Richtung fließend, bis auf 190 m ü NN an der Mündung. Die Nebengewässer sind Seelbach, Theißbach und Josbach.

Die zwei Quellflüsse fließen in Eppstein zusammen und von dort in Nord-Süd-Richtung als Schwarzbach ungefähr bei Flusskilometer 17,8 in den Main. Der Unterlauf ab dem einzigen Pegel am Flusslauf südlich von Eppstein, ungefähr bei Flusskilometer 13, verzeichnet eher geringe Höhenunterschiede und ist durch eine dichte Besiedlung gekennzeichnet. Der Pegel umfasst ein EZG von ca. 107 km<sup>2</sup>, wird von der HLUg betrieben und ist seit 1956 in Betrieb [7]. In Kapitel 3.2 sind in Tabelle 3.1 zehn extreme Hochwasserereignisse, die am Pegel Eppstein gemessen wurden, aufgeführt.

## 2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

Gemäß dem Hessischen Statistischen Landesamt (HSL) [10] ergeben sich zum Stand vom 31.12.2010 die in Tabelle 2.1 aufgeführten Kenngrößen.

Tabelle 2.1: Einwohner und Fläche der Kommunen im EZG [10]

Kommune	Einwohner (Stand 2010)	Fläche am 29.12.2009 in qkm
Glashütten	5.306	27,07
Eppstein, Stadt	13.254	24,21
Hattersheim am Main, Stadt	25.493	15,81
Hofheim am Taunus, Kreisstadt	38.265	57,38
Kelkheim (Taunus), Stadt	27.537	30,65
Kriftel	10.742	6,76
Idstein, Stadt	23.076	79,70
Niedernhausen	14.501	35,31
<b>Summe</b>	<b>158.174</b>	<b>276,89</b>

Die größten Städte sind die Kreisstadt Hofheim mit ungefähr 38.000 Einwohnern, Kelkheim mit ca. 27.000 Einwohnern und Hattersheim mit ca. 25.000 Einwohnern. Entsprechend der Siedlungsstruktur finden sich im EZG des Schwarzbaches keine industriellen Ballungszentren. Kleinflächige Industrieansiedlungen finden sich vielerorts entsprechend der Siedlungsstruktur.

Die Einwohnerzahl im Einzugsgebiet Schwarzbach liegt unter 158.000 Einwohnern, da von den genannten Kommunen teilweise nur einzelne Ortsteile im Einzugsgebiet liegen. Der Abwasserverband Main-Taunus gibt die Einwohnerzahl für das Einzugsgebiet mit ca. 100.000 Einwohnern an [11].

Mit Ausnahme der Kommunen Idstein und Niedernhausen gehört das EZG zum Regionalverband FrankfurtRheinMain.

Die Nähe zu diesem Ballungsraum und die damit verbundene dicht ausgebaute Infrastruktur bedingen eine hohe Bevölkerungsdichte, die sich besonders auf den Unterlauf des Schwarzbaches konzentriert. Die Bundesautobahn A3 verläuft als Nord-Süd-Tangente, überquert den Daisbach im Ortsteil Niederseelbach, verläuft nach Südosten entlang des Gewässerverlaufs des Schwarzbaches und überquert südlich von Okriftel den Main. Weiterhin wird der Schwarzbach nördlich von Hattersheim aus nordöstlicher Richtung kommend von der A66 geschnitten. Ab Hattersheim verläuft die Landstraße 3011 entlang des Schwarzbaches und anschließend des Dattenbaches.

In der folgenden Tabelle 2.2 werden die Anteile der Flächennutzungen im EZG auf Basis von ATKIS-Daten dargestellt. Durch die besonders am Oberlauf der Quellflüsse vorherrschenden ungünstigen Bodenbedingungen sind die bewaldeten Flächen mit fast 62 % vorherrschend. Die dichten Siedlungsstrukturen am Unterlauf sind häufig historisch bedingt. An landwirtschaftlich günstigeren Standorten wurde gesiedelt, so dass am Unterlauf in den ebeneren Gebieten sowohl die ackerbaulich genutzten Flächen (23% der Fläche) als auch die besiedelten Flächen einen Schwerpunkt haben (14%).

Tabelle 2.2: ATKIS Daten zur Flächennutzung im EZG des Schwarzbaches (Eigene Zusammenstellung)

Flächennutzung	Fläche (ha)	Anteil am EZG des Schwarzbaches (%)
Forst	8269,47	61,40
landwirtschaftliche Nutzfläche	3115,16	23,13
Siedlung	1501,90	11,15
Industrie	167,62	1,24
Kultur und Dienstleistung	200,48	1,49
Grünflächen	125,27	0,93
Gewässer	12,12	0,09
Verkehr	44,21	0,33
sonstige Flächen	15,43	0,11
Archäologische Fundstätte	1,63	0,01
<b>Summe</b>	<b>13.468,72</b>	<b>100</b>

## 2.6 Schutzgebiete

Nach Vorgabe des Artikel 6 Abs. 5 der HWRM-RL sind in den HWRK u. a. die potenziell nachteiligen Auswirkungen für ggf. betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nummer 1 Ziffern i, iii und v der WRRL darzustellen (Wasserschutzgebiete (WSG), Badegewässer, Natura 2000-Gebiete). Die Ausprägung und Verteilung der Schutzgebiete werden im Folgenden kurz beschrieben.

### Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete

Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, können zum Schutz der Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen nach § 19 WHG in Verbindung mit § 33 HWG Wasserschutzgebiete festgesetzt werden. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch die Regierungspräsidien als Obere Wasserbehörde.

In Hessen werden Wasserschutzgebiete zum qualitativen Schutz des durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwassers sowie zum qualitativen und quantitativen Schutz von Heilquellen durch eine Verordnung nach einem Anhörungsverfahren festgesetzt. Die Wasserschutzgebiete für die durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwässer werden in der Regel in drei Zonen unterteilt: Zone I (Fassungsbereich), Zone II (Engere Schutzzone) und Zone III (Weitere Schutzzone). In Wasserschutzgebieten sind bestimmte Handlungen oder Anlagen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, verboten oder nur beschränkt zugelassen.

Heilquellenschutzgebiete (HQS) werden nur für staatlich anerkannte Heilquellen festgesetzt. Bei den Heilquellenschutzgebieten werden qualitative Schutzzonen (Zone I, II und III) sowie quantitative Schutzzonen (A und B) ausgewiesen.

Derzeit sind im EZG des Schwarzbaches 10 Trinkwasserschutzgebiete und kein Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2011). Sie können im Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des HLUG eingesehen werden (<http://gruschu.hessen.de/>).

### Badegewässer

Badegewässer werden auf der Grundlage der Richtlinie 2006/7/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.02.2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (Badegewässerrichtlinie) beziehungsweise durch deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer (hier: Hessische Badegewässerverordnung) durch das zuständige Gesundheitsamt ausgewiesen.

Im EZG des Schwarzbaches sind keine auf Grundlage der Richtlinie 2006/7/EG ausgewiesenen Badegewässer vorhanden.

## Flora-Fauna-Habitat (FFH)- und Vogelschutzgebiete

Für das europäische Netz geschützter Gebiete wird die Bezeichnung „Natura 2000“ verwendet. Bestandteil dieses Netzes sind die Vogelschutzgebiete, die dem Schutz der europäischen Vögel dienen und die FFH-Gebiete, die für alle anderen auf europäischer Ebene schutzwürdigen Arten und natürlichen Lebensräume auszuweisen sind.

Im EZG des Schwarzbaches befinden sich vier wasserabhängige FFH- und Naturschutzgebiete (NSG). Dies sind:

- NSG+FFH Daisbachwiesen bei Bremthal
- NSG+FFH Dattenberg und Wald westlich Glashütten mit Silber- und Dattenbachtal
- Theißtal von Niedernhausen mit angrenzenden Flächen
- NSG Krebsmühlen bei Hofheim

Weitere detaillierte Informationen und Schutzgebietsrecherchen können über das Hessische Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) abgerufen werden (<http://wrml.hessen.de>). Dort sind auch die Code-Listen für die WRRL relevanten generellen und fallweisen wasserabhängigen Lebensraumtypen sowie für den Gebietstyp hinterlegt.

Weitergehende Informationen zur Natura 2000-Verordnung sind abgelegt unter <http://natura2000-Verordnung.hessen.de>. Dort sind auch detaillierte Informationen zu jedem einzelnen Schutzgebiet sowie der kartografischen Darstellung hinterlegt.

## 2.7 Kulturerbe

Als Kulturgut wird ein als wichtig und erhaltenswert anerkanntes menschliches Zeugnis oder Ergebnisse künstlerischer Produktion verstanden. Ein Kulturgut mit institutionellem Charakter wird als Kulturdenkmal charakterisiert. Im Zivil- und Katastrophenschutz gelten schützens- und erhaltenswerte Artefakte und Dokumente von bedeutendem kulturellem Gut als Kulturgüter. Deren Gesamtheit wird auch als Kulturelles Erbe oder Kulturerbe bezeichnet.

Im Zuge einer LAWA-Abfrage im Mai 2010 zu Kriterien bei der Auswahl von Kulturerbestätten wurde in Hessen ein landesinterner Diskussionsprozess innerhalb der Wasserwirtschaftsverwaltung angestoßen. Im Ergebnis werden in Hessen Kulturdenkmäler im Range von UNESCO-Kulturerbe-Anlagen als signifikante Objekte betrachtet.

In Hessen gibt es vier von der UNESCO aufgenommene Weltkulturerbe: das karolingische Kloster Lorsch, die Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal, der Obergermanisch-Raetische Limes und die Grube Messel [12].

Diese befinden sich nicht im Einzugsgebiet des Schwarzbaches und haben hier für die Umsetzung der HWRM-RL, wie sich diese aus dem WHG ergibt, keine Relevanz. Für den Schutz hessischer Denkmäler, hierunter sind größere plastische Darstellungen oder sonstige Objekte zu verstehen, die an bestimmte Personen oder Ereignisse erinnern sollen, aber auch Bauwerke besonderer Bedeutung, ist das Landesamt für Denkmalpflege Hessen zuständig, das dem Ministerium für Wissenschaft und Kunst unterstellt ist.

Bei den übrigen in der o. g. LAWA-Abfrage thematisierten Arten von Kulturdenkmälern:

- Baudenkmäler,
- Bodendenkmäler,
- sonstigen Kulturdenkmäler

liegen in Hessen noch keine Erkenntnisse zu Hochwasserbetroffenheit bzw. signifikanten Hochwasserschäden in der Vergangenheit vor. Die hessische Wasserwirtschaftsverwaltung geht jedoch davon aus, dass sowohl Baudenkmale, Bodendenkmale als auch sonstige Kulturdenkmale keine Relevanz im Sinne einer Berücksichtigung nach HWRM-RL besitzen. Offensichtlich haben die in den Auen gelegenen Kulturdenkmäler im Hinblick auf das Risikopotenzial in den letzten Jahrhunderten eine hinreichende Resilienz gezeigt oder entwickelt.

Sollten die Ergebnisse der landesweiten Inventarisierung und Signifikanzprüfung der Landesdenkmalverwaltung eine Hochwasserrelevanz zeigen, erfolgt eine diesbezügliche Ergänzung der in Bearbeitung befindlichen HWRK gegebenenfalls bei der Fortschreibung des ersten Risikomanagementplans.

Die hessische Wasserwirtschaftsverwaltung geht jedoch davon aus, dass die Einschätzung in Bezug auf die mangelnde Relevanz der Baudenkmäler, Bodendenkmäler und sonstigen Kulturdenkmäler weiterhin Bestand haben wird.

### 3 VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS

Nach Artikel 4 der HWRM-RL ist eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen durchzuführen. Sie umfasst mindestens

- Karten mit Topographie und Flächennutzungen,
- die Beschreibung abgelaufener Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen,
- die Beschreibung signifikanter Hochwasser der Vergangenheit, und erforderlichenfalls
- eine Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasserereignisse.

Zweck der Bewertung ist die Bestimmung der Gebiete, in denen die Länder von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete müssen HWGK und HWRK sowie HWRMP erstellt werden.

Ein Mitgliedstaat kann die Vornahme einer vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos u. a. dadurch umgehen, indem er beschließt, direkt mit der Kartierung und der Erstellung von HWRMP zu beginnen (Artikel 13 (1b) HWRM-RL). Von den Möglichkeiten des Artikels 13 – diese hat das Land Hessen für die Erstellung der ersten HWRMP genutzt – kann nur während des ersten Hochwasserrisikomanagementzyklus Gebrauch gemacht werden.

Die Regelungen des Artikel 13 in Verbindung mit Artikel 4 der Hochwasser-Richtlinie finden ihren Widerhall im WHG in § 73 (5) (Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete), in § 74 (6) (Gefahrenkarten und Risikokarten) sowie in § 75 (6) (Risikomanagementpläne). Danach ist die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos nicht erforderlich, wenn vor dem 22.12.2010 festgestellt wurde, dass ein signifikantes Risiko für ein Gebiet besteht und eine Zuordnung des Gebietes erfolgt ist oder beschlossen wurde, Gefahrenkarten und Risikokarten sowie Risikomanagementpläne zu erstellen. Dies trifft für das EZG des Schwarzbaches mit dem hiermit vorgelegten HWRMP zu.

In Kap. 3 wird daher keine „vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos“ im formellen Sinne des Artikels 4 der HWRM-RL vorgenommen, sondern eine Bewertung des Hochwasserrisikos zur Ableitung der Gewässerkulisse, für die in einem gestuften Bearbeitungsprozess HWGK und HWRK sowie Managementpläne erstellt werden müssen.

Diese Bewertung des Hochwasserrisikos orientiert sich zwecks Nachvollziehbarkeit und Prüfbarkeit an den in Artikel 4 genannten Bewertungskriterien. Demnach waren folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im EZG
- Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter
- Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes
- Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind
- Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter

Die aus der Bearbeitung der vorgenannten Aspekte resultierenden Erkenntnisse fließen schließlich ein in die Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko (Kap. 3.6).

### 3.1 Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im EZG

Das Hochwasserregime als mittlere jahreszeitliche Ausprägung des Hochwasserganges und der extremen Hochwasser an den Gewässern ist über die auslösenden Niederschläge oder Schneerückhalte und -schmelze eng an das klimatische Regime in dem EZG geknüpft. Große Abflüsse entstehen bei flächendeckenden Niederschlägen, so dass insbesondere lang anhaltender Dauerregen zu ausgeprägtem Hochwasser im EZG führt. Die Böden im EZG weisen eine mittlere bis teilweise geringe Durchlässigkeit auf [7], so dass aufgestautes Regenwasser nur langsam versickern kann. Verschärft wird diese Situation durch vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen durch gefrorene Böden sowie ggf. durch Schneeschmelze. Der Durchzug von Tiefdruckgebieten, die großräumigen Niederschlag bringen, kann dann größere Hochwasserereignisse auslösen.

Grundsätzlich sind drei Hochwassergenese für die innerhessischen Gewässer zu unterscheiden. In kleinen EZG werden bereits durch kurzzeitige lokale Starkniederschläge große Hochwasserereignisse an kleineren Oberflächengewässern ausgelöst, die insbesondere bei konvektiv verstärktem Gewitterregen im Sommer auftreten. In mittelgroßen EZG herrschen abwechselnd Sommer- und Winterhochwasserereignisse vor, in größeren EZG vorwiegend Winterhochwasserereignisse.

Aus Untersuchungen an 125 Pegelreihen in Hessen lassen sich lediglich an etwa 10 % der Pegel signifikante Trends der Hochwasserabflüsse feststellen. Bei 2 Pegeln sind fallende Trends und bei 10 Pegeln zunehmende Trends der Hochwasserabflüsse in den letzten 50 Jahren zu verzeichnen. Die mittlere Auftretenszeit von Hochwasserabflüssen liefert indirekt Hinweise auf Prozesse der Hochwassergenese. Zur Darstellung der Saisonalität der Hochwasserabflüsse wurde ein Saisonalitätsindex (der Zeitpunkt des wahrscheinlichsten Auftretens von Hochwasserereignissen im Jahr) für alle Pegelserien ermittelt. Dieser Saisonalitätsindex ist in Polarkoordinaten auf einem Einheitskreis dargestellt. Die Richtung des mittleren Vektors für alle Ereignisse ergibt das mittlere Auftretensdatum und die Länge des mittleren Vektors ist ein Maß für die Variabilität des Auftretensdatums. Es wird deutlich, dass die Hochwasserereignisse in Hessen in der Regel im Zeitraum Dezember bis Februar auftreten. Die einzige markante Ausnahme stellte der Pegel Eberstadt/Modau im hessischen Ried mit wahrscheinlichstem Auftreten im Monat Juli dar.

An der Pegelstelle Eppstein fanden sechs der zehn extremsten Hochwasserereignisse im Zeitraum zwischen Dezember bis März statt, aber auch in der Zeit vom Mai bis August weisen die Wasserstandaufzeichnungen Extremereignisse auf. Es treten also abwechselnd sowohl Sommer- wie auch Winterereignisse auf. Auch Starkregen als Ursache eines Schadensereignisses kann in diesem Gebiet nicht vernachlässigt werden. Eine Starkregenentstehung über der Nordspitze des Gebiets würde sicherlich zu signifikant anderen Schäden führen als z.B. ein Niederschlag nur über dem Süden, Südwesten oder anderen Gebietsteilen (vgl. Kap. 3.7).

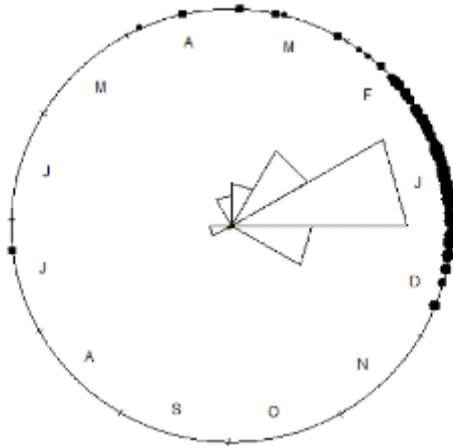


Abbildung 3.1: Saisonaltätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [13]

Typische Entstehungsmuster für die Hochwassertypen Sommer- und Winterhochwasser können anhand des Sommerereignisses vom August 1981 und des Winterereignisses vom Februar 1984, welche beide weithin in Hessen zu außerordentlichen großen und mit Schäden verbundenen Hochwassern führten, verdeutlicht werden:

In den Tagen vor dem Augusthochwasser von 1981 war feuchtwarmer subtropische Luft nach Deutschland eingeflossen. Durch das nachfolgende Einfließen von subpolaren kühlen Luftmassen wurden die subtropischen Luftmassen nicht nach Osten verdrängt, sondern großflächig angehoben, wodurch ergiebige Regenfälle mit zum Teil neuen Rekordwerten für Hessen ausgelöst wurden. Durch die Vermischung der Luftschichtung wurden die Niederschläge schauerartig verstärkt und von Gewittern begleitet.

Auch im Schwarzbachgebiet führte diese Wetterlage im August 1981 zu einem Hochwasserereignis (vgl. Abbildung 3.2).



Eppstein, Schmelzmühle

Eppstein, Vockenhausen

Eppstein, Ehlhalten

Abbildung 3.2: Bilder des Hochwasserereignisses 1981 im Schwarzbachgebiet [14]

Dem Winterereignis vom Februar 1984 gingen schon niederschlagsreiche Wochen voraus, was einerseits zu einer Vorsättigung der Böden und andererseits zu einer gewissen Speicherung in einer Schneedecke führte. Die Überquerung des Frontensystems eines südostwärts ziehenden Sturmtiefs löste dann anhaltende und ergiebige Niederschläge aus, die dann entweder auf schon vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen auf gefrorenen Boden mit jeweils hoher Abflussbereitschaft trafen. Verbunden mit der Zufuhr mil-

der atlantischer Luftmassen wurde das Hochwasser durch einsetzendes Tauwetter weiter verschärft. Ähnliche Hochwasserereignisse ohne Schneeeinfluss im Herbst/Frühwinter können durch die Überquerung mehrerer Frontensysteme nacheinander ausgelöst werden.

### 3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter

Das extremste Hochwasserereignis im EZG des Schwarzbach der letzten 60 Jahre fand im Januar 2003 statt, der Wasserstand erreichte eine Rekordhöhe von 2 m, bereits ab 1,8 m wird im Gebiet des Schwarzbaches Meldestufe 3 ausgerufen. Grund für dieses Ereignis waren starke lang anhaltende Niederschläge, zudem war der Boden bereits durch Schmelzwasser übersättigt. Die Abflussmenge betrug 34 m<sup>3</sup>/s, zum Vergleich der mittlere Abfluss betrug in den Wintermonaten 1,13 m<sup>3</sup>/s bezogen auf das Abflussjahr.



Hofheim (Hammerbach)

Hofheim (Schwarzbach)

Lorsbach (Schwarzbach)

Abbildung 3.3: Bilder des Hochwasserereignisses 2003 im Schwarzbachgebiet [15]

Das Januarhochwasser 2003 (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) wird aufgrund des Abflusswertes von  $Q = 34,8 \text{ m}^3/\text{s}$  als ein  $HQ_{50}$  eingestuft [7]. Damit wird ersichtlich, dass es in den vergangenen 60 Jahren keine mittleren Ereignisse ( $HQ_{100}$ ) bzw. Extremereignisse ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) gab.

Tabelle 3.1: Die 10 extremsten Hochwasserereignisse für Eppstein [16]

Die 10 extremsten Hochwasserereignisse für Eppstein		
Datum	Q [m <sup>3</sup> /s]	W [cm]
02.01.2003	34.8	200
30.05.1984	31.8	195
11.08.1981	31.2	194
02.06.1961	25.0	
21.12.1993	20.3	180
03.01.1961	19.8	
04.02.1980	18.3	165
03.06.1981	17.7	163
03.03.1956	17.3	
23.02.1970	17.3	

Eine Dokumentation dieses Ereignisses bzw. anderer Ereignisse liegt beim Abwasserverband Main-Taunus (AV Main-Taunus) vor.

### **3.3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes und der bestehenden Hochwasservorsorge**

Hochwasserschutz besaß in Hessen und damit auch im Schwarzbacheinzugsgebiet bereits vor in Kraft treten der HWRM-RL Priorität. Schwerpunkte am Schwarzbach waren neben der Hochwasservorsorge die Erstellung eines Schutzkonzeptes und damit die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen und das Retentionskataster Hessen.

Der bestehende Hochwasserschutz im EZG des Schwarzbachs lässt sich den vier Maßnahmenkategorien des Maßnahmenkatalogs Hessen zuordnen: Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die bereits umgesetzten Elemente und durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im EZG des Schwarzbachs zusammengestellt und beschrieben. Die Ausführungen basieren dabei auf einer umfangreichen Recherche zu den vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen besonders im Rahmen der Erarbeitung des Hochwasserschutzkonzeptes Schwarzbach.

#### **3.3.1 Flächenvorsorge**

Ziel der Flächenvorsorge ist es, die Nutzung betroffener Flächen verträglich mit den Anforderungen des Hochwasserschutzes zu gestalten. Entsprechende Maßnahmen sind im EZG des Schwarzbaches in den vergangenen Jahren in unterschiedlichem Umfang geplant und in Teilen umgesetzt worden.

#### **Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung**

Im Raumordnungsgesetz (ROG) ist in § 2 der Grundsatz verankert, den vorbeugenden Hochwasserschutz zu fördern. Der Landesentwicklungsplan (LEP) fordert die Funktionsfähigkeit und den Erhalt der Abfluss- und Retentionsräume für den Hochwasserschutz, die Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit, die Verringerung der Schadenspotenziale, keine Steigerung des Abflussvermögens aus der Fläche und die Nutzung sämtlicher Möglichkeiten des Hochwasserrückhalts in der Fläche. Der gesetzlichen Forderung wird auf Landesebene durch den LEP Rechnung getragen. Der für Hessen gültige LEP stammt aus dem Jahr 2000 und wurde zuletzt im Jahr 2007 geändert.

Die Anforderungen des LEP werden in dem für das Einzugsgebiet des Schwarzbaches maßgeblichen Regionalplan Südhessen (RPS) bzw. dem Regionalen Flächennutzungsplan (RegFNP) weiter konkretisiert. Die kommunalen Träger der Bauleitplanung sind gehalten, die entsprechenden Forderungen des Hochwasserschutzes in ihren Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Sowohl der RPS als auch der RegFNP enthalten gleichlautende Ziele und Grundsätze im Hinblick auf den Hochwasserschutz und die Hochwasservorsorge. Insbesondere sind Vorranggebiete und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz dargestellt. In den Vorranggebieten sind „Planungen und Maßnahmen, die die Funktion als Hochwasserabfluss- oder Retentionsraum beeinträchtigen bzw. den Oberflächenabfluss erhöhen / beschleunigen, unzulässig.“ [17, p. 124] In Vorbehaltsgebieten „ist bei allen Nutzungsentscheidungen zu berücksichtigen, dass extreme Hochwasserereignisse zu erheblichen Schäden ... führen können. Bei allen Entscheidungen der Bauleitplanung und

bei der Ansiedlung von Anlagen ist darauf hinzuwirken, dass in diesen Gebieten keine Anhäufung von hochwassergefährdeten Vermögenswerten erfolgt und dass durch Bauvorsorge dem Hochwasserschutz Rechnung getragen wird.“ [17, p. 124]

Dabei umfassen Vorranggebiete die folgenden Gebiete:

- festgestellte oder in Ausweisung befindliche sowie fachlich bereits gesicherte, zur Ausweisung vorgesehene Überschwemmungsgebiete nach HWG,
- rückgewinnbarer/zusätzlicher Retentionsraum, dessen Abgrenzung fachlich gesichert ist,
- Gebiete hinter Schutzeinrichtungen an Rhein und Main, die bei einem Versagen der Schutzeinrichtungen (Deiche) überflutet werden können und in denen dort im Falle eines solchen Versagens erhöhte Gefahren für Leib und Leben bestehen. Bei prognostizierten Wasserständen höher als 3 m ist auch keine angemessene Bauvorsorge mehr möglich, Bemessungsgrundlage ist ein extremes Hochwasserereignis HQ 200 + 0,5 m.
- Bei den „Vorranggebieten für vorbeugenden Hochwasserschutz“ handelt es sich ausschließlich um Bereiche außerhalb der im Zusammenhang bebauten Gebiete, d.h. im baurechtlichen Außenbereich bzw. Freiraum.

Vorbehaltsgebiete umfassen:

- festgestellte oder in Ausweisung befindliche sowie fachlich bereits gesicherte zur Ausweisung vorgesehene Überschwemmungsgebiete nach HWG im baurechtlichen Innenbereich, mit ihren weitergehenden wasserrechtlichen Einschränkungen,
- erkennbarer rückgewinnbarer/zusätzlicher Retentionsraum, dessen Abgrenzung fachlich noch nicht ausreichend gesichert ist,
- Gebiete hinter Schutzeinrichtungen (an Rhein und Main), die überflutungsgefährdet sind und bei denen mit Wasserständen bis 3 m eine Gefahr für Leib und Leben beherrschbar ist und hochwasserangepasstes Bauen (Bauvorsorge) mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

Weitere Grundsätze befassen sich mit den Voraussetzungen für die Schaffung zusätzlicher Hochwasserabfluss- und Retentionsräume durch Rückgewinnung/Reaktivierung der natürlichen Flussaue. Um den bisherigen Raum für Niederschlagsrückhalt zu erhalten und weiteren Raum für Niederschlagsrückhalt zu schaffen, wird die Bedeutung der Waldflächen hervorgehoben. Soweit „technische Maßnahmen des Hochwasserschutzes nötig werden, sind diese vorrangig dezentral und den örtlichen Gegebenheiten angepasst durchzuführen.“ [17, p. 123]. Wenn die Umsetzung einer naturnahen Fließgewässerentwicklung mit einem verträglichen Aufwand möglich ist, ist diese dem technischen Hochwasserschutz vorzuziehen.

Vor allem in hochwassergefährdeten Gebieten, die ein hohes Schadensrisiko haben, sollen die Hochwasserschutzmaßnahmen, die in den Hochwasserschutzplänen und HWRMP vorgesehen sind, möglichst vollständig umgesetzt werden.

### **Sicherung der Überschwemmungsgebiete**

Die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient neben der Vermeidung einer Abfluss- bzw. Hochwasserverschärfung insbesondere auch der

Verringerung des Schadenspotenzials, dem Schutz der Gewässerauen mit ihrer Flora und Fauna sowie dem Boden- und Grundwasserschutz.

Entlang des Schwarzbaches und der zwei Quellflüsse Dattenbach und Daisbach sind alle Überschwemmungsgebiete (HQ100) ermittelt (Arbeitskarten aus dem Retentionskataster Hessen RKH von 1999) und ausgewiesen (Festsetzung der ÜSG im Jahr 2010).

### Sicherung von Retentionsräumen

Natürliche Überflutungsräume (Retentionsräume) haben einen unmittelbaren Einfluss und damit eine besondere Bedeutung für das Ausmaß der Hochwasserabläufe und der Hochwasserstände in und an den Gewässern. Daher ist es erklärtes Ziel der hessischen Hochwasserschutzstrategie, die an den hessischen Gewässern heute noch vorhandenen Retentionsräume in ihrem Bestand zu erhalten sowie zusätzliche Räume zu aktivieren [2]. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des Projektes „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen – Projekt RKH) seit 1995 u. a. auch die wesentlichen Retentionsräume im EZG des Schwarzbaches erfasst und in einem Kataster dokumentiert.

In Tabelle 3.2 sind die vorhandenen und potenziellen<sup>1</sup> Retentionsräume im EZG des Schwarzbaches und seiner Zuflüsse aus der Datenbank des Retentionskataster Hessen mit Stand vom 01.11.2011 zusammengefasst. Für die vorhandenen und potenziellen Retentionsräume werden jeweils das Volumen sowie die Fläche angegeben. Für die ermittelten potenziellen Retentionsräume wird zusätzlich eine Unterscheidung ihrer Ausdehnung bei Hochwasserereignissen mit einer Jährlichkeit geringer sowie größer 100 Jahre vorgenommen.

Tabelle 3.2: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im EZG des Schwarzbaches [18]

Gewässer	vorhandene Retentionsräume		potenzielle Retentionsräume			
	Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	< HQ <sub>100</sub>		>HQ <sub>100</sub>	
			Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]
Schwarzbach	0,754	2,324	0,009	0,017	0,026	0,020
Dattenbach	0,080	0,618	0,009	0,014	0,026	0,020
Daisbach	0,175	0,598		0,0003		0,003
Theißbach	0,019	0,042				
Josbach	0,0001	0,002				

<sup>1</sup> Das RKH versteht unter potentiellen Retentionsräumen diejenigen Bereiche, die durch entsprechende Maßnahmen als Retentionsraum reaktiviert bzw. neu gewonnen werden können.

### 3.3.2 Natürlicher Wasserrückhalt

Ziel des Hochwasser-Flächenmanagements ist es, dem Hochwasser die natürlichen Überflutungsräume zu erhalten und dem Wasser Flächen zur unschädlichen Ausbreitung zur Verfügung zu stellen.

#### Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereich

Die Rückführung ausgebauter und veränderter Auen und Gewässer in einen naturnahen Zustand dient in erster Linie der Verbesserung der Gewässerstrukturen und des ökologischen Zustandes. Ein weiterer Nebeneffekt ist der positive Einfluss auf das Abflussverhalten der Gewässer. Im Schwarzbach wurde zwischen Lorsbach und Hofheim eine naturnahe Sohlgleite angelegt [19].

#### Entsiegelung von Flächen

Die Entsiegelung von Flächen kann ebenso wie die gezielte Niederschlagsversickerung einen Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz leisten. Entsprechende Grundsätze sind bereits im Landesentwicklungsplan 2000 niedergelegt.

Die Realisierung von Infrastrukturprojekten und die generelle Bautätigkeit führen in Hessen und auch im Schwarzbacheinzugsgebiet zu einer Zunahme der Flächenversiegelung. Oft wird von den Trägern solcher Bauvorhaben versucht, die Neuversiegelung von Flächen durch den Teilrückbau des zu ersetzenden Objekts zumindest in Ansätzen zu kompensieren. So sind z.B. in Oberjosbach rund 60 Versickerungsmulden zur Entlastung der Hochwassersituation in Niederjosbach (u. a. durch dichte Bebauung hervorgerufen) gebaut worden [20]. „Echte Entsiegelungen“ sind im Schwarzbachgebiet nicht bekannt.

### 3.3.3 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [2] versteht unter dem Begriff Technischer Hochwasserschutz das Errichten, Betreiben und Unterhalten von Anlagen, die eine Ausbreitung des Hochwassers verhindern oder die Hochwasserscheitelabflüsse vermindern und so gefährdete Bereiche schützen. Für das EZG des Schwarzbaches sind die Elemente des vorhandenen technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

Im EZG des Schwarzbaches sind bisher nur kleinere dezentrale Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt worden. Dezentrale Maßnahmen wirken an bestimmten bzw. begrenzten Gewässerabschnitten und verhindern dort eine Ausuferung. Die Wirkung dieser Maßnahmen ist abhängig von den herrschenden Abflussverhältnissen und der Durchflussmenge.

Zudem wirken bestimmte Gegebenheiten im Gelände auf den Hochwasserverlauf. Zu den linienhaften Hochwasserschutzeinrichtungen zählt eine Teilstrecke der L 3011, die entlang des Schwarzbaches zwischen Lorsbach und Hofheim verläuft. Da die Straße hier höher gelegen ist als der Schwarzbach wirkt sie wie ein Damm und begrenzt das Überschwemmungsgebiet rechtsseitig. Beim Weiherbach bildet sich ein breiter Rückstaubereich stromoberhalb des Durchlasses begründet durch die L 3010. An einigen Brückenbauwerken am Daisbach kommt es aufgrund von Rückstau zu Retentionseffekten [18].

Bei dem bisher höchsten gemessenen Hochwasser des Schwarzbaches in 2003 konnte sich bereits die kurz zuvor fertig gestellte Entwässerung der Feldgemarkung Steinbach unter der L3011 in den Schwarzbach bewähren. Sie sorgt dafür, dass die Hauptstraße in Vockenhausen vor Überflutungen geschützt ist [21].

Um die Verstopfung von Durchlässen zu verhindern sind an verschiedenen Stellen im Schwarzbachgebiet, z.B. in Niederjosbach, Schmutzfangrechen befestigt, diese werden regelmäßig gewartet. Zudem sind Uferstücke in Niederjosbach mit Wasserbausteinen befestigt, damit Schlamm und Geröll nicht von den Wassermassen mitgezogen werden und so eine Verstopfungsgefahr darstellen [22].

Zentrale Hochwasserschutzmaßnahmen wie z.B. Hochwasserrückhaltebecken existieren derzeit nicht.

### **Einsatz eines mobilen (stationären) Hochwasserschutzsystems**

Zum Schutz vor extremen Hochwasserereignissen gibt es im Schwarzbachgebiet eine Vielzahl von Sandsäcken, die bei Bedarf gefüllt werden.

In Kriftel können die Notausgänge der Schwarzbachhalle mit Blechen gesichert werden. In Eppstein gibt es mobile Wandelemente (Quickdamm) zum Schutz der Altstadt [23], [24].

### **Regenwassermanagement**

Im Bereich des Regenwassermanagements werden im EZG in sieben Kommunen gesplittete Abwassergebühren erhoben sowie in einigen Kommunen in den Bebauungsplänen Maßnahmen zur ortsnahen Versickerung vorgesehen [23], [24]. Mit der gesplitteten Abwassergebühr wird ein Anreiz geschaffen, Flächen zu entsiegeln bzw. die Versiegelung zu minimieren und somit die Versickerung von Regenwasser zu fördern. Damit kann ein kleiner Beitrag zur Verringerung der Abflussspitzen geleistet werden, der sich insbesondere bei häufigen kleineren Ereignissen positiv auswirkt.

### **Ausbau einer kommunalen Rückhalteanlage**

Der Bestand an kommunalen und verbandseigenen Mischwasserentlastungsanlagen im Schwarzbachgebiet ist im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes erhoben worden [7].

### **Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken**

Im Einflussbereich eines Fließgewässers befindliche Gebäude sind potenziell durch Hochwasser bedroht. Diesem Umstand kann durch entsprechende bauliche Vorkehrungen Rechnung getragen werden (vgl. [25]). Die baulichen Schutzmaßnahmen umfassen vornehmlich die Herstellung einer wasserundurchlässigen Gebäudehülle (Kellersohlen, Wände, Decken u. a.). Die hochwassersichere Gestaltung bzw. Nachrüstung von Gebäuden kann wie folgt systematisiert werden:

- Herstellung hochwassersicherer Kellerbereiche
- Maßnahmen gegen eindringendes Wasser
- Vorsorgemaßnahmen im Gebäudeinnern

Maßnahmen des Objektschutzes werden durch einzelne Betroffene meist im unmittelbaren Nachgang eines schadensträchtigen Hochwasserereignisses vorgesehen bzw. durchgeführt. Eine zentrale bzw. systematische Erfassung solcher Aktivitäten von privater Seite erfolgt in Hessen nicht. Eine Dokumentation dessen, was im EZG des Schwarzbaches an derartigen Maßnahmen bereits umgesetzt wurde, kann daher nur aus den Erhebungen, d.h. aus dem Wissen der kommunalen Vertreter, abgeleitet werden.

So ist in Hattersheim der Technikraum des Schwimmbades gegen Hochwasser gesichert [26]. Auch bei der Sanierung des Freibades in Kriffel wurden die Wasserspiegellagen des HQ100 berücksichtigt und entsprechende Objektschutzmaßnahmen eingebaut [23]. In Eppstein sind mehrere Maßnahmen von Unternehmen und Privaten bekannt, so ist die Halle der Ruco Druckfarben auf Stelzen gebaut (Schutz bis HQ100) [24].

### **Objektschutz an einer Infrastruktureinrichtung**

In Kelkheim sind die Brunnen zur Wasserversorgung im gefährdeten Bereich entsprechend gesichert [27].

### **3.3.4 Hochwasservorsorge**

Ein umfassender Hochwasserschutz beinhaltet auch eine weitergehende Hochwasservorsorge. Diese umfasst folgende Einzelstrategien:

#### **Hochwasserangepasstes Planen und Bauen und hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen**

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten setzt u.a. darauf, den Betroffenen Informationen zum Ausmaß der Hochwassergefährdung an die Hand zu geben und damit einen weiteren Anstieg des Schadenspotenzials zu verhindern bzw. eigene Vorsorgemaßnahmen wirksam werden zu lassen. Die Bauvorsorge hat das Ziel mittels angepasster Gebäudenutzung und -ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Sicherung von Öltanks zu legen. Auslaufendes Heizöl führt bei länger andauerndem Einstau zur erheblichen Erhöhung des Schadenausmaßes. Nach derzeitiger Rechtslage in Hessen sind Heizöllagerstätten im Überschwemmungsgebiet innerhalb von 2 Jahren nach Festsetzung des Überschwemmungsgebietes von einem Sachverständigen prüfen zu lassen und die entsprechende Bescheinigung ist der Unteren Wasserbehörde vorzulegen. Danach sind Lagerstätten mit einem Inhalt von mehr als 1.000 l mindestens alle 5 Jahre prüfen zu lassen.

#### **Finanzielle Vorsorge durch Rücklagen und Versicherungen**

Die Risikovorsorge ist die finanzielle Vorsorge durch Rücklagen und Versicherungen, für den Fall, dass trotz aller vorgenannten Strategien ein Hochwasserschaden eintritt.

Zweckgebundene Rücklagen zur Abgeltung privater Hochwasserschäden werden in Hessen durch die öffentliche Hand nicht vorgehalten. Grundsätzlich ist eine Versicherung gegen Hochwasserschäden möglich, jedoch prüfen die Gesellschaften sehr eingehend das Hochwasserrisiko und die Bausubstanz etwaiger Kunden. Umgekehrt werden potenziell von Hochwasser Betroffene – sofern diese denn überhaupt von den Versicherern

akzeptiert werden – prüfen, ob der finanzielle Aufwand im Verhältnis zum zu erwartenden Schaden liegt.

### **Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten, Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und meldedienstes und Erweiterung der Hochwasservorhersage**

Der Hochwasserwarn- und -meldedienst informiert über die aktuelle Hochwasserlage, deren Entwicklung und den prognostizierten Verlauf. Er ist wesentliche Voraussetzung für die Ergreifung von Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Hochwasserschäden.

Für die hessischen Gebiete des Rheins, des Mains und der Unter- und Mittelläufe von Kinzig und Nidda bestehen zentrale Hochwasserwarn- und Meldedienste. Hierfür ist die obere Wasserbehörde zuständig. Für kleinere EZG in Hessen bestehen dezentrale Hochwasserwarn- und Meldedienste. Diese werden von den unteren Wasserbehörden beim Kreisausschuss des jeweiligen Landkreises wahrgenommen, so dass die Warnungen aufgrund der erheblich kürzeren Vorwarnzeiten von den Hochwasserwarnpegeln direkt zu der jeweils zuständigen Kreisverwaltung an die Gemeinden weitergeleitet werden. Für das EZG des Schwarzbaches ist kein Hochwasserwarn- und Meldedienst eingerichtet.

Sowohl für den „Zentralen-“ als auch für den „Dezentralen Hochwasserdienst“ ist das Melde- und Warnsystem grundsätzlich auf drei Alarmstufen aufgebaut:

- Meldestufe I:
  - Meldebeginn überschritten, stellenweise kleine Ausuferungen.
- Meldestufe II:
  - Flächenhafte Überflutung ufernaher Grundstücke, leichte Verkehrsbehinderung auf Gemeinde- und Hauptverkehrsstraßen, Gefährdung einzelner Gebäude, Überflutung von Kellern.
- Meldestufe III:
  - Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet, Sperrung von überörtlichen Verkehrsverbindungen, Einsatz von Deich- und Wasserwehr erforderlich.

Wasserstände und Durchflüsse an den Pegelstationen sowie der an den Niederschlagsstationen gefallene Regen können im Internet für jedermann verfügbar abgerufen werden ([www.hlug.de/medien/wasser/hochwasser/index.htm](http://www.hlug.de/medien/wasser/hochwasser/index.htm)). Dabei wird das Erreichen bestimmter Grenzwerte farblich hervorgehoben. Die Daten werden dreimal täglich, im Hochwasserfall stündlich aktualisiert.

Als Hintergrundinformationen sind darüber hinaus die Stammdaten der Pegel und Niederschlagsmessstellen, die hydrologischen Hauptzahlen sowie Informationen über extreme Hochwasserereignisse einsehbar.



Abbildung 3.4: Internetdarstellung des Pegels Eppstein im Schwarzbacheinzugsgebiet [16]

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM [28] und Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) einem operationellen Testbetrieb unterzogen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen dienten zur Einschätzung der Vorhersagegüte, pegelspezifischer Vorhersagezeiträume und insbesondere einer fortlaufenden Optimierung der Modelle. Seit dem 25. Oktober 2010 wurden die Ergebnisse des operationellen Vorhersagebetriebs der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUg auch im Internet unter „<http://hochwasservorhersage.hlug.de>“ einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Es werden mindestens täglich zwei Modellläufe durchgeführt, während Hochwasserzeiten werden die Simulationen und Aktualisierungen im Internet bis zu einem Stundentakt verdichtet. Dadurch werden für alle wichtigen Pegel des Landes neben den gemessenen Werten aus der Vergangenheit die simulierten Abflüsse bzw. Wasserstände für einen kürzeren aber belastbareren „Vorhersagezeitraum“ ( $\leq 24$  h) und einen darüber hinausreichenden „Abschätzungszeitraum“ (bis zu 7 Tagen - je nach hydrologischer Situation) dargestellt. Für Gewässer kleinerer EZG, an denen keine Pegel existieren, werden Warnkarten zur Abschätzung der Hochwasserentwicklung erzeugt.

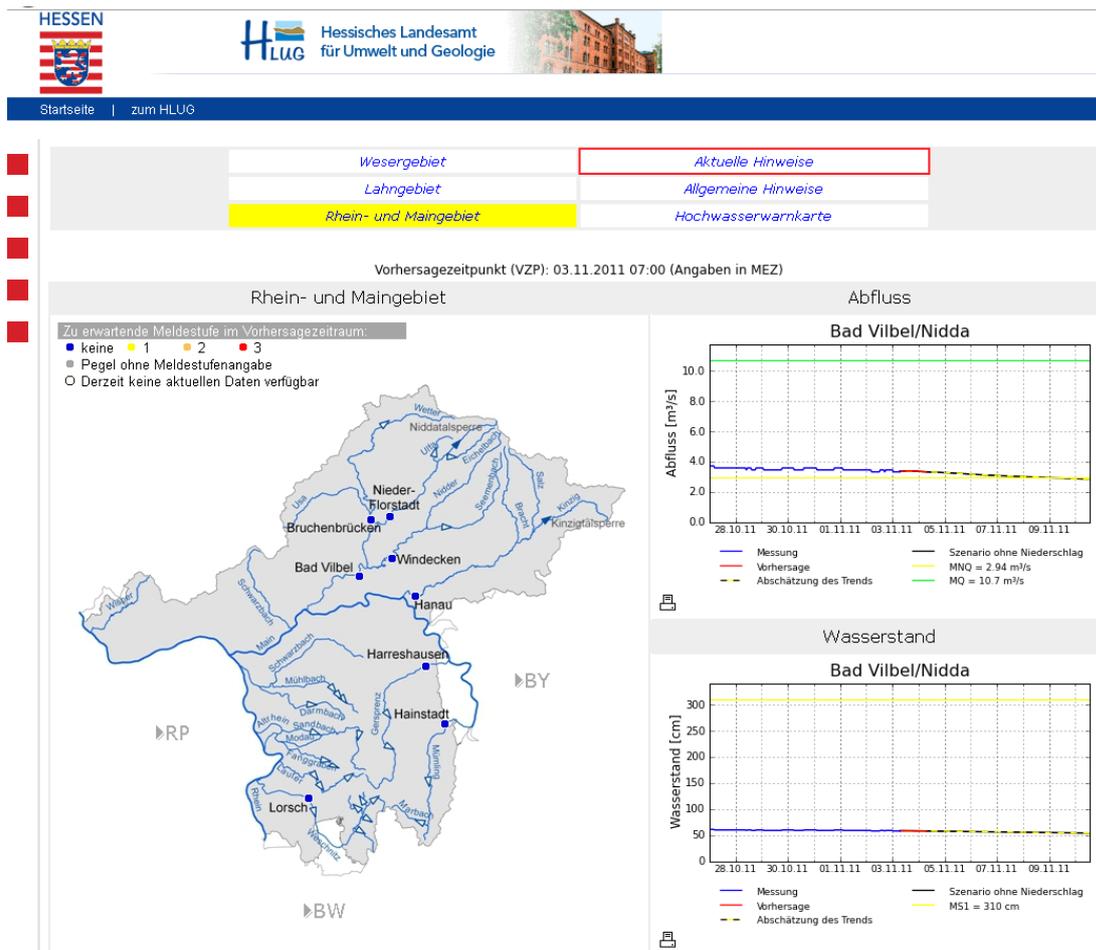


Abbildung 3.5: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Rhein- und Maingebiet [29]

**Ortsnahe Veröffentlichung der HWGK und HWRK und weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit**

Im Rahmen der Verhaltensvorsorge wird vor anlaufenden Hochwassern gewarnt, um die Zeiträume zwischen dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Eintritt der kritischen Hochwasserstände durch konkretes schadenminderndes Handeln zu nutzen. In diesem Zusammenhang ist die Verhaltensvorsorge abhängig von einem rechtzeitigen Hochwasserwarn-, Informations- und Meldedienst, um ein planvolles Handeln vor und während des Hochwassers zu gewährleisten. Erfahrungen aus kleineren Hochwasserereignissen der letzten Jahre zeigen, dass bei Gewässern mit entsprechend großen Vorwarnzeiten durchaus Maßnahmen der Verhaltensvorsorge ergriffen werden. Dies betrifft neben vereinzelten Ansatzpunkten der privaten Verhaltensvorsorge vor allem die professionelle Begleitung von Hochwasserereignissen durch örtliche ehrenamtliche und berufsmäßige Katastrophenschutzorganisationen. Die durch das Land Hessen bereitgestellten Hochwasserinformationen sind dabei auch bei prophylaktischen Hochwasserschutzübungen der letztgenannten Akteursgruppe eine wichtige Arbeitsgrundlage.

### **Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen, Katastrophenschutzmanagement und Sammlung und Auswertung von Erfahrungen bei Hochwasserereignissen**

Eine zielgerichtete Vorhaltung von geeigneten Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sowie eine entsprechende Vorbereitung der Einsatzkräfte und Gewässeranlieger kann zu einer Reduzierung von Hochwasserschäden beigetragen.

Die Einrichtung und Bereithaltung der erforderlichen Organisationsstrukturen und Einsatzkräfte, die Aktivierung dieser Einsatzkräfte, deren Führung und Schulung sind wesentliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Arbeit während eines Hochwassers.

Im EZG des Schwarzbaches haben die Kommunen Glashütten, Eppstein und Hofheim Alarm- und Einsatzpläne [30], [31], [24]. Die Landkreise MTK und HTK haben keine eigenen Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall [32], [33]. Erfahrungen und Erkenntnisse aus den vorausgegangenen Hochwassereinsätzen werden nur z.T. dokumentiert (vgl. Kap. 5.4.2).

Der Erfolg aller Schutzmaßnahmen hängt von der Professionalität der eingesetzten Kräfte ab. Dort, wo unter extremen Einsatzbedingungen schnelle Entscheidungen erforderlich sind, ist ein hohes Maß an Routine von Nöten.

#### **3.4 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind**

Die Erläuterungen in Kap. 3.1ff zur Entstehung von Hochwasser im EZG des Schwarzbaches und die Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter verdeutlichen, dass extreme Hochwasserereignisse auch in der Vergangenheit eintraten, unter Randbedingungen, bei denen in Bezug auf Versiegelungsgrad, Landnutzung, „Klimafaktoren“ und Schadenspotenzial etc. nach heutigen Maßstäben moderatere Verhältnisse herrschten.

Die Kenntnis historischer Hochwasserereignisse erlaubt zusammen mit Erfahrungen aus dem Projekt RKH eine quantitative Festlegung von Gewässerläufen bzw. von Gewässerabschnitten, bei denen auch in Zukunft signifikante Auswirkungen auf die in der HWRM-RL genannten Schutzgüter gegeben sind.

Im Kap. 3.6 wird die in Hessen gewählte Bearbeitungsmethodik und das Ergebnis der „Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko“ eingehend dargestellt. Diese Identifizierung ist abgeschlossen. Damit wurde festgestellt, dass signifikante Hochwasserrisiken für bestimmte Gebiete bestehen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die in Kap. 3.2 beschriebenen „vergangenen Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter“ auch zukünftig erwartet werden können. Analogieschlüsse aus den Erfahrungen während größerer Hochwasserereignisse der Vergangenheit lassen vermuten, dass auch zukünftig in den Auen dieser Gewässer eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und der wirtschaftlichen Tätigkeit sowie der Umwelt durchaus gegeben ist. Durch ein entsprechendes Hochwasserrisikomanagement (Kap. 5) soll versucht werden, in Zukunft die signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu verringern.

### 3.5 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter

In Kap. 3 werden die zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos notwendigen fachlichen Beschreibungen vorgenommen, deren Ziel es ist, die Gebiete abzugrenzen, bei denen von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgegangen werden kann. Die wesentlichen „Zukunftsaspekte“ der zunächst auf der Grundlage von Informationen der Vergangenheit bzw. zum Status quo abgegrenzten Gewässerkulisse für Gebiete mit erhöhtem Risiko liegt vornehmlich in der Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter.

Die Entwicklung zukünftiger nachteiliger Folgen für die Schutzgüter wird dabei maßgeblich durch zwei Faktoren geprägt. Auf der einen Seite werden die hochwasserangepasste Flächen- und Vorhaltungsvorsorge wesentlich die künftige Risikoentwicklung bestimmen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die rechtliche Sicherung der Überschwemmungsgebiete, wie sie in Hessen durch das Projekt RKH weitgehend abgeschlossen ist, sowie schärfere gesetzliche Restriktionen für neue Bauvorhaben in Überschwemmungsgebieten (WHG, HWG) ein weiteres Ansteigen des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter weitgehend verhindern werden. Eine Verbesserung der Vorhaltungsvorsorge ist zudem ein wesentlicher Ansatzpunkt der HWRMP.

Auf der anderen Seite werden die Folgen zukünftiger Hochwasser auf die Schutzgüter auch durch die Niederschlags-Abflusssdynamik unter sich verändernden Klimabedingungen zu betrachten sein. Daher gilt es aus heutiger Sicht abzuschätzen, ob die Kulisse der Gewässer mit einem signifikanten Hochwasserrisiko aus diesen Überlegungen entsprechend erweitert werden muss bzw. solche Klimafolgen durch die Auswahl der Gewässer als bereits abgedeckt anzusehen sind.

Im Gegensatz zum aktuellen Witterungsgeschehen beschreibt das Klima das langjährige mittlere klimatische Verhalten einer Region und weist dabei eine natürliche Variabilität auf. Der durch den Menschen verursachte Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre hat im vergangenen Jahrhundert zu einem globalen Anstieg der Lufttemperaturen um etwa 1°C geführt. Je nach angenommenem zukünftigem Emissionsszenario ist mit einer weitergehenden Zunahme der Lufttemperatur in Hessen um 1°-2°C bis zur Mitte des Jahrhunderts zu rechnen. Aufgrund der engen Verflechtung zwischen Klima und dem Gebietswasserhaushalt können Klimaveränderungen mit einhergehenden Veränderungen in den maßgeblichen Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag und Verdunstung zu erheblichen Auswirkungen auf das Abflussgeschehen und den Hochwasserabfluss führen.

Nach den Ergebnissen zur Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaänderungen ist für Hessen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten sowie wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. Aus hydrologischen Modellrechnungen mit den Klimaszenarien als Eingabedaten lässt sich für das Hochwasserregime hessischer Gewässer eine deutliche Zunahme der Hochwasserabflüsse insbesondere in den Monaten Dezember bis Februar und eine leichte Abnahme der mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse in den Sommermonaten erwarten. Eine Zunahme von intensiven lokalen sommerlichen Starkniederschlägen kann für kleine EZG angenommen werden, wobei für diese Skala keine Ergebnisse aus den Klimamodellen vorliegen.

Das Ausmaß des Klimawandels und der davon abhängigen Wirkungen auf das Hochwasserabflussgeschehen ist nur mit Simulationsrechnungen zu quantifizieren. Die bisher vorliegenden Untersuchungen weisen jedoch noch erhebliche Unsicherheiten auf, die insbesondere den globalen und regionalen Klimamodellen und den Szenarien der Entwicklung der Treibhausgase geschuldet sind. Generell kann von einer Zunahme der Hochwassergefahr im Winterhalbjahr ausgegangen werden. Dabei treten erste deutliche Veränderungen im Hochwasserabflussgeschehen im Zeitraum 2021 bis 2050 mit zunehmender Ausprägung in der weiteren Zukunft auf. Für den ersten Planungszeitraum bis 2015 sind nach derzeitigen Erkenntnissen aber noch keine so signifikanten Auswirkungen des Klimawandels zu erwarten, als dass sie schon konkret in die „Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter“ bzw. in die Maßnahmenplanungen eingehen können.

Im Zuge der 6-jährigen Fortschreibungszyklen der HWRMP sind deshalb die weiteren Erkenntnisse und Ergebnisse der Klimafolgenforschung zu verfolgen und gegebenenfalls zu berücksichtigen. Trotz der großen Unsicherheiten über das Ausmaß des Klimawandels gibt es viele no-regret-Maßnahmen und Handlungsoptionen, die einer generellen Verbesserung der Hochwasserschutzsituation dienen und auch einer zukünftigen Verschärfung der Hochwasserbetroffenheit durch den Klimawandel entgegenwirken.

### **3.6 Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko**

Die Gewässer der RKH-Projektkulisse wurden nach wasserwirtschaftlichen Erwägungen und verwaltungsinternen Kenntnissen der jeweiligen Hochwassersituation ausgewählt und im Staatsanzeiger des Landes Hessen [34] veröffentlicht.

Als vorbereitender Schritt zur Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko wurde eine Studie zur „Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasser-Schadenspotenziale auf der Basis der Daten des Projektes RKH“ erarbeitet [35]. In dieser wurden die Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Hochwassers zu einem landesweiten Datenbestand als 10x10 m Raster zusammengeführt. Die Ermittlung der Wassertiefen erfolgte durch Verschneidung der Wasserspiegelflächen mit dem Digitalen Geländemodell (DGM) 25 des Landes Hessens, das teilweise durch terrestrische Vermessung und Luftbilddauswertung ergänzt wurde.

Die Bestimmung der Nutzungen basiert auf den ATKIS-Daten des Landes Hessen. Diese wurden mit den Überschwemmungsgebieten verschnitten, so dass die Flächengrößen der einzelnen Nutzungsarten innerhalb des Überschwemmungsgebietes ermittelt werden konnten. Zur Ermittlung der Schadenspotenziale wurden die Nutzungen nach ATKIS zu folgenden Klassen zusammengefasst:

- Landwirtschaftlich genutzte Flächen
- Wald- und Forstflächen
- Siedlungsflächen mit Wohnbebauung
- Industrie- und Gewerbeflächen
- Flächen gemischter Nutzung
- Verkehrsflächen

Die Bestimmung der Anzahl der von Überschwemmung betroffenen Personen erfolgte auf Basis der Hessischen Gemeindestatistik des HSL. Über den Flächenanteil der vom Überschwemmungsgebiet betroffenen Wohnbaufläche an der gesamten Wohnbaufläche der jeweiligen Gemeinde, wurde die Anzahl der von Hochwasser betroffenen Personen abgeschätzt.

Die Schadensfunktionen sowie die spezifischen Vermögenswerte für Hessen wurden aus dem IKS-Rheinatlas 2001 übernommen. Die prozentuale Schädigung des Vermögenswertes für die einzelnen Nutzungsklassen wurde hierbei mit Hilfe der verwendeten Schadensfunktionen in Abhängigkeit von der Wassertiefe ermittelt. Darauf aufbauend konnte für jede Nutzungsfläche das Schadenspotenzial in Euro abgeschätzt werden.

Die Ergebnisse dieser Schadenspotenzialbetrachtung wurden auf unterschiedliche Weise aufbereitet:

- Eine Darstellung zeigt die zusammengefassten Schadenspotenziale (in €) nach Gewässersystemen entsprechend der Bearbeitung im RKH. Diese Darstellung dient dem Überblick, wie sich Schadenspotenziale in absoluten Summen auf die einzelnen Gewässersysteme verteilen.
- Eine weitere Zusammenstellung weist die Schadenspotenziale in Gewässerabschnitten entsprechend der Unterteilung gemäß dem Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis des Landes Hessen aus. Diese Übersicht dient somit der Identifizierung von besonders hochwasserbetroffenen Teilabschnitten innerhalb der Gewässersysteme.
- Eine dritte Übersicht beziffert die Höhe des Schadenspotenzials in Gewässerabschnitten von 2 km Länge. Sie dient der Darstellung der Verteilung des Schadenspotenzials entlang der bearbeiteten Gewässerstrecken auf der Basis vergleichbarer Abschnitte.

In Tabelle 3.3 sind die ermittelten Schadenspotenziale der RKH-basierten Untersuchung für die ausgewählten Hauptfließgewässer des Einzugsgebietes der Schwarzbach dargestellt.

Tabelle 3.3: Auszüge der im Rahmen der RKH-basierten Untersuchung ermittelten Schadenspotenziale bei einem  $HQ_{100}$  aus [35].

FKZ	Gewässer	Betroffene Personen	Schadenspotenzial in T €	Gewässerstrecke in km
2496	Schwarzbach	782	6.140	60,9
24961	Dattenbach	140	1.014	k.A.
24962	Daisbach	130	684	k.A.

Im Zuge der Ermittlung und Beschreibung des Hochwasserrisikos im Schwarzbachgebiet wurden aktualisierte Zahlen dazu ermittelt (vgl. Tabelle 4.4 in Kap. 4.4).

Auf der Basis des differenziert zugewiesenen Schadenspotenzials, der betroffenen Einwohner und der fachkundigen Wertung unter Einbeziehung der Hochwassererfahrungen der Verwaltung, wurden die Gewässerstrecken festgelegt, für die gemäß Kap. III der HWRM-RL Gefahrenkarten und Risikokarten zu erstellen sind. In die Kulisse der Gewässer, für die solche Karten zu erstellen sind, wurden vornehmlich nur solche

Gewässer aufgenommen, für die der summierte Schaden im Gewässersystem 5 Mio. € übersteigt.

In die o.g. Überprüfung und Ergänzung der ausgewählten Gewässer, für die anhand der Schadenspotenzialbetrachtung von einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko auszugehen ist, gingen nicht zuletzt auch die in den vorhergehenden Teilkapiteln zusammengetragenen Informationen zur Entstehung von Hochwasser im EZG, Erfahrungen mit vergangenen Hochwasserereignissen und die Kenntnis des bestehenden Hochwasserschutzes ein.

Diese Arbeiten entsprechen daher nicht nur der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos gemäß der EU-Richtlinie zur Bewertung und dem Management von Hochwasserrisiken vom 23.10.2007 (Kap. II, Artikel 4), sondern führen direkt zu der Festlegung der Gebiete bzw. Gewässerstrecken, für die in Hessen HWRMP zu erarbeiten sind.

Im nächsten Schritt wurden für den gesamten Gewässerkomplex des Schwarzbachs Hochwassergefahrenkarten und Risikokarten erstellt. Die Methodik der Erstellung ist in Kap. 4 dargestellt. Mithilfe der flächendeckenden Karten können im Zuge der Analyse des Hochwasserrisikos einzelne Schwerpunkte mit hochwassergefährdeten Nutzungen erarbeitet werden. Mit der Erstellung der Karten wurden die Vorgaben der HWRM-Richtlinie Kap. III erfüllt.

Die Hauptschadenspotenziale an den betrachteten Gewässerstrecken finden sich in innerörtlichen bzw. bebauungsnahen Bereichen. Es war daher sinnvoll, diese für die Erarbeitung der HWRK wie folgt näher zu untersuchen:

- Detailbetrachtungen und ergänzende Plausibilisierungen der Überflutungsflächen in Siedlungsbereichen
- Identifizierung von Analyseschwerpunkten nach festgelegten Kriterien, die aus vorliegenden Risikoinformationen, insbesondere der Risikokarten, abgeleitet werden:
  - Betroffene Einwohner / Umfang betroffene Wohnbebauung
  - Flächen für Industrie und Gewerbe
  - Einzelgefahrenquellen (z.B. aus potenziellen Gefahren für die Umwelt durch große Anlagen bei Hochwasser)
  - Schutzgebiete (NATURA 2000-Gebiete, NSG, HQS), die durch Hochwasser und Verschmutzung daraus beeinträchtigt werden können
  - Kulturgüter von besonderer Bedeutung.
- Beschreibung der Analyseschwerpunkte in Risikosteckbriefen
- Identifizierung der Hochwasserbrennpunkte unter Berücksichtigung zusätzlicher „Verwaltungskenntnis“ des RP Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden

In der weiteren Bearbeitung wurden räumlich zusammenhängende Analyseschwerpunkte zu jeweils einem Hochwasserbrennpunkt zusammengefasst. Für diese Brennpunkte wird jeweils eine Risikobewertung sowie darauf aufbauend die Maßnahmenplanung erstellt und beschrieben.

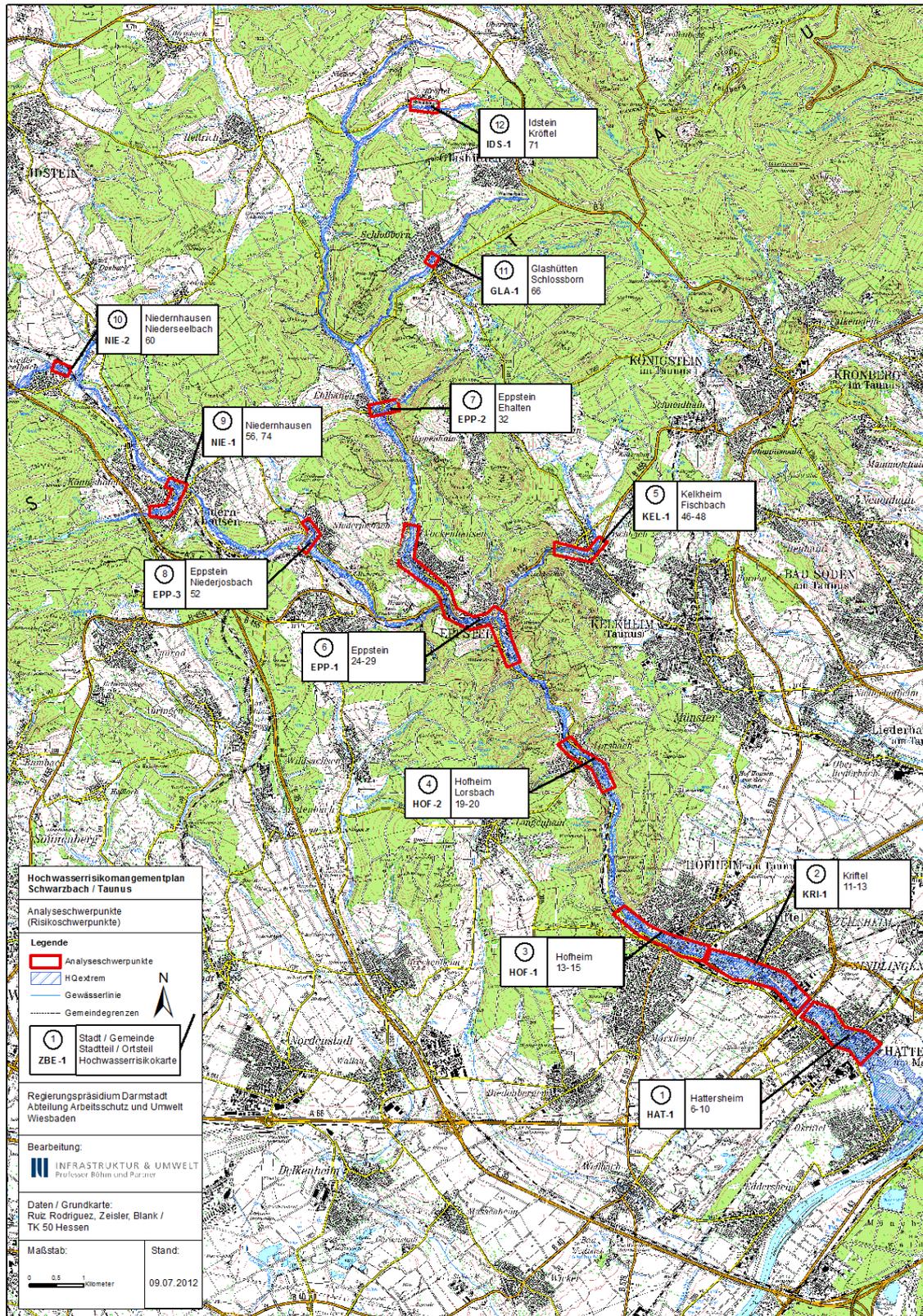


Abbildung 3.6: Differenzierung des Projektgebietes in zwei Detaillierungsebenen

Tabelle 3.4: Anzahl und Bezeichnung der Hochwasserbrennpunkte an den Gewässern im EZG des Schwarzbaches

Gewässer	Anzahl Brennpunkte an Hauptgewässer	Bezeichnung Brennpunkt
Schwarzbach	5	HAT-1 KRI-1 HOF-1 HOF-2 EPP-1
Fischbach	1	KEL-1
Daisbach	3	EPP-3 NIE-1 NIE-2
Dattenbach	1	EPP-2
Weiherbach	1	GLA-1
Kröftelbach	1	IDS-1

Aufbauend auf den Arbeitsschritten zur Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko sind somit zwei Detaillierungsebenen bei der wasserwirtschaftlichen Bearbeitung des HWRMP berücksichtigt (vgl. Abbildung 3.6 und Tabelle 3.4).

Auf der ersten Detaillierungsebene werden grobe Hochwasserschutzüberlegungen auf Einzugsgebietsebene zusammengetragen. Sie bestehen neben der allgemeinen Beschreibung des EZG aus Zusammenstellungen zu historischen Hochwasserereignissen und zum bestehenden Hochwasserschutz sowie auf dieser groben Ebene ableitbaren noch erforderlichen Hochwasserschutzmaßnahmen. Für alle Gewässer im EZG des Schwarzbaches wurden HWGK und HWRK erstellt.

In der zweiten, kleinräumigeren Detaillierungsebene werden Hochwasserschutz- und -vorsorgeüberlegungen in Hochwasser-Brennpunkten angestellt. Zentrales Arbeitsergebnis hierbei sind neben den HWRK vor allem Maßnahmensteckbriefe, auf die die örtlichen Planungsträger bei der weiteren Konkretisierung zurückgreifen können.

### 3.7 Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss

Gemäß HWRM-RL sollen grundsätzlich alle Arten von Hochwasser in die Überlegungen zur Bewertung des Hochwasserrisikos mit einbezogen werden. Neben den Überflutungen entlang der Gewässer treten im EZG des Schwarzbaches auch immer wieder Überflutungen durch oberflächlich wild abfließendes Wasser (Oberflächenabfluss) infolge von Starkniederschlagsereignissen auf. Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurden daher verfügbare Informationen zu Starkniederschlagsereignissen ausgewertet, um ggf. die Gebiete festzulegen, in denen ein potenzielles signifikantes Risiko durch Oberflächenabfluss im Sinne der HWRM-RL besteht.

Überflutungen durch Oberflächenabfluss-Wasser sind Gebietsreaktionen infolge von konvektiven Niederschlagsereignissen mit kurzen Niederschlagsdauern und großen Niederschlagshöhen und -intensitäten. Dabei können die Niederschläge über die gesamte

Ereignisdauer betrachtet sehr unterschiedlich hinsichtlich der gefallenen Niederschlagshöhen und -intensitäten verteilt sein. Wegen des dichten Gewässernetzes und der relativ kleinen zu betrachtenden Teileinzugsgebiete kommt es bei Niederschlagsereignissen von mittlerer (100-jährlich) oder hoher (10-jährlich) Auftretenswahrscheinlichkeit noch zu keinen nennenswerten Schäden. Erst bei extremen Niederschlagsereignissen treten höhere Schäden auf, die jedoch wegen den sehr kleinräumig ausgeprägten konvektiven Ereignissen meist lokal beschränkte Hochwasser zur Folge haben.

Zur Prüfung, ob ein potenzielles Risiko durch Oberflächenabfluss besteht, wurden u. a. die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“ (Finanzierung im Förderprogramm RIMAX), im Rahmen dessen deutschlandweit historische Hochwasserereignisse infolge von „Sturzfluten“ zusammengestellt wurden, ausgewertet [36]. Das Projekt URBAS wurde zwar zu einer Zeit konzipiert, als die HWRM-RL noch nicht verabschiedet war, die gewonnenen Ergebnisse liefern dennoch wertvolle Informationen über Ablauf und Folgen von Starkniederschlagsereignissen.

Die Ereignisdatenbank von URBAS umfasst deutschlandweit 415 Ereignisse, die einen Zeitraum von fast 30 Jahren abdecken. Davon entfallen sieben Ereignisse auf das EZG des Schwarzbaches, bzw. den Taunus allgemein (vgl. Tabelle 3.5). Die Ursache für Überflutungen aus Oberflächenabfluss sind im EZG der Schwarzbach kleinräumige konvektive Niederschlagszellen, die sich in kurzer Zeit mit großen Niederschlagshöhen und -intensitäten entladen. Diese Ereignisse können prinzipiell überall im Gebiet auftreten.

Tabelle 3.5: Starkregen und Sturzfluten im EZG des Schwarzbachs und im Taunus gemäß URBAS [36]

Datum	Beschreibung	Region
04.07.99	Gewitter	Hochtaunus, Oberursel (Taunus), Königstein im Taunus
12.12.99	Sturmtief 'Franz'	Taunus
02.07.00	Gewitter mit Starkregen	Hochtaunuskreis, Kronberg im Taunus
05.06.03	Gewitter mit Starkregen und Hagel	Taunus
29.06.05	Unwetter	Niedernhausen
25.06.06	Schweres Gewitter mit starkem Regen und orkanartige Windböen	Idstein

Genau genommen repräsentieren die Ergebnisse der Tabelle 3.5 nur zufällig von Niederschlagsaufzeichnungen der letzten zwanzig Jahre erfasste wenige Einzelereignisse. Statistische Auswertungen zur Signifikanz lokaler Starkregencluster führten unter diesen Umständen zu keinem sinnvollen Ergebnis. Lokal können solche Extremereignisse negative Auswirkungen auf die Schutzgüter haben.

In Deutschland wird bei der Beurteilung der Signifikanz von Hochwasserereignissen unterschieden zwischen im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutzmaßnahmen in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung jeder Person, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren geeignete Vorsorgemaßnahmen

zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen. Ein öffentliches Interesse ist vorhanden, wenn Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit gegen Hochwasser erforderlich sind, wenn durch Überschwemmungen das Leben der Bevölkerung bedroht ist oder häufiger Sachschäden in außerordentlichem Maße bei einer größeren Zahl von Betroffenen eintreten, d. h. wenn ein allgemeines Schutzbedürfnis besteht oder wenn die wirtschaftlichen Aktivitäten einer Region nachhaltig gestört werden [37].

Im Rahmen der Eigenvorsorge können sich die Gebäudeeigentümer mit verhältnismäßig geringen Aufwendungen selbst schützen. Das Hochwasserrisiko für die nach HWRM-RL zu betrachtenden Schutzgütern menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit infolge Oberflächenabfluss wird als nicht signifikant im Sinne der HWRM-RL eingestuft. Bezieht man die sehr seltene Eintretenswahrscheinlichkeit dieser extremen konvektiven Niederschlagsereignisse und deren Kleinräumigkeit mit ein, so ist das Risiko für die vier zu betrachtenden Schutzgüter sehr gering. Starkregenereignisse werden demnach als Ereignisse eingeordnet, die ausschließlich auf lokaler Ebene zu betrachten sind.

Eine signifikante Hochwassergefährdung infolge extremer konvektiver Niederschlagsereignisse tritt erst ein, wenn die Abflussbildung und -konzentration so weit fortgeschritten ist, dass „flächig“ bedeutende Fließtiefen und -geschwindigkeiten erreicht und damit die Abflusskapazität der Fließgewässer extrem überschritten werden. Durch das Ausufern der Fließgewässer aus Überflutungen durch Oberflächenabfluss entsteht eine Hochwassergefährdung durch eine lokale Sturzflut. Diese ist hinsichtlich Auftrittsort und -zeitpunkt nicht bestimmbar. Großräumigere Niederschlagsereignisse mit im Vergleich geringerer Intensität sind statistisch besser zu fassen und finden durch die Bewertung des Hochwasserrisikos infolge von Überflutungen aus oberirdischen Gewässern Berücksichtigung.

Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass räumlich eng begrenzte Sturzfluten an jeder Stelle des EZG auftreten und durchaus signifikante Schäden verursachen können. Von einem mit statistischen Mitteln einzugrenzenden bzw. zu lokalisierenden potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko kann für dieses Szenario nicht ausgegangen werden, da es sich hier meist um singuläre, vergleichsweise kleinräumige Ereignisse handelt.

## **4 BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS**

Ein zentraler Bestandteil der HWRMP ist die Beschreibung der Hochwassergefahren und -risiken für das jeweils betrachtete Gewässersystem. Die damit verbundenen Informationen bilden die Basis für die Untersuchung und Bewertung des Ist-Zustandes, für die daraus abzuleitenden Ziele und Maßnahmen sowie für die Fortschreibung und Aktualisierung des Managementplanes. Aus diesem Grund besitzt die systematische und einheitliche Ermittlung, Darstellung und Analyse der Hochwassergefahren und -risiken eine besondere Bedeutung und äußert sich u.a. in einem hohen Anspruch an die Qualität und Nachvollziehbarkeit der damit verbundenen Arbeitsschritte.

In diesem Kapitel werden daher zum besseren Verständnis der Arbeitsergebnisse und als Grundlage für zukünftige Überprüfungen sowohl die wesentlichen Eingangsdaten genannt als auch die methodische Vorgehensweise zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) beschrieben. Die erarbeiteten Kartenwerke sind den Anlagenreihen B und C zu entnehmen. Zudem können sie insbesondere über den hessenweiten HWRM-Viewer eingesehen werden (vgl. Kap. 6.3). Ergänzend zu diesen Informationsmöglichkeiten wird am Ende dieses Kapitels eine aggregierte Beschreibung und Analyse der ermittelten Hochwassergefahren- und -risiken vorgenommen.

### **4.1 Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen**

Die Erstellung der Hochwassergefahrenkarten erfolgt im Schwarzbachgebiet für das gesamte EZG inklusive der Zuflüsse. Zu diesen Gewässern liegen umfangreiche Grundlagendaten aus früheren Untersuchungen vor, wie zum Beispiel das Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach und das Retentionskataster. Auf diese Daten konnte im Zuge einer effizienten Bearbeitung nun zurückgegriffen und aufgebaut werden.

### **4.2 Methodische Vorgehensweise**

#### **4.2.1 Erstellung eines DGM**

Die wichtigste Grundlage für eine detaillierte Ermittlung der potenziellen Überschwemmungsgebiete bildet das digitale Geländemodell.

Für das Bearbeitungsgebiet lag eine Laserscanbefliegung vor. Das Ergebnis einer solchen Befliegung ist ein hoch auflösendes DGM mit mind. 4 Punkten pro m<sup>2</sup>. Dieses Modell in Kombination mit den vorhandenen Vermessungen der Querprofile bildet eine optimale Datengrundlage zu Erstellung eines DGM.

Zum Aufbau eines gebrauchsfähigen DGM im geforderten 2 x 2 m-Raster waren einige Arbeitsschritte notwendig, die nachfolgend kurz erläutert werden:

Von Seiten des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation wurden die Laserscan-Daten für das Projekt zur Verfügung gestellt. Gemäß Leistungsverzeichnis waren diese Daten zunächst auf das Projektgebiet auszustanzen. Das

ausgeschnittene Modell bildet die Grundlage für alle Um- und Einarbeitungen in das DGM und bildet die Abrechnungsgrundlage.

Die Abgrenzung des DGM erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber mit folgenden Randbedingungen:

- Puffer von ca. 150 m über die Überschwemmungsgebiete des HQ<sub>100</sub> aus dem RKH-Projekt.

Somit ist sichergestellt, dass für das gesamte Untersuchungsgebiet ausreichend Höheninformationen rechts und links der Überschwemmungsfläche vorhanden sind, um auch eventuell Maßnahmen in den HWRMPL berücksichtigen zu können. Die Gesamtgröße des Bearbeitungs-DGM liegt bei 19 km<sup>2</sup>.

Anhand der Schummerung (virtuelle Lichtquelle im GIS – es entsteht eine digitale Schattenbildung) und dem hydrostatischen Verschnitt der aus dem RKH-Projekt vorliegenden Wasserspiegellagen wurden in einem ersten Arbeitsschritt die Gewässerverläufe aus der aktuellen Laserscanbefliegung lokalisiert.

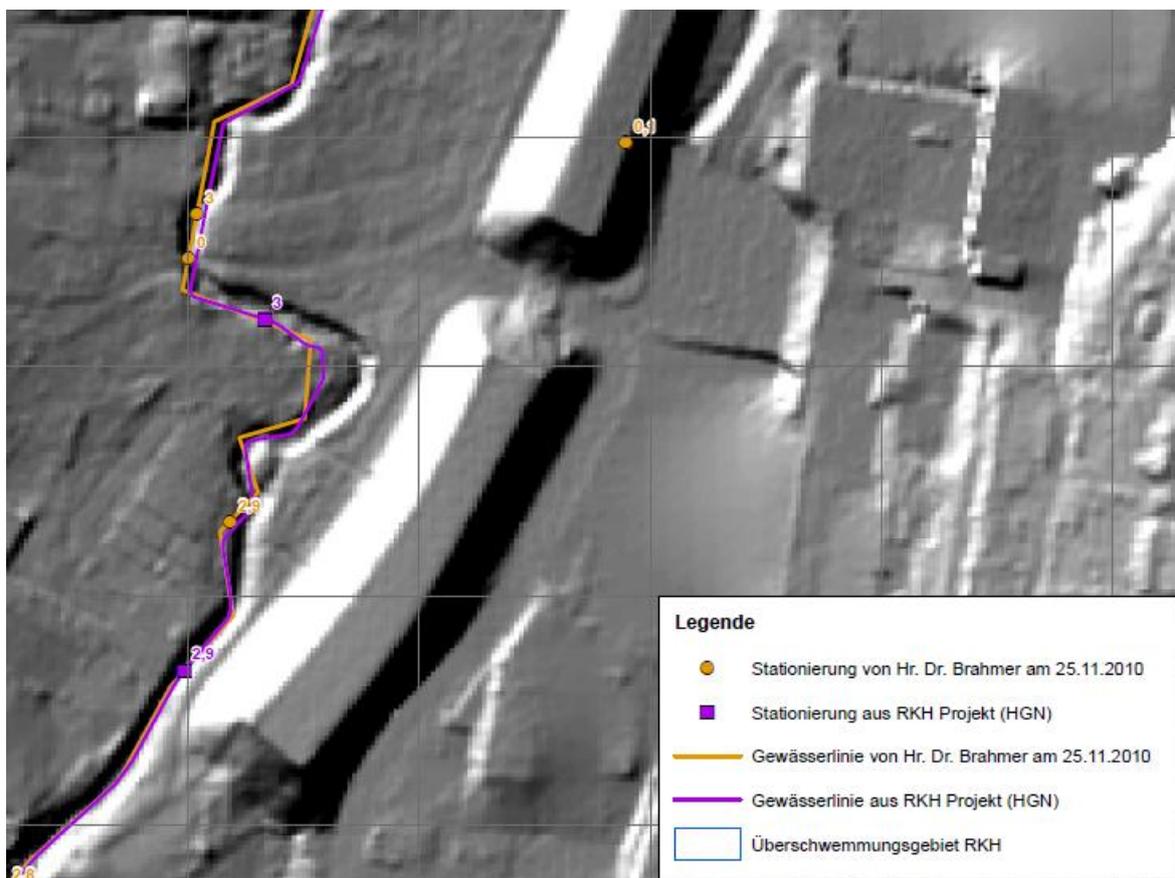


Abbildung 4.1: Vergleich der vorhandenen Gewässerachsen mit der Schummerung des Laserscanmodells (Beispiel)

Beim Vergleich dieser abgeleiteten Gewässerachsen mit den vorhandenen amtlichen Gewässerachsen und den Gewässerachsen aus dem RKH-Projekt gab es punktuelle Abweichungen. Meist lagen die „alten“ Gewässerachsen nur am Rand des Gewässerbettes

oder kleinere Mäander waren nicht erfasst. Dies lässt sich zum einen durch einen größeren Digitalisierungsmaßstab der amtlichen Gewässerachse erklären, zum anderen durch die Festlegung auf bestimmte Grundstücksparzellen. Teilweise gab es aber auch größere Abweichungen an Verdolungen und in Waldgebieten bzw. in Mündungsbereichen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem HLUG wurden die neu digitalisierten Gewässerverläufe als schlüssiger angesehen, was zu einer Modifizierung der amtlichen Gewässerachsen geführt hat.

Durch diese Anpassung veränderten sich auch die Stationierungen, so dass diese für einzelne Gewässer erneut ermittelt werden mussten.

Im Bereich des Flussschlauches war das Geländemodell noch entsprechend zu verbessern, da bei einer Laserscanbefliegung keine Höheninformationen unterhalb des Wasserspiegels ermittelt werden können. Auf Basis der Querprofil- und der neu digitalisierten Gewässerachsen wurden deshalb die Gewässerschläuche mit den Sohlhöhen in das DGM eingebrannt. Im Vorlandbereich wurden sinnvoller Weise nicht die Querprofilvermessungen verwendet, sondern die vorhandene Laserscanbefliegung. Diese ist in diesem Bereich wesentlich detaillierter und deckt den gesamten Vorlandbereich im Untersuchungsgebiet ab.

Bei der Interpolation des endgültigen digitalen Geländemodells wurde darauf geachtet, dass die Überlappungsbereiche zwischen beiden Datenquellen (terrestrische Vermessung der Querprofile / Laserscandaten) einen reibungslosen / plausiblen Übergang erhält.

In den Laserscandaten sind grundsätzlich meist nicht alle Durchlässe unter Brücken bzw. Straßen erfasst bzw. nicht sauber ausgearbeitet (freigeschnitten). An diesen Stellen muss das DGM punktuell verfeinert werden. Weiterhin wird ständig durch Baumaßnahmen das Gelände verändert.

Beim Modellaufbau sind zwei Abschnitte aufgefallen, an denen gravierende Änderungen des Abflussquerschnittes im Vergleich zu den vorliegenden Querprofil- und Daten vorgenommen wurden. Der erste Abschnitt befindet sich an der Urbansmühle in Hattersheim, der zweite nördlich der ausgebauten A 66 im Bereich des Baumarktes Praktiker in Hattersheim.

Die Planungsunterlagen für die Erschließung N88 (Mühlenquartier in Hattersheim) wurden dem Aufsteller vom Büro Schirmer Umwelttechnik GmbH in Mainz zur Verfügung gestellt. Die Daten wurden in das DGM sowie das hydraulische Modell übernommen.

Die Umgestaltung des Geländes nördlich der BAB66, wo während der Bearbeitung der Karten eine Umgehungsstraße gebaut wurde, waren weder in den Querprofilen noch im aktuellen Laserscanmodell erfasst. Für die hydraulischen Berechnungen spielen die Gelände- und Geländeanpassungen keine tragende Rolle, auch der Neubau der Brücke ist so dimensioniert, dass der Querschnitt deutlich größer ist als das darauffolgende Brückenbauwerk der BAB 66. Es wurde vereinbart, dass die hydraulischen Berechnungen mit den Querprofil- und Daten aus dem RKH-Projekt durchgeführt werden sollten, jedoch bei der Ermittlung der ÜSG-Gebiete die Geländeanpassungen zu berücksichtigen sind, sofern entsprechende Daten rechtzeitig geliefert werden können. Dies war jedoch bis zur Bearbeitung der Karten in diesem Abschnitt nicht der Fall, weshalb keine Berücksichtigung stattfinden konnte.

#### 4.2.2 Gewässernetz

Das Einzugsgebiet des Schwarzbaches umfasst 137 km<sup>2</sup>. Daisbach und Dattenbach, die mit ihrem Zusammenfluss in Eppstein den Schwarzbach bilden, umfassen mit zusammen 91,3 km<sup>2</sup> (Daisbach 42,2 km<sup>2</sup> und Dattenbach 49,1 km<sup>2</sup>) bereits ca. ein Drittel des Einzugsgebietes.

Für folgende Gewässer im Schwarzbacheinzugsgebiet wurden hydraulische Berechnungen durchgeführt bzw. gehören zum Betrachtungsraum des Risikomanagementplans Schwarzbach.

Tabelle 4.1: Bearbeitete Gewässer

Gewässer-ID	Gewässername	Bearbeitungslänge [km]
2496	Schwarzbach	15,650
24961	Dattenbach	15,283
24962	Daisbach	12,975
24964	Fischbach	3,624
249614	Weierbach	5,106
249616	Silberbach	1,704
249624	Theissbach	1,878
249626	Josbach	1,120
2496111	Kröftelbach	2,466
2496211	Seelbach	1,050
<b>Gesamtlänge:</b>		<b>60,856</b>

#### 4.2.3 Gewässerprofile

Für eine 1-dimensionale Wasserspiegellagenberechnung werden als Grundlage Querprofile des Gewässers benötigt. Die Querprofile wurden aus den zur Verfügung gestellten Vermessungsgrundlagen des Retentionskatasters Hessen (RKH) im ASCII-Format generiert. Anschließend wurden die Profile auf Basis der vorhandenen Querprofil-Karten (pdf-Format) und der mitgelieferten Daten für die Wasserspiegellagenberechnung im Rahmen des RKH bearbeitet. Dabei wurden die Rauigkeiten, die Fließzonen, sowie die Bauwerke wie Brücken, Durchlässe und Wehre editiert.

Für die Gewässer im Einzugsgebiet des Schwarzbachs lagen insgesamt 1402 Profile in digitaler Form vor.

#### 4.2.4 Weitere Sachdaten / Vorgaben

##### 4.2.4.1 Fließrauigkeiten

Die Fließrauigkeiten wurden auf Basis der Werte aus den Profildaten des RKH-Projektes und sinnvoller hydraulischer Ansätze für die einzelnen Profilabschnitte festgelegt bzw. wo möglich angeeicht.

Für die spätere Ausbreitungsrechnung auf den Vorländern wurden die Fließrauigkeiten in der Fläche auf Basis ATKIS-DLM abgegrenzt und festgelegt.

#### 4.2.4.2 Schutzeinrichtungen

Schutzeinrichtungen waren im Einzugsgebiet des Schwarzbachs nicht zu verzeichnen.

#### 4.2.4.3 Verdolungen

Die Signaturen gemäß Vorgaben des Landes Hessen zu Hochwassergefahren- und Risikokarten sehen keine besondere Kennzeichnung von Verdolungen vor.

Die Gewässer im Schwarzbach-Einzugsgebiet sind an mehreren Stellen verdolt. Die Verdolungen wurden entsprechend Kapitel 4.2.1 digitalisiert und in Abstimmung mit dem Auftraggeber mit einem neuen Liniensymbol versehen in die Karten eingezeichnet.

#### 4.2.4.4 Bezugssystem

In Abstimmung mit dem HLUg erfolgt die Bearbeitung im Gauss-Krüger-System 3. Meridianstreifen. Daten, die nur noch im ETRS89-(UTM-)System ausgeliefert werden, mussten vor der Bearbeitung auf das festgelegte Bearbeitungssystem projiziert werden. Im Besonderen waren dies das Digitale Geländemodell und die ALKIS-Daten.

#### 4.2.5 Hydrologische Eingangsdaten

Für die Bearbeitung wurden die Abflussmengen für  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  aus dem RKH-Projekt übernommen. Eine Übersicht über alle berechneten und in den Karten dargestellten Profilwerte gibt die Anlagenreihe A.

In diesen Tabellen sind für alle Gewässer die Abflusswerte und die Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnung für jedes Profil angegeben. Die in den Tabellen angegebene Stationierung orientiert sich zum einen an der Stationierung des RKH-Projektes. An diesen Stellen und mit diesen Werten wurde die Wasserspiegellagenberechnung durchgeführt. Die Spalte „Station [km] offiziell“ enthält die offizielle Stationierung des HLUg. Die fett geschriebenen Werte sind die in den Karten dargestellten Stationierungspunkte. Hierfür wurden die Wasserspiegellagen interpoliert.

#### 4.2.6 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

##### 4.2.6.1 Modellansatz und verwendete Modelle

Die Wasserspiegellagenberechnungen wurden stationär und 1-dimensional mit dem Open-Source-Programm „Kalypso-WSPM“ für das  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und das  $HQ_{\text{extrem}}$  durchgeführt.

„Kalypso WSPM“ ist ein von BCE (Björnsen Beratende Ingenieure, Koblenz) und der TU Hamburg Harburg entwickeltes Modul zur eindimensionalen Wasserspiegellagenberechnung. In der Standardversion (Freeware) ist als Rechenkern das Berechnungsprogramm des Instituts für Wasserbau der TU Hamburg-Harburg eingebunden – auch bekannt unter der Bezeichnung PASCHE Rechenkern. Dieser Rechenkern unterstützt die neuesten Methoden und Ansätze, die in Deutschland für die hydraulische Berechnung von naturnahen

Fließgewässern als Standards entwickelt wurden und die im BWK-Merkblatt 1/1999 und im DVWK-Merkblatt 220/1991 zusammengefasst sind.

Um die Wasserspiegellagen des Retentionskataster Hessens, die Grundlage für die Ausweisung der Überschwemmungsgebiete im Schwarzbacheinzugsgebiet waren, möglichst genau abzubilden, wurde eine Anpassung des neu berechneten  $HQ_{100}$  an das  $HQ_{100}$  aus dem RKH vorgenommen. Ziel war es, wo möglich, die beiden Wasserspiegellagen bis zu einer maximalen Abweichung von 10cm anzugleichen. Dafür wurden z.B. die Rauigkeiten, die Fließzonen und Abstände der Profile variiert. Weitestgehend war dadurch eine Anpassung möglich. Durch die Verwendung unterschiedlicher Programme und Rechenkerne kommt es jedoch häufig an den Brückenbauwerken zu unterschiedlichen Ergebnissen, z.B. ein Wechselsprung findet vor oder nach einer Brücke statt. Größere Abweichungen wurden entsprechend aufbereitet und mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Nach der Anpassung wurde für die Berechnung von  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und das  $HQ_{\text{extrem}}$  der mittels Mündungsformel berechnete Anfangswasserstand eingegeben und die Berechnung der Wasserspiegellagen durchgeführt.

#### 4.2.6.2 Untere Randbedingungen in Mündungsbereichen

Bei der Berechnung von Überflutungsflächen für definierte Hochwasserjährlichkeiten müssen in den Mündungsbereichen von Bächen und Flüssen so genannte „untere Randbedingungen“ für die hydraulischen Berechnungen vorgegeben werden. Ein Aufeinandertreffen von zwei Hochwasserereignissen gleicherjährlichkeiten kann in den meisten Fällen ausgeschlossen werden bzw. muss mit einer wesentlich selteneren Wahrscheinlichkeit betrachtet werden.

Für die Festlegung der Überflutungslinie im Mündungsbereich des Zuflusses sind streng genommen statistisch abgesicherte Erwartungswerte (Hochwasserwahrscheinlichkeiten) für das zeitgleiche Zusammentreffen der Hochwasserjährlichkeiten vom seitlichen Zufluss mit dem jeweiligen Vorfluter erforderlich. Auf Grund der Datenlage (es liegen meistens keine zeitlich differenzierten Hochwasseraufzeichnungen für Haupt- und Nebengewässer im Bereich des Zusammenflusses vor) ist die Ermittlung von solchen Erwartungswerten meist nicht leistbar.

An den Gewässereinmündungen sind somit sinnvolle Annahmen für die Überlagerung der Wahrscheinlichkeiten bzw. das zeitgleiche Zusammentreffen von Hochwasser zu treffen.

Im Rahmen der Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg hat sich die Anwendung einer so genannten Mündungsformel etabliert. Diese Mündungsformel berücksichtigt die Effekte unterschiedlicher Einzugsgebietsgrößen der beiden zusammenfließenden Gewässer.

Bezogen auf ein gegebenes  $HQ_T$  im Nebengewässer (blau markiert in der Skizze) soll das Verfahren den zeitgleich anzusetzenden Abfluss im Vorfluter berechnen (rot markiert in der Skizze). Dieser Abfluss liefert einen Anhaltswert für die untere Randbedingung (Vorfluterrückstau) bei der Wasserspiegellagenberechnung für den Seitenfluss.

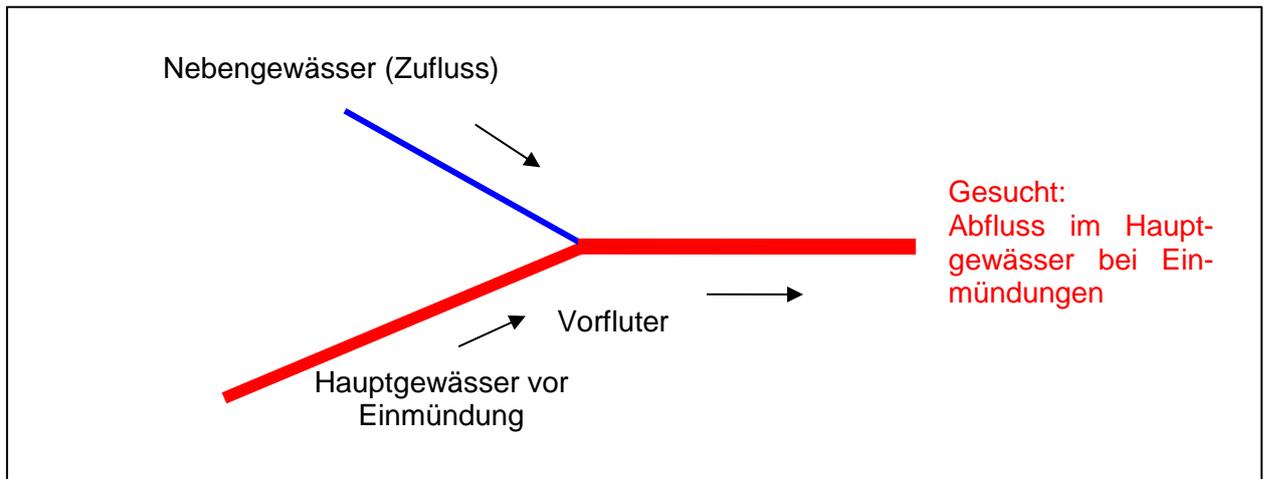


Abbildung 4.2: Abflusssystem für Mündungsformel [38]

Die Mündungsformel ist ein Hilfsmittel (keine wissenschaftliche Lösung), um mit einem einheitlichen Verfahren abzuschätzen, welcher Abfluss im Vorfluter zeitgleich zu einem betrachteten  $HQ_T$ -Scheitel im seitlichen Zufluss erwartet wird.

Die (in der Literatur bisher unbekannt) Mündungsformel besagt, dass der im Vorfluter anzusetzende Abfluss eine Funktion ist zwischen dem Verhältnis der logarithmierten  $HQ_T$ -Werte von Zufluss bzw. dem Vorfluter vor dem Mündungspunkt, multipliziert mit dem  $HQ_T$ -Wert des Vorfluters nach dem Mündungspunkt:

$$Q_{\text{nachMündung}} = \frac{\ln(HQ_T \text{ Zufluss})}{\ln(HQ_T \text{ Vorfluter vor der Einmündung})} \cdot HQ_T \text{ (Vorfluter nach der Einmündung)}$$

In Fällen, in denen die o.g. Gleichung negative Werte oder Null ergibt ( $HQ_T$  Zufluss  $\leq 1.00$ ), wird für  $Q_{\text{nach Mündung}}$  sinnvoller Weise das  $HQ_2$  eingesetzt.

Auf Basis des ermittelten Hochwasserabflusses nach der Mündung kann aus den hydrologischen / hydraulischen Berechnungen für das Hauptgewässer zunächst die Jährlichkeit bestimmt werden, die für das Aufeinandertreffen am Mündungspunkt im Hauptgewässer erwartet wird. Da nicht zu erwarten ist, dass immer eine der berechneten Stützstellen ( $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  oder  $HQ_{\text{extrem}}$ ) genau getroffen werden, ist unter Umständen eine Interpolation des Startwasserstandes zwischen den Stützstellen erforderlich bzw. das nächstgelegene berechnete Hochwasser zu verwenden.

Der über die Mündungsformel berechnete zeitgleiche Abfluss im Vorfluter dient als Anhaltswert für die untere Randbedingung bei Wasserspiegelberechnungen für Seitengewässer.

#### 4.2.7 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Ein hydraulisches 1D-Modell berechnet die Wasserspiegellage anhand von Querprofilen. Die 1-dimensionale hydraulische Berechnung basiert auf dem Prinzip, dass die Wasserstände über den gesamten Querschnitt konstant sind. Dies ist aber nicht überall der Fall. Um Um- und Hinterströmungen erfassen zu können, bedarf es einer sinnvollen Übertragung der berechneten Wasserstände auf das Vorland. Dazu kam das Berechnungstool „FloodArea“ zum Einsatz, das von der Geomer GmbH, Heidelberg in Zusammenarbeit mit der Ingenieurgesellschaft Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank, GbR für den Einsatz im GIS ArcView bzw. ArcGIS entwickelt wurde. Dieses Tool folgt einem hydrodynamischen Ansatz und berechnet die Überflutungssituation auf Basis eines regelmäßigen Rasters. Betrachtet werden jeweils alle 8 Nachbarzellen einer Rasterfläche. Das Abflussvolumen zu den Nachbarn wird mit Hilfe der Fließformel nach Manning-Strickler errechnet.

Das Modell berücksichtigt die im Geländemodell abgebildeten Hindernisse sowohl absolut (Fließhindernis) als auch bezüglich eines nur in geringem Maße möglichen Wasseraustausches bei geringer Überströmung dieser Hindernisse.

Die Einspeisung der Wasserspiegellage in das Modell erfolgt entweder punktuell und / oder flächenhaft über ein Grid im Umfang und mit dem Fließgefälle der anregenden ausufernden Gewässerfläche, das bei jedem Iterationsschritt wieder in seinen Ausgangszustand zurückversetzt wird. Je nachdem welche Fließvorgänge in der Zwischenzeit ablaufen, wird dadurch an den betroffenen Rasterflächen Wasservolumen in das Modell eingespeist bzw. aus diesem entnommen.

Die Simulation erfolgte bis zum Erreichen eines stationären Endzustandes. Dazu wurden zu regelmäßigen Zeitschritten die Berechnungsergebnisse ausgelesen und mit dem vorherigen Zeitstand verglichen. Sobald es keine nennenswerte Werteänderung gab, wurde die Simulation abgebrochen. Als Maximalzeit wurden 24 Stunden festgesetzt.

Als Ergebnis dieses Arbeitsschrittes liegt für jede untersuchte Jährlichkeit ein Überflutungsgrid vor, welches in jeder benetzten Zelle (2 x 2 m Raster) den potenziellen Wasserstand in müNN ausgibt. Durch Differenzenbildung mit dem DGM konnte die Überflutungstiefe berechnet werden.

Abschließend werden für die flächige Darstellung die Ergebnisgrids in Polygone umgewandelt. Dabei wurden die Ränder entsprechend geglättet, kleine Insellagen aufgefüllt und vom Hauptwasserkörper abgetrennte Senken bei Bedarf gelöscht.

#### 4.2.8 Erstellung von HWGK

Die ermittelten potenziellen Überflutungsgebiete für die Hochwasserwahrscheinlichkeiten  $HQ_{10}$  (Hochwasser mit häufiger Wahrscheinlichkeit),  $HQ_{100}$  (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit) und  $HQ_{\text{extrem}}$  (Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit) sollen laut HWRM-RL in Form von Hochwassergefahrenkarten dargestellt werden. Die Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat im Jahr 2010 eine Empfehlung zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten mit dem Ziel veröffentlicht, das alle Bundesländer einheitliche Karten an die Europäische Union melden. Da es sich hierbei allerdings lediglich um eine Empfehlung handelt, hat das Land Hessen in Zusammenarbeit mit der Uni Kassel eigene „Layoutvorgaben zur Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in Hessen“ erarbeitet, die teilweise von den

Empfehlungen der LAWA abweichen. Die LAWA empfiehlt zum einen die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten für jedes der drei Hochwasserereignisse, in Hessen werden alle drei Ereignisse in einer Karte zusammengefasst. Weitere Unterschiede sind z.B. die Darstellung der potenziell betroffenen Einwohner in den Hochwasserrisikokarten, bei der die LAWA ein Männchensymbol vorschlägt, Hessen ein Balkendiagramm bevorzugt.

Als Darstellungsmaßstab der Gefahren- und Risikokarten wurde abweichend von der Landesvorgabe ein Maßstab von 1:2.500 festgelegt. Mit der Maßstabsvorgabe 1:10.000 und der DTK 10 als Kartenhintergrund wären auf einem Großteil der Kartenblätter keine Details mehr zu erkennen gewesen. Als Kartenhintergrund wurden deshalb die ALKIS-Geometrien verwendet.

Durch die Festlegung, das hochauflösende 1 x 1 m Raster der Laserscanbefliegung auf ein 2 x 2 m Raster herunterzurechnen, liegen an einigen Abschnitten die Überschwemmungsgrenzen der einzelnen Hochwasserwahrscheinlichkeiten übereinander. Das Schwarzbachgebiet ist gerade im Oberlauf durch sehr steile Vorlandbereiche geprägt. Durch diese topographische Gegebenheit grenzen sich die Überflutungsflächen nur gering voneinander ab, lediglich in den Überflutungstiefen sind Unterschiede zu erkennen.

Weitere Themen mussten zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten nicht erarbeitet werden, da am Schwarzbachsystem keine Hochwasserschutzanlagen vorhanden sind. Auch potenzielle Überflutungsflächen des HQ<sub>100</sub> hinter einem Verkehrsdamm, Wall oder ähnlichem sind im Schwarzbachgebiet nicht vorhanden.

Die Hochwassergefahrenkarten wurden mit der dargestellten Legende, welche von den Layoutvorgaben des Landes Hessen zur Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten übernommen wurde, erstellt.

## Legende

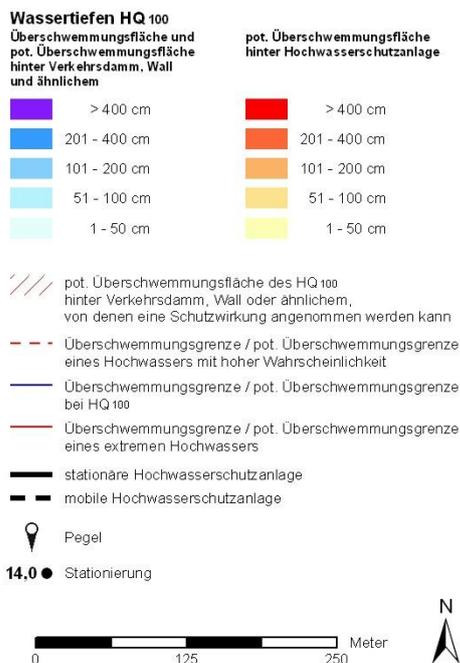


Abbildung 4.3: Legende der Hochwassergefahrenkarte

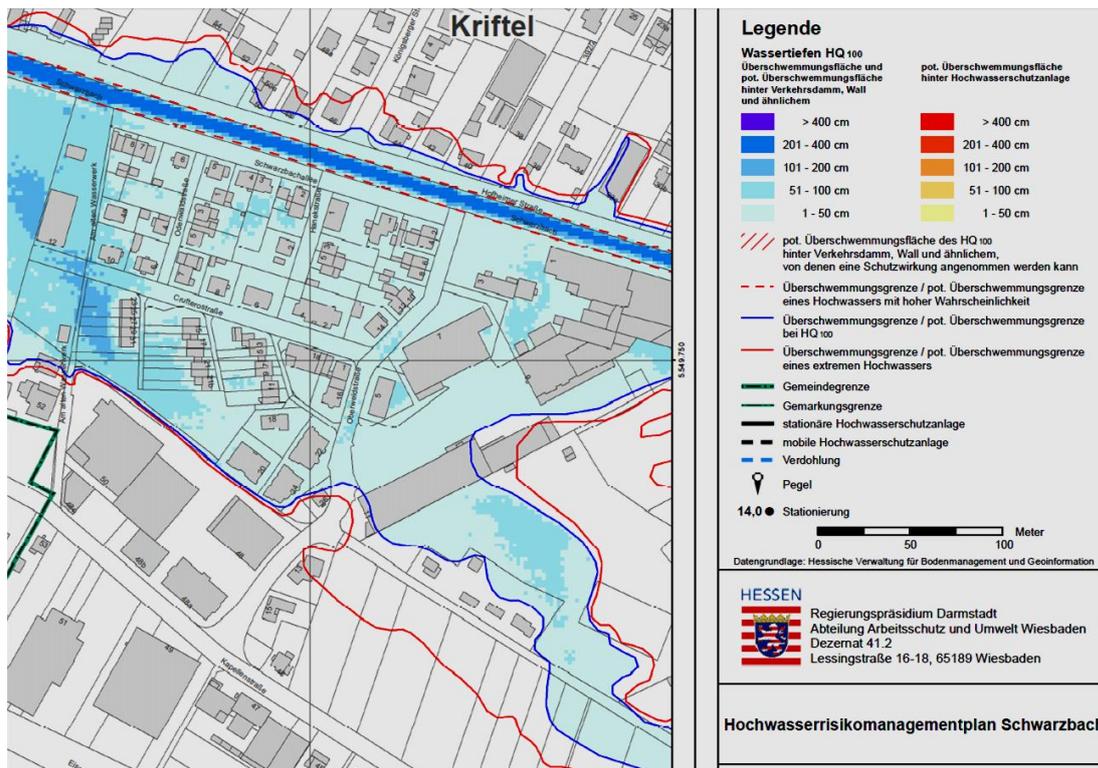


Abbildung 4.4: Ausschnitt aus einer Hochwassergefahrenkarte

Insgesamt wurden 76 Gefahrenkarten erzeugt. Bei der Erstellung des Blattschnittes der einzelnen Kartenblätter wurde auf einen Überlappungsbereich verzichtet, d.h. die Blattschnitte stoßen direkt aneinander.

Die Nummerierung der Blattschnitte erfolgte gegen die Fließrichtung, wobei zunächst der Schwarzbach mit dem Dattenbach durchnummeriert wurde. Anschließend die Seitengewässer ausgehend von der Mündung in der Reihenfolge ihrer Mündung gegen Fließrichtung in den Schwarzbach bzw. den Dattenbach und den Daisbach. Die Blattschnitte und -nummern der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sind identisch.

In der Übersichtskarte rechts oben auf den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sind alle Blattschnitte dargestellt, wobei der jeweils dargestellte Blattschnitt rot hinterlegt ist. Dadurch ist eindeutig erkennbar, welche Blattnummern die umliegenden Kartenblätter aufweisen. Eine große Blattschnittübersicht befindet sich auf der Rückseite der Kartenblätter.

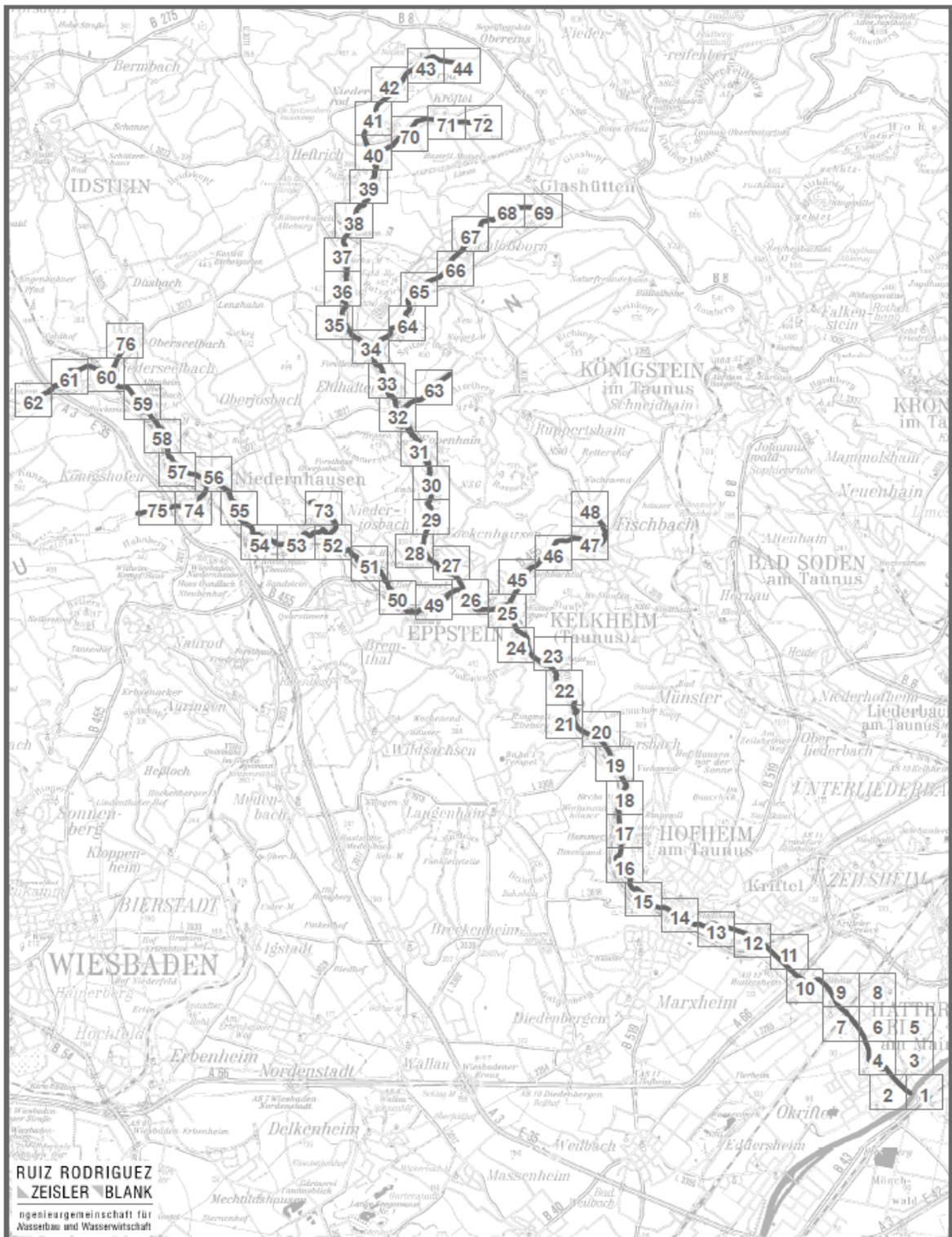


Abbildung 4.5: Übersicht über die 76 Blattschnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B)

#### 4.2.9 Erstellung von HWRK

Hochwasserrisikokarten sind ein Folgeprodukt der Hochwassergefahrenkarten und basieren auf den potenziellen Überflutungsflächen der einzelnen Gewässer. Neben den Ausdehnungen der Überschwemmungsflächen werden weitere vielfältige Flächen- und Punktinformationen dargestellt. Im Sinne der HWRM-RL ist das Hochwasserrisiko eine "Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziellen nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten". Daraus geben sich folgende Inhalte einer Hochwasserrisikokarte:

- Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner je Gemeinde im Überschwemmungsgebiet
- Gefahrenquellen im potenziellen Überschwemmungsgebiet
  - Kläranlagen
  - Große Anlagen mit Umweltgefahr bei Hochwasser
- Schutzgebiete im potenziellen Überschwemmungsgebiet
  - NATURA 2000-Gebiet bzw. sonstige Naturschutzgebiete
  - Wasserschutz- bzw. Heilquellenschutzgebiete
- Badegewässer
- Kulturgüter
- Wirtschaftliche Nutzung im potenziellen Überschwemmungsgebiet

Diese Inhalte der Hochwasserrisikokarten lassen sich leicht aus vorhandenen, verfügbaren Informationen ableiten.

Die potenziell betroffenen Einwohner wurden mittels einer prozentualen Auswertung der gesamten Wohnbaufläche (ATKIS – Objektartnummer 2111) und der potenziell betroffenen Wohnbaufläche für jede Gemeinde anhand der aktuellen Einwohnerzahlen GIS-technisch ermittelt.

Die Standpunkte von Kläranlagen und großen Anlagen mit Umweltgefahr bei Hochwasser (IVU-Anlagen) wurden vom Land Hessen übergeben und wurden wiederum mittels einer GIS-technischen Verschneidung auf die Objekte selektiert, welche beim  $HQ_{\text{extrem}}$  im potenziellen Überschwemmungsgebiet liegen. Die Darstellung der Gefahrenquellen erfolgt punktuell auf der Karte.

Die Natura 2000-Gebiete, sonstige Naturschutzgebiete und Wasserschutz bzw. Heilquellenschutzgebiete sind landesweit kartiert und werden für die Hochwasserrisikokarten dahingehend ausgewertet, welche vom potenziellen Überschwemmungsgebiet betroffen sind. Die Darstellung der Schutzgebiete erfolgt linienhaft als Abgrenzung auf der Karte. Zusätzlich werden die Badegewässer ausgewertet, ob diese innerhalb der potenziellen Überschwemmungsgebiete liegen. Ist dies der Fall, werden diese punktuell auf der Karte dargestellt.

Als Kulturgüter werden in Hessen lediglich die UNESCO-Welterbe-Stätten behandelt, die im jeweiligen ÜSG-Gebiet dann punktuell ggf. flächenhaft dargestellt werden.

Die letzte wichtige Information einer Hochwasserrisikokarte ist die Darstellung der wirtschaftlichen Nutzung im potenziellen Überschwemmungsgebiet. Dazu werden die Landnutzungsdaten aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) mit den potenziellen Überschwemmungsgebieten verschnitten. Innerhalb der

Überschwemmungsgebiete werden die Nutzungsarten unterschieden nach den jeweiligen Nutzungsklassen dargestellt.

Nachfolgend dargestellt ist die Legende, welche von den Layoutvorgaben des Landes Hessen zur Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten übernommen wurden:



Abbildung 4.6: Legende der Hochwasserrisikokarte

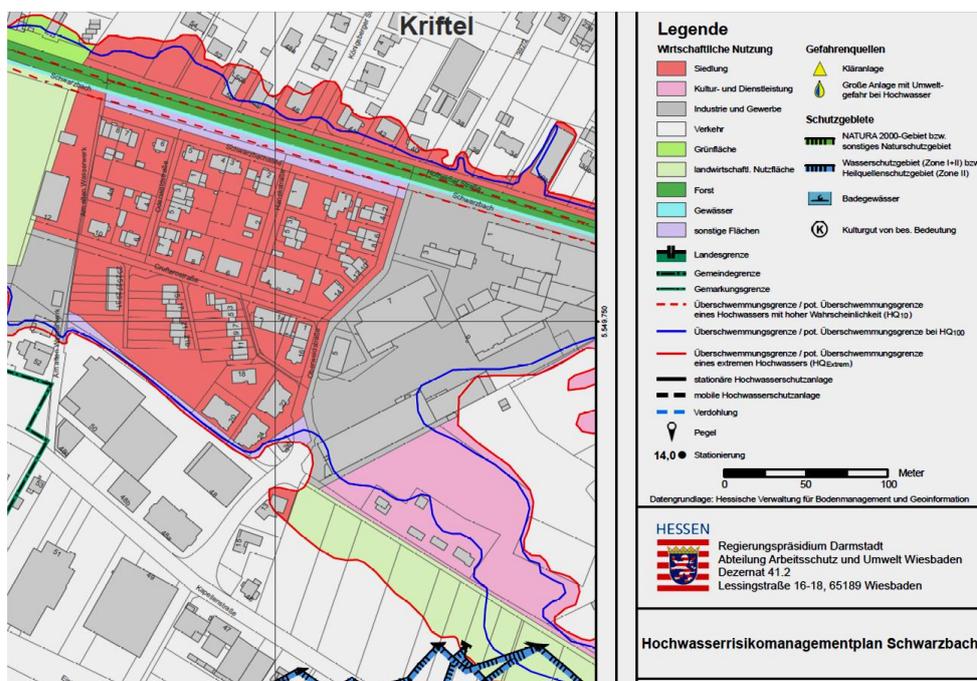


Abbildung 4.7: Ausschnitt aus einer Hochwasserrisikokarte

### 4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr

Nachfolgend wird für die einzelnen Gewässer im Schwarzbachgebiet jeweils die ermittelte Hochwassergefahr beschrieben.

#### 4.3.1 Seelbach

Der Seelbach entspringt bei Lenzhahn auf einer Höhe von ca. 420 müNN. Sein Gewässerbett verläuft in südöstliche Richtung weitestgehend durch Wiesen und Felder, er durchfließt die Ortslage von Oberseelbach und mündet nach ca. 2,87 km bei Niederseelbach auf einer Höhe von ca. 301 müNN in den Daisbach. Das Einzugsgebiet des Seelbaches umfasst ca. 6 km<sup>2</sup>. Die projektierte Gewässerstrecke beginnt südlich von Oberseelbach und hat eine Länge von 1,05 km. Im betrachteten Abschnitt des Seelbachs unterhalb der Ortslage Oberseelbach bis zur Mündung in den Daisbach sind nur landwirtschaftliche Flächen betroffen. Es gibt keine Besonderheiten.

#### 4.3.2 Theißbach

Der Theißbach entspringt in einem Waldgebiet westlich von Niedernhausen im NSG Theißtal. Der „Kalte Born“ ist die Quelle des Theißbaches, welche sich auf einer Höhe von ca. 510 müNN befindet. Der Theißbach fließt in östlicher Richtung durch unbesiedeltes Waldgebiet, wobei er den sogenannten Waldsee durchfließt. Nach Querung der Autobahn A3 fließt er durch Siedlungsgebiet von Niedernhausen und kreuzt die Bahnstrecke Niedernhausen–Limburg. Nach 5,67 km mündet er in der Ortslage von Niedernhausen auf einer Höhe von ca. 258 müNN in den Daisbach. Das Einzugsgebiet des Theißbaches umfasst eine Größe von 7,899 km<sup>2</sup>. Die Bearbeitungsstrecke beginnt ca. 500 m vor der Querung der Autobahn A3 und hat eine Länge von 1,878 km.

Der Theisbach ufert oberhalb der Ortslage Niedernhausen aufgrund der steilen Talflanken nur mäßig aus. In der Ortslage Niedernhausen weiten sich die Überflutungsflächen bei allen HQ auf. Bevor die Bahnstrecke verrohrt unterquert wird, liegen die Ausdehnungen aller Jährlichkeiten auf dem linken Vorland bei ca. 100 Metern, während rechts das Ufer so hoch ansteht, dass es zu keinen nennenswerten Ausuferungen kommt. Nach der Bahnquerung fließt das Hochwasser durch den alten Ortskern von Niedernhausen, wobei hier das HQ<sub>10</sub> kleinräumiger ausufert als das HQ<sub>100</sub> und das HQ<sub>extrem</sub>. Kurz vor der Mündung in den Daisbach weiten sich die Flächen auf über 160 Meter Breite auf. Dieser Abschnitt ist aber weitestgehend von Bebauung freigehalten. Der Theißbach mündet in der Ortslage von Niedernhausen in den Daisbach. 0,012 km oberhalb der Mündung befindet sich eine Brücke am Theißbach. Bei Eingabe des Anfangswasserstandes aus der Mündungsformel entsteht an dieser Brücke ein unplausibler Wechselsprung mit einer Erhöhung des Wasserstandes um mehr als 1 m ist. Aus diesem Grund wurde hier der Anfangswasserstand des Retentionskatasters Hessen eingesetzt.

#### 4.3.3 Josbach

Der Josbach entspringt südlich von Oberjosbach auf einer Geländehöhe von ca. 312 müNN. Er fließt in südliche Richtung durch Wald- und Wiesenflächen bis er durch das Siedlungsgebiet von Niederjosbach fließt. Er mündet in Niederjosbach auf einer Höhe von

ca. 223 müNN in den Daisbach. Sein Einzugsgebiet hat eine Größe von 4,913 km<sup>2</sup>, seine Länge beträgt 2,59 km, wovon 1,12 km projektiert wurden.

Der Josbach ufert ab dem Berechnungsbeginn bis zum Beginn der Ortslage Niederjosbach nicht nennenswert aus. Etwa bei Kilometer 0,4 knickt der Josbach in die Ortslage Niederjosbach ein, um unter der „Obergasse“ und im weiteren Verlauf unter der Straße „Zum Zimmerplatz“ und der „Bahnstraße“ bis zur Mündung in den Daisbach verdolt weiterzufließen. Die Leistungsfähigkeit der Verdolung reicht aus, um das HQ<sub>10</sub> abzuführen. Bei HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub> fließen die überschüssigen Wassermengen zunächst entlang der „Obergasse“, wobei die Gebäude rechts und links der Straße vom Hochwasser tangiert werden. Ab der Kreuzung „Obergasse“, „Kirchgasse“ (K721), „Eppsteiner Straße“ und der Straße „Zum Zimmerplatz“ teilen sich die Fließwege auf. Ein Teil des Hochwassers folgt dem Verlauf der Verdolung entlang der „Bahnstraße“. Der andere Teil fließt in mehreren Ästen dem Gefälle folgend in südlicher Richtung direkt Richtung Daisbach.

Der Josbach fließt in Niederjosbach in eine Verdolung mit einer Länge von ca. 420 m. Er tritt in seiner Mündung in den Daisbach aus der Verdolung heraus. Für die Wasserspiegellagenberechnung wurden die Abflüsse im Bereich der Verdolung aufgeteilt, in einen Teil der durch die Verdolung fließt und in einen Teil, der oberirdisch abfließt. Die Aufteilung wurde aus dem RKH übernommen. Aufgrund der Mündung aus einer Verdolung konnte am Josbach der Anfangswasserstand nicht mittels Mündungsformel bestimmt werden. Als Anfangswasserstand wurde hier die Höhe über der Oberkante der Verdolung bestimmt, sodass die Verdolung Vollfüllung hat.

#### 4.3.4 Daisbach

Der Daisbach entspringt in einem Waldgebiet südlich von Engenhahn auf einer Höhe von ca. 450 müNN. Zunächst verläuft sein Gewässerbett in nord-östlicher Richtung, um dann bei Niederseelbach in eine süd-östliche Richtung abzuknicken. Der Daisbach fließt durch die Ortslagen von Niederseelbach, Niedernhausen und Josbach. Seine größeren Zuflüsse sind der Seelbach, der Theißbach und der Josbach. Er umfasst ein Einzugsgebiet von 42,474 km<sup>2</sup>. Nach 15,07 km fließt der Daisbach bei Eppstein auf einer Höhe von ca. 186 müNN mit dem Dattenbach zusammen. Ab dem Zusammenfluss von Daisbach und Dattenbach heißt das Gewässer Schwarzbach. Die Bearbeitungsstrecke beginnt zwischen Engenhahn und Niederseelbach und hat eine Länge von 12,975 km.

Die Berechnung des Daisbachs beginnt ca. 350 Meter westlich der BAB3 oberhalb der Lenzenmühle. Bei allen Jährlichkeiten wird hier die L3273 überflutet. Im weiteren Verlauf umströmt der Daisbach im Norden die Ortslage Niederseelbach. Ausuferungen finden hier nur in nördlicher Richtung auf landwirtschaftliches Gebiet statt. Nach Querung der Brückenstraße in Niederseelbach weiten sich die Überflutungsflächen des HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub> auf bis zu 140 Metern auf, wodurch hier einige Gebäude betroffen werden. Danach folgt der Daisbach zunächst der Bahnstrecke Niedernhausen-Limburg, um diese unmittelbar vor der Mündung des Seelbachs bei km 11,3 zu unterqueren. Bis zum Beginn der Ortslage Niedernhausen füllt der Daisbach bei allen Jährlichkeiten den Talraum durchgehend mit einer Fließbreite von ca. 50 Metern. Bei Kilometer 10,5 liegt die Fahrnmühle, die teilweise betroffen ist. Im Bereich des Gewerbegebietes „An der Queckenmühle“ bei km 9,6 sind bei HQ<sub>extrem</sub> die ansässigen Betriebe von Hochwasser gefährdet. In diesem Bereich unterquert der Daisbach ein Gebäude auf einer Länge von etwa 30 Metern. Bei km 8,4 fließt der Daisbach in die Ortslage Niedernhausen. Die Brücke unter der Austraße kann Hochwasser bis zum HQ<sub>100</sub> abführen. Höhere Abflüsse fließen über die Straße und

gefährden die Gebäude im Tiefpunkt der Austraße. Vor der ca. 80 Meter langen Querung der Idsteiner Straße mündet von rechts der Theißbach. In diesem Bereich ist die Idsteiner Straße bei allen Jährlichkeiten betroffen. Unterhalb des Querungsbauwerkes gibt es zunächst keine Ausuferungen. In dem 3 Kilometer langen Abschnitt zwischen den Ortslagen Niedernhausen und Niederjosbach sowie unterhalb von Niederjosbach kann sich der Daisbach nahezu frei entfalten. In den bis zu 100 Meter breiten Überflutungsflächen wechselt der Gewässerverlauf häufig die Richtung und immer wieder vom einen zum anderen Talrand. Lediglich oberhalb der Mündung des Josbaches in Niederjosbach weitet sich die Überflutungsfläche auf über 200 m auf. Bei km 1,5 knickt der Daisbach nach Osten ab. Hier quer er zunächst die L3026 und die B455. Im weiteren Verlauf kreuzt die Bahnstrecke Frankfurt-Niedernhausen zweimal den Gewässerverlauf. Bedingt durch den nun wesentlich engeren Talraum können sich die Hochwasser auf maximal 70 m ausbreiten. Am Ortsanfang von Eppstein treffen Daisbach und Dattenbach aufeinander, um gemeinsam als Schwarzbach weiter zu fließen.

#### 4.3.5 Kröftelbach

Der Kröftelbach entspringt auf einer Höhe von ca.443 müNN im Waldgebiet nördlich von Glashütten. Von dort fließt er in westlicher Richtung durch Kröftel und mündet nach 3,11 km auf einer Höhe von 327 müNN in den Dattenbach. Das Einzugsgebiet des Kröftelbaches umfasst ca.5,50 km<sup>2</sup>. Im Projektgebiet sind 2,466 km des Kröftelbaches bearbeitet.

Oberhalb der Ortslage Kröftel ufer der Kröftelbach mit maximal 20 m zu beiden Seiten aus. Die Ortslage Kröftel durchfließt der Kröftelbach verdolt. Die erste Verdolung im Bereich „In der Schafsbach“ kann noch alle Jährlichkeiten abführen. Die Verdolung im Bereich „Feldbergstraße“ wird allerdings bereits ab HQ<sub>10</sub> überströmt, wodurch es zu einer Überflutung der Gebäude in diesem Bereich kommt. Unterhalb der Ortslage Kröftel weiten sich die Überflutungsflächen auf bis zu 70 m auf.

In der Ortslage von Kröftel befinden sich zwei Verdolungen mit einer Länge von 0,043 km bzw. 0,163 km. Für die Wasserspiegellagenberechnung im Bereich der Verdolungen wurde die Abflussmenge aufgeteilt in einen Teil der durch die Verdolung abfließt und in einen Teil, der oberirdisch abfließt. Die Aufteilung der Abflüsse wurde entsprechend dem Retentionskataster Hessen übernommen.

#### 4.3.6 Weiherbach

Die Quelle des Weiherbaches befindet sich südlich von Glashütten auf einer Höhe von ca.477 müNN. Von dort fließt er durch Wald- und Wiesenflächen in süd-westliche Richtung. Er durchfließt die Ortslage von Schlossborn. Nach 5,11 km mündet er auf einer Höhe von ca.262 müNN in den Dattenbach. Das Einzugsgebiet des Weiherbaches umfasst 5,367 km<sup>2</sup>.

Dem Bereich östlich (oberhalb) der Ortslage Schlossborn hat der Weiherbach seinen Namen zu verdanken. Hier speist der Weiherbach mehrere Weiher. Im Bereich der Weiher kann die Überflutungsausbreitung bis zu 60 m anschwellen. In Schlossborn ist der Weiherbach ab dem Schwimmbad bis zum Ende der Ortslage verdolt. Bereits ab HQ<sub>10</sub> ist die Leistungsfähigkeit der Verdolung überschritten. Bedingt durch die hohe Lage der Straße „Caromber Platz“ kommt es vor der Verdolung zu einem Aufstau und einer Querströmung Richtung Schwimmbad. Ca. 30 m neben der Gewässerachse liegt der Tiefpunkt der

Straße, an der die Überflutung überlaufen kann. Danach füllt sich der Talkessel bis zur Weiherstraße. Unterhalb der Ortslage Schlossborn fließt der Weiherbach vorwiegend in südwestlicher Richtung bis zum Dattenbach, wobei nur kurz unterhalb von Schloßborn und unmittelbar vor der Querung der L3011 größere Ausuferungen zu verzeichnen sind.

In der Ortslage von Schloßborn verläuft der Weiherbach durch eine 0,176 km lange Verdolung. Die Abflussmenge wurde im Bereich der Verdolung in einen oberirdischen Abfluss und in einen Abfluss in der Verdolung gemäß der Berechnung des Retentionskataster Hessens aufgeteilt. Oberhalb der Ortslage von Schlossborn war eine Aneichung an das Retentionskataster Hessen nicht möglich. Es gab Abweichungen in der Anzahl der aufgemessenen und im RKH berechneten Profile.

#### 4.3.7 Silberbach

Der Silberbach entspringt im Waldgebiet zwischen Königsstein und Glashütten auf einer Höhe von ca. 515 müNN. Er fließt in süd-westlicher Richtung durch Wald- und Wiesenflächen und mündet auf einer Höhe von ca. 232 müNN in der Ortslage von Ehlhalten, welche er etwa 700 m durchfließt, in den Dattenbach. Das Einzugsgebiet des Silberbaches umfasst 5,212 km<sup>2</sup>, die Bearbeitungsstrecke hat eine Länge von 1,704 km.

Der Silberbach durchfließt, bis er die Ortslage von Ehlhalten erreicht, vorwiegend Waldgebiet. Durch die enge Talform sind die Überflutungsflächen teilweise nur sehr gering. In der Ortslage Ehlhalten weiten sich alle Überflutungsflächen zunächst nach Norden bis auf ca. 70 m auf. 450 m oberhalb der Mündung in den Dattenbach vor der Straße „Am Brühl“ knickt der Silberbach nahezu rechtwinklig aus einer Südwestrichtung in eine Südostrichtung ab. An dieser Stelle teilt sich die Überflutungsfläche auf. Ein Strang folgt dem Gewässerverlauf ohne größere Ausuferungen. Ein zweiter Strang fließt direkt nach Westen in Richtung Dattenbach. Durch die Aufteilung in zwei Fließstränge verringert sich die Abflussmenge im Silberbach, da ein Teil der Wassermenge direkt auf kurzem Wege dem Dattenbach zufließt.

#### 4.3.8 Dattenbach

Der Schwarzbach wird von seiner Quelle bis zum Zusammenfluss mit dem Daisbach in Eppstein mit dem Nebennamen Dattenbach bezeichnet. Der Dattenbach entspringt zwischen Glashütten und Oberrod auf einer Höhe von ca.432 müNN. Zunächst durchfließt er in westlicher Richtung die Orte Oberrod und Niederrod, um dann weiterhin in südliche Richtung zu fließen und die Ort Ehlhalten und Vockenhausen zu durchfließen. Bis zum Zusammenfluss mit dem Daisbach auf einer Höhe von ca.186 müNN nord-westlich von Eppstein legt der Dattenbach eine Strecke von 16,4 km zurück, von der 15,283 km projiziert wurden. Größere Zuflüsse des Dattenbaches sind der Kröftelbach, der Weiherbach und der Silberbach. Das Einzugsgebiet des Dattenbaches umfasst eine Größe von 49,083 km<sup>2</sup>.

Der Dattenbach fließt ab Beginn der Bearbeitungsstrecke ohne große Ausuferungen zunächst in westlicher Richtung, bevor er zu Beginn der Ortslage Oberrod nach Süd-Westen abknickt. Hier weitet sich die Überflutungsfläche auf 30 bis 40 m auf, wobei nur bei HQ<sub>extrem</sub> einige Gebäude betroffen werden. Zwischen Oberrod und Niederrod gibt es ebenfalls nur geringe Ausuferungen. Lediglich vor der Brücke „Steinchenstraße“ staut der Dattenbach etwas auf, wodurch eine kleine Aufweitung entsteht. In Niederrod sind nahezu keine

Gebäude betroffen. Unterhalb von Niederrod fließt der Dattenbach auf ca. 8 km durch Feld-, Wald- und Wiesenflächen. Die Überflutungsausdehnungen liegen im Mittel bei 70 bis 80 m. In diesem Abschnitt passiert der Dattenbach bei km 28,1 die L3023, die nicht überströmt wird. Kurz unterhalb der Landesstraße bei km 28 befindet sich die Kläranlage Idstein-Kröftel. Bei km 27,7 mündet der Kröftelbach in den Dattenbach, bei km 22,4 der Weiherbach.

Auf Höhe des km 21,4 beginnt die Ortslage Ehlhalten, wobei auf den ersten 500 m keine Gebäude betroffen sind. Die Leistungsfähigkeit des Brückenbauwerks in der Langstraße (L3027) reicht schon bei  $HQ_{10}$  nicht mehr aus. Bei  $HQ_{10}$  werden die Straße und damit die Gebäude links und rechts der Straße in einem 50 Meter breiten Streifen überströmt. Bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  sind es etwa 100 m. Im unteren Abschnitt von Ehlhalten mündet der Silberbach. In diesem Bereich ist der gesamte Talquerschnitt in einer Breite von bis zu 200 m geflutet. Unterhalb von Ehlhalten fließt der Dattenbach weiter in südlicher Richtung parallel zur L3011. Das Abflussband ist bis zu 100 m breit. Kurz oberhalb von Vockenhausen kreuzt der Dattenbach die L3011. Bei km 17,4 beginnt die Ortslage Vockenhausen mit der Mohrmühle. Direkt im Anschluss folgt auf dem östlichen Ufer das Neubaugebiet „Am Mohrmühle“. Ab  $HQ_{100}$  kommt es hier zu Ausuferungen. Bei  $HQ_{100}$  bildet sich allerdings ein verzweigter Fließstrang aus, der weitestgehend nur die Straße im Neubaugebiet betrifft. Bei  $HQ_{\text{extrem}}$  ist der Talquerschnitt mit einer Breite von 170 m komplett betroffen. Unterhalb der Zufahrt zum Neubaugebiet ufert rechnerisch bereits das  $HQ_{10}$  aus. Ein solches Ausborden wurde bisher nicht beobachtet, ist aber bei ungünstigen Bedingungen (z.B. durch Verklausung) nicht auszuschließen.

Der Dattenbach kreuzt bei km 17,1 die Hauptstraße (L3011), um zunächst im Bogen nach Südwesten, unter einem Gebäude hindurch, und dann nach Südosten zu fließen. In diesem Abschnitt liegt die Hauptstraße im Talteiefpunkt, weshalb sich hier alle Überflutungsflächen konzentrieren und der Dattenbach selber weitestgehend nur im Gewässerbett betroffen ist. Die maximale Aufweitung beträgt entlang der Hauptstraße etwa 100 m. Im Bereich unterhalb der Straße „Am Bündelberg“ ist der Dattenbach erneut für 80 m verrohrt. Der Fließstrang entlang der Hauptstraße hat sich hier 50 bis 100 m vom Gewässerbett entfernt. Unterhalb von km 16,5 schwenkt der Dattenbach nach rechts (Süden) ab, um südwestlich der Bebauung am Talrand weiterzuzießen. Die Bebauung wird hier von  $HQ_{10}$  und  $HQ_{100}$  nur noch tangiert. Bei km 15,7 erreicht der Dattenbach die Bundesstraße B455. Das  $HQ_{10}$  kann die Brückenöffnung noch passieren, während  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  überströmen. Die Gebäude im Aufstaubereich des  $HQ_{10}$  sind weitestgehend an die Hochwassergefahr angepasst. Direkt unterhalb der B455 mündet von rechts der Daisbach in den Dattenbach. Ab dieser Stelle fließen beide Gewässer als Schwarzbach weiter. Die Kilometrierung des Dattenbachs wird weitergeführt.

Links des Dattenbachs im nördlichen Vockenhausen befindet sich ein Neubaugebiet, welches zum Zeitpunkt des Aufmasses der Querprofile noch nicht angelegt war. In diesem Bereich (Gewässer-km 1,542 bis km 1,642) wurden die Querprofile gemäß dem Ist-Zustand angepasst.

#### 4.3.9 Fischbach

Der Fischbach entspringt südlich von Ruppertshain auf einer Höhe von 312 müNN. Er fließt zunächst durch Wald- und Wiesenflächen bis er das Siedlungsgebiet von Fischbach erreicht. Dort knickt er in westliche Richtung ab, um durch das sehr enge bewaldete Fischbachtal in Eppstein auf einer Höhe von 177 müNN nach 6,17 km in den

Schwarzbach zu münden. Das Einzugsgebiet des Fischbaches umfasst 16,216 km<sup>2</sup>. Die Bearbeitungsstrecke beginnt nördlich von Fischbach und hat eine Länge von 3,624 km.

Der Fischbach umströmt im weiten Bogen im Osten und Süden die Ortslage Fischbach. Gebäude werden hier auch bei HQ<sub>extrem</sub> nur tangiert. Unterhalb der Langstraße weitet sich das Tal auf, wodurch der Fischbach bis zu 80 m ausufernd kann. Zunächst fließt der Fischbach am linken Talrand um dann unterhalb von km 2,5 auf den rechten Talrand zu schwenken. An dieser Stelle wird die B455 bereits ab dem HQ<sub>10</sub> breitflächig überströmt. Unterhalb der Ortslage Fischbach engt sich das Tal stark ein, weshalb der Fischbach nicht mehr ausufernd. Kurz vor Eppstein gibt es eine kleinere Aufweitung bis zu 50 m bei allen Jährlichkeiten. Der Fischbach mündet bei km 14,4 in der Ortslage Eppstein in den Schwarzbach.

#### 4.3.10 Schwarzbach

Der Schwarzbach erhält seinen Namen in Eppstein nach dem Zusammenfluss von Daisbach und Dattenbach. Er fließt in südliche Richtung durch die Nassauische Schweiz über Lorsbach, Hofheim am Taunus, Kriftel, Hattersheim, um nach 15,65 km bei Okriftel auf einer Höhe von 87 müNN in den Main zu münden. Sein Einzugsgebiet hat eine Größe von 134,761 km<sup>2</sup>.

Der Zusammenfluss von Daisbach und Dattenbach befindet sich am Übergang von Vockenhausen zur Ortslage Eppstein. Kurz unterhalb des Zusammenflusses weitet sich das Gewässer auf einer Strecke von 70 m auf ca. 70 m auf. Hier sind mehrere Gebäude bereits ab HQ<sub>10</sub> betroffen. Die nachfolgenden 300 m kann der Schwarzbach bedingt durch die Einengung durch den Bahnhof und die B455 nicht ausufernd. Im Bereich des alten Ortskerns von Eppstein quert der Schwarzbach zunächst die B455 und kann dann nach links (Norden) bei mittleren und seltenen Ereignissen bis zu 100 m ausufernd. Die Kirche liegt in diesem Fall auf einer Insel im Überschwemmungsgebiet und ist nicht betroffen. Die Überflutungen reichen bis zur „Burgstraße“ und bedrohen in diesem Abschnitt etwa ein Drittel der Gebäude des alten Ortskerns. Im weiteren Verlauf unterquert der Schwarzbach das Firmengelände einer Folienfabrik. HQ<sub>10</sub> kann das Werksgebäude noch ungehindert unterqueren. Ab HQ<sub>100</sub> steht auch das Werksgebiet unter Wasser. Unterhalb des Werksgebietes kreuzt der Schwarzbach zunächst wieder die B455 und knickt dann nach Süden ab. Hier mündet der Fischbach bei km 14,4 in den Schwarzbach.

Nach der Fischbachmündung unterquert der Schwarzbach die Bahnstrecke Frankfurt-Niedernhausen. Ca. 200 m unterhalb der Bahnbrücke liegt bei km 14,2 der Pegel Eppstein. Im Bereich des Pegels ufernd lediglich das HQ<sub>extrem</sub> auf das östliche Vorland aus. Unterhalb des Pegels können alle Jährlichkeiten auf das linke (östliche) Vorland fluten. Hier befindet sich zunächst keine Bebauung. Im weiteren Verlauf folgt auf dem rechten (westlichen) Vorland eine Druckfarbenfabrik, deren Gelände ab HQ<sub>10</sub> von Hochwasser überflutet wird. Die Überschwemmungsflächen sind in diesem Bereich bis zu 170 m breit. Unterhalb des Fabrikgeländes endet die Ortslage Eppstein. Die Überflutungsflächen des Schwarzbachs engen sich hier wieder ein. Zunächst unterquert der Schwarzbach die L3011 und 150 m darunter bei km 13 wieder die Bahnstrecke, die im weiteren Verlauf mehrfach gekreuzt wird. Ein erster Ausläufer der Ortslage Lorsbach, ein Gewerbegebiet bei km 12,8 bis 12,6, wird bei HQ<sub>extrem</sub> nahezu komplett betroffen. Im weiteren Verlauf kann der Schwarzbach teilweise bis zu 200 m ausufernd, ohne die verstreut vorhandene Bebauung maßgebend zu gefährden.

Die Ortslage Lorsbach beginnt bei km 11,5. Der Schwarzbach fließt westlich der Bebauung an der Straße „Im Lorsbachtal“ vorbei. Lediglich bei  $HQ_{\text{extrem}}$  werden einige Gebäude betroffen. Bedingt durch den Aufstau vor der Unterquerung der Straße „Alt Lorsbach“ (L3011) kommt es bei  $HQ_{\text{extrem}}$  zu einer größeren Ausuferung bis zu 120 m. Bei  $HQ_{10}$  sind keine Gebäude betroffen. Bei  $HQ_{100}$  einige wenige. Unterhalb der Brücke gibt es bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  mehrere kleine Aufweitungen, bei denen auch einige Gebäude tangiert werden. Im Bereich der Gerberstraße und unterhalb davon weiten sich die Überflutungsflächen auf. Das  $HQ_{\text{extrem}}$  erreicht eine Fließbreite von bis zu 200 m und betrifft einen Großteil der Gebäude in diesem Abschnitt. Auch bei  $HQ_{100}$  gibt es großflächige Überflutungen. Bei  $HQ_{10}$  gibt es nur streckenweise Aufweitungen, die teilweise aber auch an die Bebauung heranreichen. Am unteren Ende der Ortslage Lorsbach bei km 9,8 liegt auf dem rechten Ufer die Kläranlage Hofheim-Lorsbach. Das unmittelbar neben dem Schwarzbach stehende Betriebsgebäude ist bei  $HQ_{\text{extrem}}$  betroffen und wird von  $HQ_{100}$  tangiert. Knapp einen Kilometer unterhalb von Lorsbach befindet sich bei km 8,8 ein Reiterhof, der bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  angeströmt wird. Bei km 8,5 liegt ebenfalls auf dem westlichen Ufer die Kleinsiedlung Ilmensandmühle mit mehreren Gewerbe- und Dienstleistungsunternehmen. Bei  $HQ_{10}$  werden die Gebäude vom Hochwasser umströmt, wodurch eine Insellage entsteht. Ab  $HQ_{100}$  sind alle Gebäude betroffen. In den sonstigen Abschnitten zwischen Lorsbach und Hofheim können die Hochwasser ungehindert auf die Wiesen und Waldflächen ausufernd. Die Überflutungsflächen sind bis zu 140 m breit.

Bei km 7,8 beginnt die Ortslage Hofheim. Mit mehreren Richtungswechseln werden die ersten Gebäude umströmt. Bei km 7,4 kommt es im Bereich zweier gegenläufigen 90-Grad-Knicke zu einer Fließaufteilung in zwei Fließstränge bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$ . Der westliche Fließstrang, der das Gewässerbett verlässt, fließt über die Lorsbacher Straße und überflutet auf seinem Rückweg zum Gewässer einige Gebäude. Im Gewässerbett selber und auch unterhalb des Zusammenflusses beider Fließstränge sind bis zur „Cohausenstraße“ zunächst keine weiteren Gebäude betroffen. Unterhalb der Brücke verbleibt nur das  $HQ_{10}$  weitestgehend im Gewässerbett. Insbesondere bei  $HQ_{\text{extrem}}$  gibt es weitläufige Ausuferungen bis zu 250 Meter Breite. Auch das  $HQ_{100}$  ufer aus. Unterhalb der Hauptstraße bildet sich auf dem linken (nordöstlichen) Ufer bei  $HQ_{100}$  ein bis zu 150 m breiter zusätzlicher Abflussstrang aus. Die Überflutungstiefen liegen hier bei bis zu 200 cm. Das Rathaus, sowie die Stadthalle und unterhalb davon das Schulzentrum liegen nahezu komplett im Überflutungsbereich.

Die aktuellen baulichen Umgestaltungen im Bereich des Chinonplatzes bzw. des Kellereiplatzes in Hofheim wurden in den Karten noch nicht berücksichtigt. Auch der Neubau eines Gebäudes in der Elisabethenstraße 1 fehlt in der Darstellung der Karten (vgl. Abbildung 4.8).

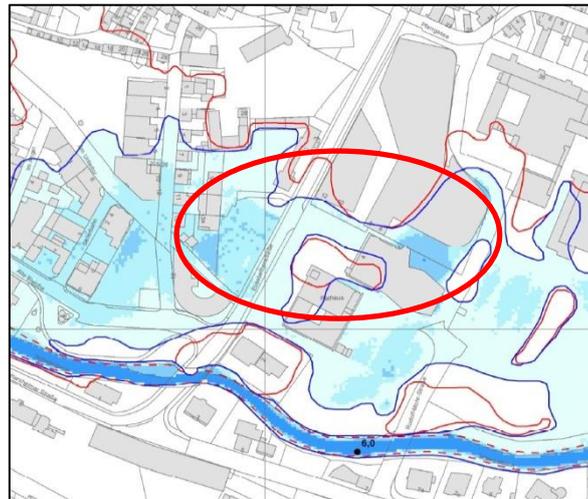


Abbildung 4.8: Bereich der baulichen Umgestaltung in Hofheim und entsprechender Ausschnitt der Hochwassergefahrenkarte (Luftbilder: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation)

Im Bereich des Schmelzweges kommen beide Abflussstränge wieder zusammen. Hier engt sich das gefährdete Gebiet im Bereich der Gemeindegrenze zu Kriftel auf ca. 120 m ein. Im nachfolgenden Abschnitt verlagert sich das Überflutungsgeschehen weitestgehend auf das rechte (südwestliche) Ufer. Ab  $HQ_{100}$  ist das komplette Wohngebiet „Schwarzbachallee / Crufterostraße“ betroffen. Auf dem nordöstlichen Ufer ist die erste Häuserreihe ab  $HQ_{100}$  betroffen. Das  $HQ_{10}$  verbleibt fast durchgängig im Gewässerbett. Unterhalb der „Oberweidstraße“ trennen sich die Fließwege auf dem rechten Vorland auf. Der südliche Ast durchströmt den quer zur Fließrichtung stehenden Lebensmittelmarkt. Bedingt durch die Überflutungssimulation ohne Berücksichtigung der Gebäudegeometrien kann ein Aufstau und eine Veränderung des Fließverhaltens vor dem Gebäude nicht ausgeschlossen werden. Im Bereich des Freibades fließen beide Fließstränge wieder zusammen. Die Überflutungsausdehnung ist hier teilweise über 300 m breit. Auf dem linken Ufer sind ab  $HQ_{100}$  die Schwarzbachhallen betroffen. Die Kapellenstraße wird nur bei  $HQ_{\text{extrem}}$  überströmt, allerdings auf einer Länge von 250 m. Die beiden Brückenköpfe und die Brücke selber ragen aber aus dem Hochwasser heraus. Für das  $HQ_{100}$  reicht der Brückenquerschnitt aus. Unterhalb der Kapellenstraße weiten sich die Überflutungsflächen wieder auf.

Vor der Bahnbrücke sind es beim  $HQ_{10}$  ca. 60 m, beim  $HQ_{100}$  ca. 200 m und beim  $HQ_{\text{extrem}}$  bis zu 350 m. Da die Bahn wie ein Querriegel durch den Talquerschnitt verläuft, sucht sich das Wasser weitere Fließwege. Bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  fließt das Hochwasser zusätzlich durch die Straßenunterführung im Zuge der „Wiesbadener Straße / Bachstraße“ und durch die Fußgängerunterführung am Fußweg zwischen den Straßen „Am Mühlbach“ und „In den Gartenwiesen“.

Unterhalb der Bahnstrecke sind zunächst rechts und links Ausuferungen ab  $HQ_{100}$  festzustellen. Auf der rechten (südwestlichen) Gewässerseite nimmt die Überflutungsfläche von maximal 100 m auf einer Länge von 250 m stetig ab. Auf dem linken Vorland hingegen nimmt die Überflutung von zunächst 200 m auf über 300 m zu. Unterhalb der Querung der Gutenbergstraße trennt sich der Vorlandabfluss vom Hauptgerinne ab. Vor der Unterquerung der Autobahn A66 bei km 3,5 bündeln sich die Überflutungsflächen wieder. Die Autobahn wird nicht überströmt. Unterhalb der A66 beginnt die Ortslage Hattersheim. Zunächst ufer der Schwarzbach ab  $HQ_{100}$  nur nach links aus, um das Gelände des Freibades zu überfluten. Nach 200 m knickt der Schwarzbach in einem 120-Grad-Winkel in Fließrichtung nach links ab und nach weiteren 200 m ebenfalls in einem 120-Grad-Winkel wieder nach rechts, um wieder in die ursprüngliche Fließrichtung zu fließen. Auf dem rechten Vorland ist nun ein Sportgelände incl. einer Sporthalle betroffen. Auf dem linken Vorland kommt es hier ebenfalls zu Überflutungen der Bebauung bis zu 130 m vom Gewässer entfernt. An der Mainzer Landstraße wird die Brücke über den Schwarzbach selber erst bei  $HQ_{\text{extrem}}$  überströmt. Allerdings wird die Straße südwestlich der Brücke schon bei  $HQ_{100}$  auf einer Breite von 120 m überströmt. Im weiteren Verlauf sind die Überflutungsflächen bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  250 bis 350 m breit. Zahlreiche Gebäude werden dort betroffen. Das  $HQ_{10}$  ufer hier nicht aus. Für das  $HQ_{100}$  wirkt die auf der linken Gewässerseite quer zur Schwarzbachachse verlaufende Frankfurter Straße wie ein Querriegel, der nur vom  $HQ_{\text{extrem}}$  überströmt wird. Auf dem rechten Vorland trennt die höher gelegene Kreuzung der Straßen „Hessendamm“ und „Frankfurter Straße“ einen zusätzlichen Fließstrang ab  $HQ_{100}$  vom Hauptgewässer ab, der vor der Bahnquerung wieder dem Gewässer zufließt. Die Bahnstrecke Frankfurt-Wiesbaden können das  $HQ_{10}$  und das  $HQ_{100}$  durch das Brückenbauwerk ungehindert unterqueren. Das  $HQ_{\text{extrem}}$  hingegen strömt infolge des Aufstaus bis zu 500 m nach Nordosten und überströmt dort auch die Gleisanlagen.

Unterhalb der Bahnstrecke überflutet das  $HQ_{100}$  zunächst nur Randgebäude der angrenzenden Siedlungsfläche. 100 m oberhalb des Südrings weitet sich die linksseitige Überflutungsfläche des  $HQ_{100}$  sprunghaft auf bis zu 350 m auf. Das  $HQ_{\text{extrem}}$  nimmt zwischen der Bahn und dem Südring auf dem linken Vorland durchgängig eine Breite von etwa 400 m ein. Auf dem rechten Vorland sind die Ausuferungen vergleichsweise gering. Südlich des Südrings sind ab  $HQ_{100}$  nahezu alle Gebäude zwischen Vogelweidestraße und Glockwiesweg betroffen. Das  $HQ_{\text{extrem}}$  geht teilweise noch darüber hinaus. Unterhalb der Siedlungsflächen von Hattersheim weiten sich die Überflutungsflächen nochmals weiter auf. Das  $HQ_{\text{extrem}}$  erreicht nun bis zu 600 Meter Breite, wobei mehrere Insellagen entstehen. Das Überflutungsgeschehen konzentriert sich weitestgehend auf das linke Vorland. Es bilden sich zwei Fließwege aus, die sich bis zur Mündung in den Main nur noch stellenweise berühren. Der östliche Fließstrang ist bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  durchschnittlich 150 m breit. Im Bereich der „Sindlinger Straße“ liegt ein Aussiedlerhof mitten in den Überschwemmungsflächen. Der Hauptfließstrang im Verlauf des Schwarzbachs selber ist bis zu 500 m breit und tangiert die Ortslage Okriftel, an der der Schwarzbach nordöstlich vorbeifließt. Lediglich bei  $HQ_{\text{extrem}}$  sind im Bereich der „Händlerstraße / Beethovenstraße“ in Okriftel bei  $HQ_{\text{extrem}}$  mehrere Gebäude hochwassergefährdet. Unterhalb der „Sindlinger Straße“ beginnt der Mündungsbereich in den Main. Dem Fließgefälle des Mainvorlandes folgend verläuft ein Abflussstrang auf dem rechten Vorland etwa 600 m parallel zum Main.

Gegen die Fließrichtung des Mains wurde die Ausdehnungssimulation ca. 700 m oberhalb der Schwarzbachmündung abgeschnitten. Dieser Abschnitt wird von Hochwasserereignissen des Mains überlagert, die in einem eigenständigen Risikomanagementplan ermittelt werden.

Im Bereich der Urbanmühle in Hattersheim bei Gewässer-km 1,7 bis 1,8 wurden im Zuge der Erschließung N88 (Mühlenquartier) Teile des Vorlandes aufgefüllt, als Retentionsausgleich der Vorlandstreifen aber verbreitet. Diese Baumaßnahme war noch nicht in den Querprofilen aus dem RKH-Projekt erfasst, so dass die Querprofile angepasst wurden. Auch das Digitale Geländemodell wurde auf Basis der Planungsdaten angepasst.

Zwischen Gewässer-km 3,176 und km 3,407 findet eine Aufteilung des Abflusses statt in einen Teil der im Gewässerbett verläuft und in einen Teil, der über das Vorland abläuft. Das Aufteilungsverhältnis wurde so gewählt, dass bei km 3,407 Vollfüllung im Gewässerbett herrscht. Bei Gewässer-km 3,176 vereinigen sich die beiden Fließströme wieder.

Bei Gewässer-km 3,5 kreuzt der Schwarzbach die BAB 66, welche nach dem RKH-Projekt sechsspurig erweitert wurde. Das Brückenbauwerk über den Schwarzbach wurde dadurch länger. Die Veränderung wurde für die Berechnung als irrelevant angesehen, da der Durchflussquerschnitt der Brücke das Gewässer nicht einschränkt. Ca. 75 m oberhalb der Autobahnbrücke wurde eine neue Brücke über den Schwarzbach errichtet, welche einen sehr großen Abflussquerschnitt aufweist. Zwischen der neuen Brücke und der Autobahnbrücke ist ein Retentionsraum für das Oberflächenwasser der Autobahn angelegt worden. Für diese Bereiche gab es während der Berechnung keine aktuellen Vermessungsdaten, sodass diese in der Wasserspiegellagenberechnung nicht berücksichtigt werden konnten.

Unterhalb des Lebensmittelmarktes an der Oberweidstraße in Kriftel (km 5,2) ist das Wasserschutzgebiet „Im Bieth“ der Gemeinde Kriftel bei  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  betroffen. In der Darstellung der HWRK (R-12 und R-13) ist die Gebietsabgrenzung aufgrund eines Datenfehlers falsch. In der Risikomanagementplanung ist die korrekte Lage des Schutzgebietes berücksichtigt worden.

#### **4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos**

Die detaillierte Darstellung des Hochwasserrisikos im Untersuchungsgebiet kann den zusammenfassenden Risikokarten für die Hochwasserbrennpunkte entnommen werden. Darüber hinaus finden sich weitergehende qualitative und quantitative Analysen zur jeweiligen lokalen Situation in den Maßnahmensteckbriefen. Als Ergänzung zu diesen Detailbetrachtungen erfolgt an dieser Stelle eine allgemeine Beschreibung des Hochwasserrisikos im EZG des Schwarzbaches. Diese bezieht sich gemäß HWRM-RL auf die Flächennutzungen bzw. daraus abgeleitet auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten, die betroffenen Einwohner, die Gefahrenquellen (Kläranlagen und IVU bzw. VAWS-Betriebsstätten) sowie die Trinkwasserschutzgebiete und Natura-2000-Gebiete.

##### **Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten**

Die Grundlage für die qualitative Analyse der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet bildet eine statistische Auswertung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten, die bei den drei berücksichtigten Hochwasserszenarien zu

erwarten sind. Die entsprechenden Ergebnisse können Tabelle 4.2 und Tabelle 4.3 entnommen werden

Tabelle 4.2: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten im EZG des Schwarzbaches

Nutzungsart	Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten [ha]		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
Siedlung	20,5	67,5	103,5
Kultur und Dienstleistungen	0,6	10,5	14,8
Industrie	4,8	21,4	26,3
Verkehr	0,6	1,8	2,7
Grünflächen	7,6	35,4	40,7
Landwirtschaftliche Nutzfläche	116,8	202,9	231,3
Forst	25,3	35,6	41,3
Gewässer	10,0	10,0	10,0
Sonstige Flächen	0,9	1,6	1,7
<b>Summe</b>	<b>187,1</b>	<b>386,7</b>	<b>472,5</b>

Tabelle 4.3: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im EZG des Schwarzbaches

Nutzungsart	Prozentuale Verteilung der Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten [%]			Anteil an den Flächennutzungen im Einzugsgebiet des Schwarzbaches [%]		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
Siedlung	10,9	17,5	21,9	1,4	4,5	6,9
Kultur und Dienstleistungen	0,3	2,7	3,1	0,3	5,2	7,4
Industrie	2,6	5,5	5,6	2,9	12,8	15,7
Verkehr	0,3	0,5	0,6	1,3	4,0	6,2
Grünflächen	4,1	9,1	8,6	6,1	28,2	32,5
Landwirtschaftliche Nutzfläche	62,4	52,5	49,0	3,7	6,5	7,4
Forst	13,5	9,2	8,7	0,3	0,4	0,5
Gewässer	5,3	2,6	2,1	82,7	83,1	83,2
Sonstige Flächen	0,5	0,4	0,4	5,4	9,2	10,1
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			

### Betroffene Einwohner

Für die Beschreibung des Hochwasserrisikos in Bezug auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ ist die Zahl der von Hochwasser betroffenen Einwohner ein wesentlicher Parameter. Entsprechende Zahlenwerte wurden überschlägig anhand der betroffenen Siedlungsflächen für die Überflutungswahrscheinlichkeiten und für das gesamte Gemeindegebiet (nicht aufgeschlüsselt nach betroffenen Ortsteilen) ermittelt und in Tabelle 4.4 zusammenfassend dokumentiert. In der Darstellung der aufgelisteten Gemeinden im EZG des Schwarzbaches von der Mündung zur Quelle der Zuflüsse, wird deutlich die erhöhte Betroffenheit der Gemeinden in ebeneren und stärker besiedelten Bereichen an der Mündung gezeigt. Ebenso wird deutlich, dass sich die Zahl der betroffenen Personen im Unterlauf vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> verzehnfacht.

Tabelle 4.4: Von Hochwasserereignissen betroffene Einwohner

Stadt / Gemeinde	betroffene Einwohner		
	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>10</sub>
Hattersheim	2310	1206	112
Kriftel	1071	732	76
Hofheim	764	379	107
Eppstein	562	418	245
Idstein	74	63	48
Kelkheim	19	15	10
Glashütten	38	35	33
Niedernhausen	182	129	64
<b>Summe</b>	<b>5020</b>	<b>2977</b>	<b>695</b>
<b>Anteil an den EW im gesamten EZG</b>	<b>ca. 5%</b>	<b>ca. 3%</b>	<b>ca. 0,7%</b>

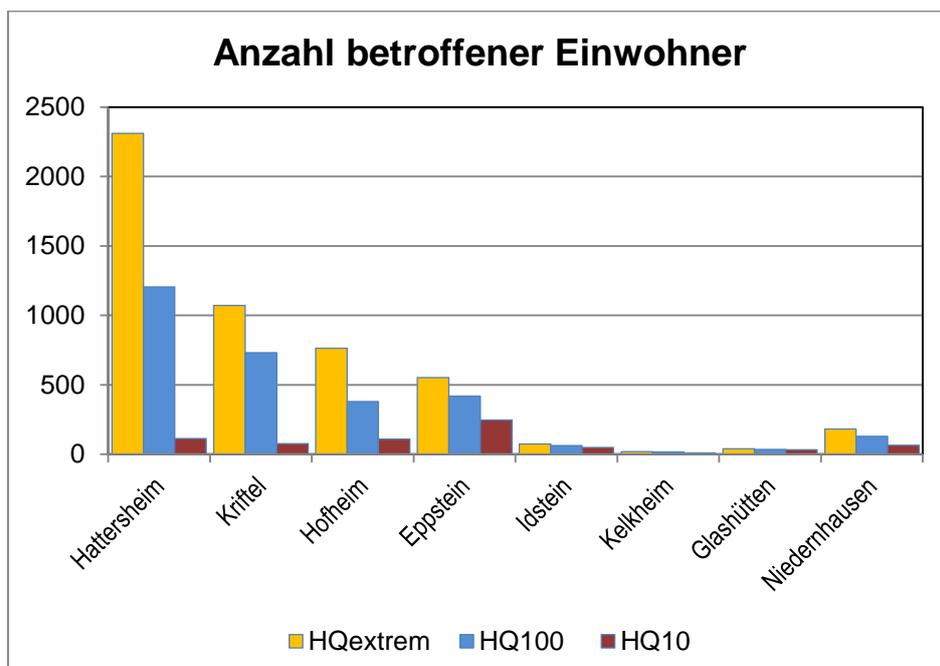


Abbildung 4.9: Anzahl der von Hochwasserereignissen betroffenen Einwohner

Somit ist bezogen auf die gesamte Bevölkerung das Hochwasserrisiko im Untersuchungsgebiet als bedeutend zu bewerten, vor allem für einzelne Kommunen im Unterlauf ist der Anteil betroffener Bevölkerung relativ hoch.

#### Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU und VAWS-Betriebsstätten)

Gemäß der hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des HWRMP Schwarzbach zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen befinden sich entlang der untersuchten Hauptgewässer insgesamt fünf Kläranlagen. Wie Tabelle 4.5 zu entnehmen ist, sind davon bei einem HQ<sub>10</sub> keine, beim HQ<sub>100</sub> und beim HQ<sub>extrem</sub> drei

Kläranlagen innerhalb der Überschwemmungsgebiete gelegen. Zwei Kläranlagen sind nicht betroffen von den berechneten Hochwasserwahrscheinlichkeiten. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass mit diesen Kläranlagen kein signifikantes Hochwasserrisiko verbunden ist.

Tabelle 4.5: Kläranlagen im EZG des Schwarzbaches und erste Einschätzung möglicher Betroffenheit durch Hochwasser [7]

Anlagentyp	Bezeichnung / Ort	Betroffenheit ab HQ	Einschätzung Gefährdungspotenzial
Kläranlage	Kläranlage Ehlhalten	keine	nicht betroffen
Kläranlage	Kläranlage Lorsbach	HQ <sub>100</sub>	Betroffenheit gering: Nachklärung, Betroffenheit groß: Schlammbehandlung
Kläranlage	Kläranlage Kriftel	HQ <sub>100</sub>	außer Biologie gesamter Betriebsbereich betroffen
Kläranlage	Kläranlage Kröftel	HQ <sub>100</sub>	Betroffenheit: Biologie und Nachklärung
Kläranlage	Kläranlage Niedernhausen	keine	nicht betroffen

Laut Hochwasserschutzkonzept sowie dem gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> war bisher nur die Abwasserreinigungsanlage Lorsbach des Abwasserverbandes Main-Taunus gering betroffen. Im Hochwasserschutzkonzept ist daher für diese Anlage eine dezentrale (lokale) Schutzmaßnahme vorgesehen. Inwieweit von den drei im überfluteten bzw. im potenziell überfluteten Bereich gelegenen Anlagen (Lorsbach, Kriftel und Kröftel) tatsächlich eine Gefährdung ausgeht, kann derzeit nicht abschließend beurteilt werden. Grund hierfür sind die Eingangsdaten für das DGM der Vorlandbereiche, aus denen nicht immer hervorgeht, ob der jeweilige Standort eingedeicht ist bzw. sich auf einer Geländeerhöhung befindet. Folglich kann aus der festgestellten Lage im Überschwemmungsgebiet nicht direkt auf das Hochwasserrisiko geschlossen werden. Dies muss im Einzelfall durch weitergehende Untersuchungen geprüft und abschließend beurteilt werden. Hierauf aufbauend sind dann ggf. weitere (lokale) Hochwasserschutzmaßnahmen vorzusehen bzw. zu planen.

Neben den Kläranlagen können insbesondere die im Hochwasserfall in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten gelegenen IVU-Betriebsstätten und VAWS-Betriebe als besondere Gefahrenquellen wirken. Daher wurde ein Abgleich zwischen den entsprechenden Standorten und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen. Demnach sind im EZG des Schwarzbaches eine IVU-Betriebsstätte sowie 13 VAWS-Betriebe mit potenzieller Umweltgefahr bei einem Hochwasserereignis betroffen. Es liegen gegenwärtig nicht für alle Betriebe Informationen zum vorhandenen Objektschutz vor. Diese sind für die abschließende Bewertung des Hochwasserrisikos jedoch von besonderer Bedeutung.

Der IVU-Anlagenstandort befindet sich in der Stadt Eppstein zwischen Zusammenfluss von Dattenbach und Daisbach und Mündung des Fischbaches am Schwarzbach.

Tabelle 4.6: Zusammenstellung der IVU-Anlagen und VAWS-Betriebe im Schwarzbachgebiet [39], [40]

Name Firma	Brennpunkt	Betroffen bei	Risikobewertung
Eppsteiner Zeitung	EPP-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung
EppsteinFOILS GmbH & CoKG ( <b>auch IVU</b> )	EPP-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Gering
Ramp & Co GmbH, A.M. (RUCO)	EPP-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Gering
DC Druck Chemie Nord	HOF-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung
A&R Carton GmbH	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Gering
ACUSplus GmbH	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Informationen fehlen
Galanis	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung
KOKI Technik Seating Systems GmbH	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Gering
Offsetdruck Ockel GmbH	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung
Schäfer GmbH	KRI-1	HQ <sub>100</sub>	Keine Einschätzung
STO AG	KRI-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Gering
AgrEvo GmbH IFD	HAT-1	HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung
Bayer CropScience GmbH	HAT-1	HQ <sub>extrem</sub>	Informationen fehlen
HUCK DRUCK GmbH	HAT-1	HQ <sub>100</sub> /HQ <sub>extrem</sub>	Keine Einschätzung

### Schutzgebiete

#### (Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellen-Schutzgebiete, Natura2000-Gebiete, Badegewässer)

In der folgenden Tabelle 4.7 sind die betroffenen Trinkwasserschutzgebiete und Heilquellen-Schutzgebiete (HQS) im EZG des Schwarzbaches ausgewiesen. In den Karten werden die Schutzgebietszonen I und II der WSG ausgewiesen. HQS kommen im EZG nicht vor. Insgesamt befindet sich ein Großteil der WSG am Oberlauf der Gewässer Daisbach und Dattenbach.

Zur Beurteilung des Hochwasserrisikos werden Informationen darüber benötigt, ob der jeweilige Versorger Objektschutzmaßnahmen sowie eine Notfallplanung für den Hochwasserfall vorgesehen hat. Nicht in jedem Fall konnten diese Informationen vollständig erhoben werden.

Tabelle 4.7: WSG und ihre Überflutungswahrscheinlichkeit

WSG (Gebiets-Nr.)	Überflutungswahrscheinlichkeit	Betroffenheit	Risikobewertung
Br I-IV Im Bieth, Kriftel (436-030)	HQ <sub>10</sub>		Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Br I-IV Im Bieth, Kriftel (436-036)	HQ <sub>10</sub>		Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Br I-III Fischbach, Kelkheim (436-023)	HQ <sub>10</sub>	X	Gering
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
TB, Niederjosbach, Eppstein (436-005)	HQ <sub>10</sub>	X	Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Br I-III Vockenhausen, Eppstein (436-006)	HQ <sub>10</sub>	X	Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Br II Ehlhalten, Eppstein (436-007)	HQ <sub>10</sub>	X	Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Br I Ehlhalten, Eppstein (436-008)	HQ <sub>10</sub>	X	Hoch
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
TB Hirschborn, WBV Niedernhausen/Naurod (439-185)	HQ <sub>10</sub>		Keine Informationen
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
TB I, II und IV Farmwiese, Niedernhausen (439-120)	HQ <sub>10</sub>	X	Keine Informationen
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	

Die vier in den Überschwemmungsgebieten erfassten NSG und NATURA-2000-Gebiete sind zwar schon bei Überflutungswahrscheinlichkeiten von einer hohen Wiederkehrhäufigkeit überflutet, oftmals sind in den Auenbereichen naturnahe Abfluss- und Überschwemmungsverhältnisse sogar als Entwicklungsziel für die entsprechenden Flächen formuliert. Nachteilige Folgen sind somit auch hier nur in wenigen Ausnahmefällen zu erwarten und von ereignisspezifischen Randbedingungen - z. B. mögliche Verunreinigungen - abhängig.

Tabelle 4.8: Risikobewertung für die im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Schutzgebiete [41]

NSG (Gebiets-Nr.)	Überflutungswahrscheinlichkeit	Betroffenheit	Risikobewertung
NSG + FFH Daisbachwiesen bei Bremthal (1436003, 5816-307)	HQ <sub>10</sub>	X	Gering
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
NSG + FFH Dattenberg und Wald westlich Glashütten mit Silber- und Dattenbachtal (1436012, 5716-309)	HQ <sub>10</sub>	X	Gering
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
Theißtal von Niedernhausen mit angrenzenden Flächen (5815-303)	HQ <sub>10</sub>	X	Gering
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	
NSG Krebsmühlen bei Hofheim (1436006)	HQ <sub>10</sub>		Gering
	HQ <sub>100</sub>	X	
	HQ <sub>extrem</sub>	X	

Badegewässer nach Badegewässerrichtlinie sind im EZG des Schwarzbaches nicht vorhanden.

## **5 HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG**

### **5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen**

Zentrales Ziel der HWRM-RL und damit auch des HWRMP Schwarzbach ist die Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die vier Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten. Demnach sollen gemäß HWRM-RL alle Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements Berücksichtigung finden. Zu diesen zählen die Flächenvorsorge, der natürliche Wasser-rückhalt, der technische Hochwasserschutz und die Hochwasservorsorge.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurden im Planungs- und Beteiligungsprozess verschiedene Arbeitsschritte durchlaufen, die sich eng an der HWRM-RL und den entsprechenden Umsetzungsempfehlungen der LAWA orientieren (vgl. [1] und Abbildung 1.1).

So wurden zunächst aufbauend auf die vorläufige Bewertung des potenziellen Hochwasserrisikos im EZG (vgl. Kap. 3) und die Analyse der Hochwassergefahren und -risiken für die ausgewählten Hauptgewässer (vgl. Kap. 4) die wesentlichen Defizite in Bezug auf das Hochwasserrisikomanagement herausgearbeitet (vgl. Kap. 5.2). Dieser Arbeitsschritt bildete die Grundlage für die Formulierung und Abstimmung der angemessenen Ziele zur Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die vier Schutzgüter im Projektgebiet (vgl. Kap. 5.3). Ausgehend von den direkten Wirkungszusammenhängen zwischen den Schutzgütern einerseits und den verschiedenen Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements andererseits (vgl. Tab. 5.1) erfolgte daraufhin die Planung der zur Erreichung der formulierten Ziele vorgesehenen Maßnahmen (vgl. Kap. 5.4).

Tabelle 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern auf Basis des landesweiten Maßnahmenkatalogs gemäß [1] (aggregierte Darstellung)

Handlungsbereich		Verringerung nachteiliger Folgen für die Schutzgüter			
		menschliche Gesundheit	Umwelt	Kulturerbe	wirtschaftliche Tätigkeit
Flächen- vorsorge	administrative Instrumente	x	x	x	x
	angepasste Flächennutzung	x	x	x	x
natürlicher Wasserrückhalt	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	x	x	x	x
	Reaktivierung von Retentionsräumen	x	x	x	x
technischer Hochwasserschutz	Stauanlagen zur Rückhaltung im Einzugsgebiet	x	x	x	x
	Deiche, Dämme, HW-Schutzmauern und mobiler HW-Schutz	x	x	x	x
	Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum	x	x	x	x
	siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	x	x	x	x
	Objektschutz	x		x	x
Hochwasservorsorge	Bauvorsorge	x	x	x	x
	Risikovorsorge				x
	Informationsvorsorge	x		x	x
	Verhaltensvorsorge	x			x
	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	x	x	x	x

Aufgrund der Vielzahl denkbarer und in ihrer Wirkungsweise unterschiedlicher Maßnahmen wurde zunächst ein umfassender Typenkatalog erarbeitet, der alle grundsätzlich möglichen Maßnahmentypen und Instrumente in allgemeiner Form systematisiert und beschreibt. Diese als methodische Planungsgrundlage bzw. Auswahlliste zu verstehende Zusammenstellung knüpft an die entsprechenden Empfehlungen der LAWA [1] an und umfasst 49 verschiedene Maßnahmentypen (Abbildung 5.1).

Im Typenkatalog werden neben der grundsätzlichen Beschreibung insbesondere erste Hinweise in Bezug auf das jeweils zu behebende Defizit, die Wirkungsweise und die Umsetzung gegeben.

Die eigentliche Maßnahmenkonzeption basiert darüber hinaus auf einer Reihe vorhandener Konzepte und Pläne, die im Planungsprozess Berücksichtigung fanden (vgl. Abbildung 5.2).

Handlungsbereiche und Maßnahmentypen	Anzahl	Hinweise und Bewertungen				
<b>1 Flächenvorsorge</b>		Beschreibung der Maßnahme (Defizit, Wirkung, Umsetzung, pot. Maßnahmenträger, etc.)	Hinweise zu Hochwasserschutzwirkung, Umsetzbarkeit, Akzeptanz, etc.	generelle Abschätzung des Einflusses auf die Umweltgüter	generelle Abschätzung des Einflusses auf die Nutzungen	Bezug zur WRRL
1.1 administrative Instrumente	4					
1.2 angepasste Flächennutzung	4					
<b>2 Natürlicher Wasserrückhalt</b>						
2.1 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	6					
2.2 Reaktivierung von Retentionsräumen	5					
<b>3 Technischer Hochwasserschutz</b>						
3.1 Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet	4					
3.2 Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	4					
3.3 Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	4					
3.4 siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	3					
3.5 Objektschutz	2					
3.6 sonstige Maßnahmen	2					
<b>4 Hochwasservorsorge</b>						
4.1 Bauvorsorge	2					
4.2 Risikovorsorge	1					
4.3 Informationsvorsorge	3					
4.4 Verhaltensvorsorge	2					
4.5 Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	3					

Abbildung 5.1: Struktur des Maßnahmenkataloges für HWRMP in Hessen

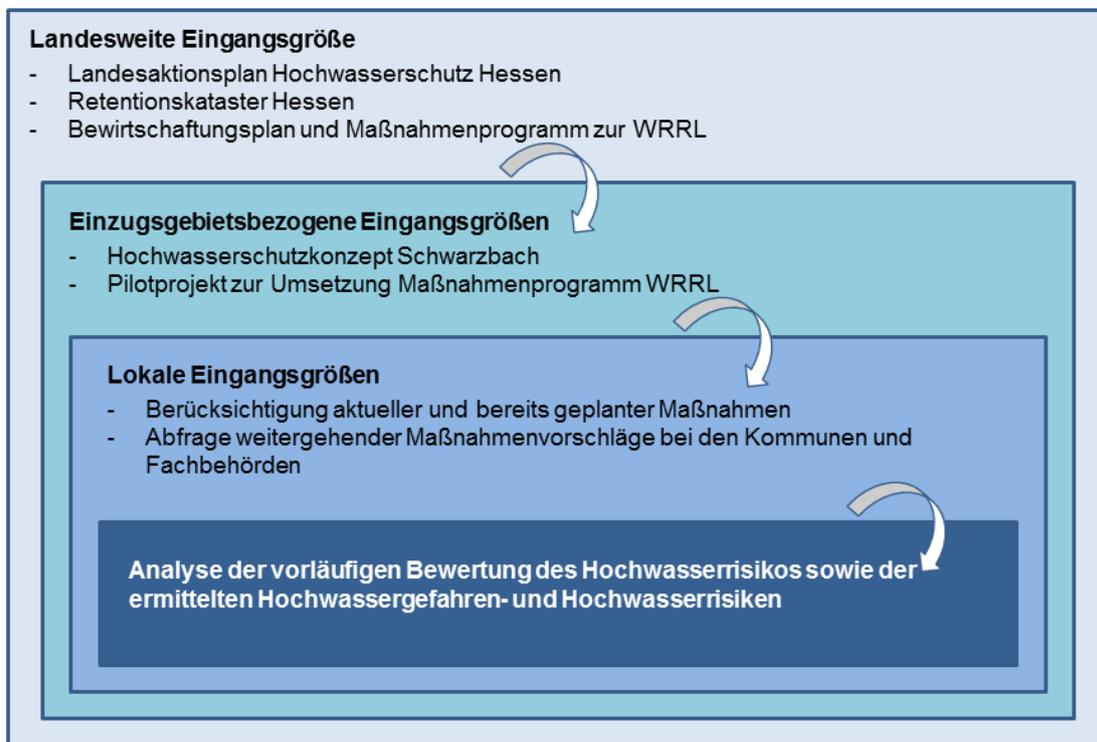


Abbildung 5.2: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen der HWRMP

Bei der Maßnahmenplanung des HWRMP Schwarzbach werden die Maßnahmen, die auf die allgemeine Verbesserung der Hochwassersituation im EZG abzielen und eher grundlegenden Charakter haben, in der einzugsgebietsbezogenen Planungsebene behandelt. Solche Maßnahmen sind nur im Ausnahmefall verortet und bilden den grundsätzlichen Rahmen zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements. Ergänzend dazu haben die Maßnahmenvorschläge der lokalen Planungsebene einen genauen örtlichen Bezug und zielen z. B. direkt auf ein bestimmtes Defizit in einem der Brennpunkte ab. Die Dokumentation und Aufbereitung des Planungs- und Abstimmungsprozesses erfolgte mit Hilfe der landesweiten Datenbank auf Basis von MS Access (vgl. Abbildung 5.3). Diese gewährleistet nicht nur die übersichtliche und nachvollziehbare Verwaltung der unterschiedlichen Eingangsdaten und Stellungnahmen, sondern ermöglicht auch die einheitliche und systematische Durchführung inhaltlicher Arbeitsschritte wie z. B. die Wirkungsanalyse oder die Abschätzung von Aufwand und Vorteil. Im Einzelnen können die jeweiligen Maßnahmen detailliert dokumentiert werden, hinsichtlich

- ihrer Ausrichtung, Eignung und Verortung in der einzugsgebietsbezogenen und lokalen Planungsebene (Hochwasser-Brennpunkte)
- im Beteiligungsverfahren ggf. eingereichter Stellungnahmen
- ihres konkreten (maßnahmenscharfen) Bezugs zum Maßnahmenprogramm der WRRL und weiterer vorhandener Planungsgrundlagen
- ihrer Wirkung auf das Hochwasserrisikomanagement und die zu erwartende Verbesserung
- der Abschätzung von Aufwand und Vorteil
- der Priorisierung und Rangfolge

Auf diese Weise unterstützt die Datenbank nachvollziehbar die Entscheidungs- und Abstimmungsprozesse bei der Erstellung des Maßnahmenkataloges. Zudem wird sie die zukünftige Überprüfung und ggf. erforderliche Aktualisierung unterstützen. Hierzu dienen auch die verschiedenen Darstellungsoptionen, die die Ausgabe der Ergebnisse in Form von Steckbriefen bzw. im GIS und dem hessenweiten HWRM-Viewer ermöglichen.

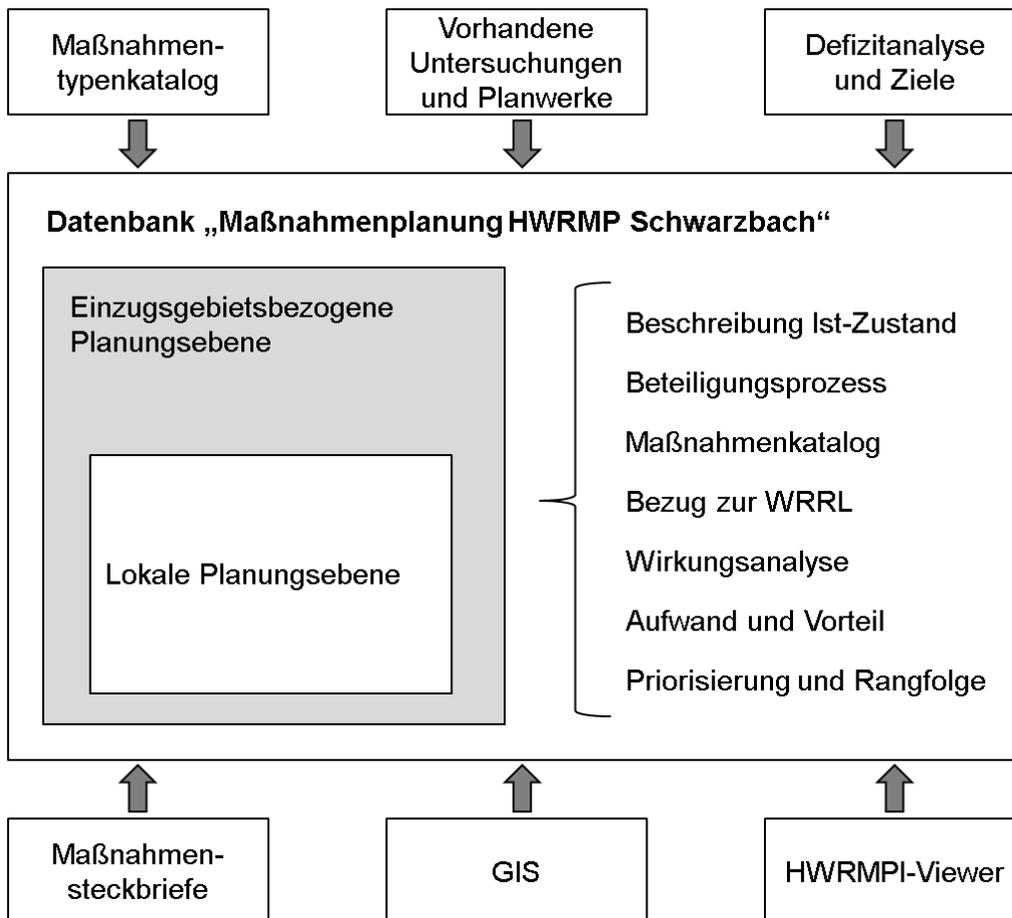


Abbildung 5.3: Funktionen der landesweiten Access- Datenbank zur Maßnahmenplanung

## 5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im EZG des Schwarzbaches in den Kapiteln 3 und 4 ist festzuhalten, dass sich die Hochwassergefährdungs- und Risikopotenziale von Norden nach Süden entlang der Zuflüsse und des Schwarzbaches verstärken. Durch die steile Topographie in den oberen EZG der Zuflüsse und damit verbunden die großen Höhenunterschieden, ist im Hochwasserfall eine weitläufige Überflutung kaum möglich. In den ebeneren Gebieten hingegen ist die Gefährdung durch Hochwasser höher.

Aufgrund der dichten Besiedelung entlang des Schwarzbaches und der intensiven gewerblich-industriellen Nutzung vieler kleiner Teilbereiche besteht ein vergleichsweise hohes Schadenspotenzial (menschliche Gesundheit, wirtschaftliche Tätigkeit) im Schwarzbachgebiet. Gleichzeitig bedingt die gewerblich-industrielle Nutzung Risiken für das Schutzgut Umwelt.

**Defizite in Bezug auf die Schutzgüter:**

- Insbesondere entlang des Schwarzbaches sind in den Kommunen Eppstein, Hofheim, Kriftel und Hattersheim jeweils größere Siedlungsbereiche bei einem  $HQ_{100}$  bzw.  $HQ_{\text{extrem}}$  betroffen. Obschon das EZG relativ klein ist, sind bei einem  $HQ_{10}$  ca. 700 Einwohner (etwa 0,7% der Einwohner im Gesamtgebiet), beim  $HQ_{100}$  ca. 2980 Einwohner (etwa 3% der Einwohner im Gesamtgebiet) und beim  $HQ_{\text{extrem}}$  ca. 5020 Einwohner (etwa 5% der Einwohner im Gesamtgebiet) betroffen.
- Ein erhebliches Schadenspotenzial für das Schutzgut „Wirtschaftliche Tätigkeit“ entsteht darüber hinaus durch die Betroffenheit der Industrie- und Gewerbeflächen entlang des Schwarzbaches.
- In den Überschwemmungsbereichen befindet sich eine Reihe von Betrieben, die mit wassergefährdenden Stoffen arbeiten und somit eine potenzielle Gefährdung der Umwelt im Hochwasserfall darstellen.

**Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche:**

- Verschiedene Beispiele dokumentieren, dass der Flächenvorsorge und dem vorbeugenden Hochwasserschutz bei lokalen Bauvorhaben aufgrund eines zu geringen Hochwasserbewusstseins nicht immer konsequent Rechnung getragen wird.
- Durch die detaillierte Analyse der Hochwassersituation im HWS-Konzept [7], [42] konnten vereinzelte Defizite beim lokalen technischen Hochwasserschutz identifiziert werden.
- Teilweise fehlen den zuständigen Behörden Informationen über den hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (bedingt u.a. durch neue Abgrenzungen der überschwemmungsgefährdeten Flächen und somit neuen Informationen über potenzielle Gefährdungen).
- Ebenso wurde im Rahmen der Erstellung des HWRMP Schwarzbach festgestellt, dass die systematische Nachbereitung abgelaufener Hochwasserereignisse inkl. der Dokumentation der sich lokal eingestellten Wasserspiegellagen bei den Betroffenen noch umfassender erfolgen könnte, um die Datengrundlage für die Erstellung der Alarm- und Einsatzpläne zu verbessern und die darauf aufbauenden Planungen zu erleichtern.
- Gleichfalls verdeutlichen die durchgeführten Recherchen und Untersuchungen, dass die einzelnen Informationen zur aktuellen Hochwassersituation, zu früheren Hochwasserschutzmaßnahmen sowie zu aktuellen Planungen und auch lokalen Einsatzplänen, etc. räumlich verteilt vorliegen. Entsprechend schwierig ist es, Ansatzpunkte für Verbesserungen aus einer Gesamtschau abzuleiten.
- Ein weiteres Defizit resultiert daraus, dass Alarm- und Einsatzpläne nicht flächendeckend vorliegen.

**Schlussfolgerungen:**

Die identifizierten und punktuell ausgeprägten hochwasserbedingten Gefährdungen und Risiken werden sich insbesondere aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, nicht immer durch übergeordnete bauliche Maßnahmen reduzieren lassen. Vielmehr ist das Verhalten des Einzelnen, der Kommunen und zuständigen Fachverwaltungen sowie des Katastrophenschutzes entscheidend für die aus einem Hochwasserfall resultierenden nachteiligen Folgen. Folglich sollte ein ganz zentraler Schwerpunkt des zukünftigen Hochwasserrisikomanagements in der Stärkung der zentralen Hochwasservorsorge und der Bewusstseinsbildung liegen. Dies impliziert eine offensive Informationsbereitstellung und

Informationsvorhaltung sowohl für die Öffentlichkeit als auch für die jeweiligen Fachbehörden. Hierzu kann neben der Etablierung eines Internet-Viewers auch die Implementierung eines verwaltungsinternen Berechnungs-, Darstellungs- und Managementsystems zählen, das alle relevanten Aspekte des Hochwasserrisikomanagements berücksichtigt und auch die zukünftige Fortschreibung der Pläne unterstützt.

Für das EZG des Schwarzbaches werden im Hochwasserschutzkonzept des AV Main-Taunus zentrale und dezentrale technische Maßnahmen vorgeschlagen, über deren Umsetzung derzeit beraten wird. Die Erstellung zentraler Hochwasserrückhaltebecken (HRB) ist bisher aufgrund u.a. von Konflikten mit naturschutzrechtlichen Regelungen nicht absehbar. Eine Umsetzung der dezentralen Maßnahmen mit Schwerpunkt auf lokalen und regionalen Schutzwirkungen hängt jedoch u.a. vom Retentionsraumausgleich durch die zentralen HRB ab, weitere Untersuchungen bzw. die Vorplanungen für zwei Standorte sind daher derzeit in Arbeit. [11]

### **5.3 Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement**

Die HWRM-RL nennt qualitative Vorgaben für angemessene Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Hinblick auf die zu betrachtenden Schutzgüter, aber keine quantifizierten anzustrebenden Hochwasserschutzziele oder spezifische Zielvorgaben für das Risikomanagement. Dieser Ansatz unterscheidet sich somit grundsätzlich von der bisherigen „Dimensionierungsphilosophie“ bei der Auslegung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement lassen sich demnach nicht auf konventionelle Schutzziele, wie den HQ<sub>100</sub>-Ausbau eines Gewässers in einer Ortslage oder die HW<sub>200</sub>-Eindeichung eines Industriebetriebes beschränken. Vielmehr ist ausgehend von einer Risikoabwägung zu entscheiden, ob beispielsweise ein vorhandener HQ<sub>50</sub>-Ausbau des Gewässers ausreicht, sofern sich die Menschen dieses Schutzgrades bewusst sind und das verbliebene Risiko zu managen gelernt haben bzw. lernen werden. Die Beschreibung angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement muss daher an dieser Stelle zwangsläufig eher generalisierend ausfallen, wird jedoch spätestens bei der Nennung der jeweiligen Maßnahmenvorschläge (vgl. Kap. 5.4) konkreter erkennbar.

Den Vorgaben des § 79 Abs. 1 WHG folgend wurde der HWRMP Schwarzbach in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (Wasserwirtschaftler/innen, Verwaltungsfachleute, Kommunen: vgl. Kap. 6).

Gemäß [1] umfasst Hochwasserrisikomanagement den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus. In Abb. 5.5 ist der zyklische Prozess, über Bewältigung, Regeneration und Vorsorge vor Hochwasserereignissen, unter Nennung der zugehörigen Handlungsbereiche differenziert dargestellt. Es werden somit alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser einbezogen. In diesem Sinne wurden angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt und Maßnahmen benannt (Kap. 5.4) die alle Handlungsbereiche umfassen. Richtlinienkonform wurde hierbei der Schwerpunkt der angemessenen Ziele auf die Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit gelegt.

Ausgehend von obigen Zusammenhängen im HWRM-Zyklus leiten sich für das Hochwasserrisikomanagement generell vier grundlegende Ziele ab:

- Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet
- Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet
- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

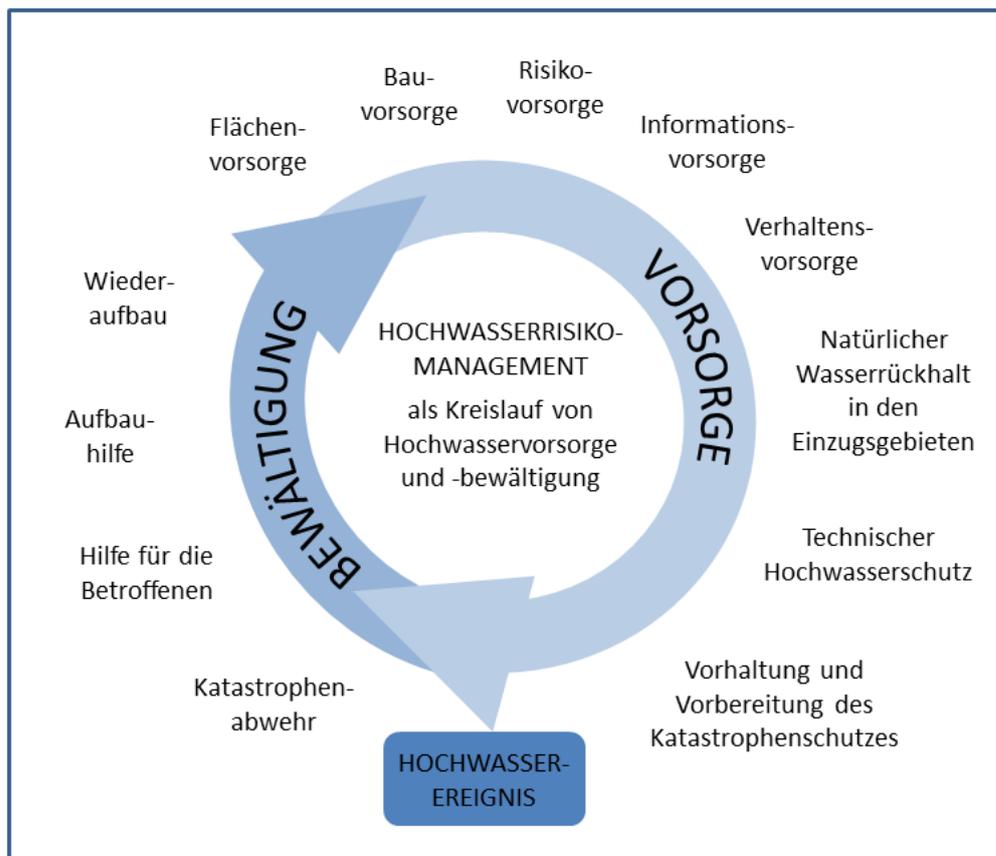


Abbildung 5.4: Kreislauf des Hochwasserrisikomanagements [3, p. 6]

Für das EZG des Schwarzbaches wurden auf der Grundlage der Kenntnis der Gebiete mit potenziell signifikantem Risiko angemessene Ziele auf Basis dieser vier grundlegenden Ziele festgelegt und jeweils der Bezug zu den Schutzgütern aufgezeigt.

### 5.3.1 Ziele zur „Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet“

Um die Entstehung neuer Risiken zu vermeiden muss einerseits vermieden werden, dass in den hochwassergefährdeten Bereichen neue Schadenspotenziale entstehen, andererseits ist der natürliche Wasserrückhalt in der Fläche und an den Gewässern mindestens

zu erhalten, damit sich die Abflusssituation in den gefährdeten Gebieten nicht verschlechtert. Die folgenden Ziele tragen dazu bei:

Tabelle 5.2: Ziele zur Vermeidung neuer Risiken im Hochwasserrisikogebiet

1.	Vermeidung neuer Risiken im Hochwasserrisikogebiet
1.1	Sicherung von Abfluss-, Retentions- und Risikogebieten zur Vermeidung eines hochwasserbedingten Anstiegs des Schadenspotenzials in Siedlungsbereichen.
1.2	Vermeidung neuen Schadenspotenzials durch Anpassung neuer / geplanter Verkehrs- und Siedlungsentwicklung (Standortwahl, angepasste Bauweise).
1.3	Vermeidung neuer Siedlungstätigkeit in hochwassergefährdeten Gebieten (HQ100)
1.4	Erhalt des natürlichen Wasserrückhalts zur Dämpfung der Abflussspitzen sowie Minderung von Erosionspotenzial.
1.5	Ergänzung des Hochwasserschutzes durch Schutzbauwerke bzw. Schutzmaßnahmen am Objekt (Neubauten).

### 5.3.2 Ziele zur „Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet“

Generell lassen sich Risiken in gefährdeten Bereichen durch eine Verbesserung des Wasserrückhalts und durch die Verringerung der Schadenspotenziale verringern. Die folgenden Ziele tragen dazu bei:

Tabelle 5.3: Ziele zur Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet

2.	Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet
2.1	Verringerung des Schadenspotenzials bei Extremhochwasserereignissen durch an die Risiken angepasste Planung und Genehmigung im Bestand.
2.2	Minderung des Schadenspotenzials durch Anpassung bestehender Verkehrs- und Siedlungsgegebenheiten.
2.3	Verbesserung der natürlichen Wasserrückhaltung mit positiven Effekten auf die Hochwasser-Situation (Dämpfung der Abflussspitzen, Erhöhung des Hochwasserrückhaltevermögens) unter Nutzung von Synergieeffekten mit Maßnahmen nach WRRL.
2.4	Verminderung bzw. Vermeidung des unmittelbaren Abflusses von Niederschlagswasser in die Kanalisation bzw. in den Vorfluter, Entzerrung von Abflussspitzen aus der Siedlungsentwässerung.
2.5	Ergänzung technischer Hochwasserschutzmaßnahmen unter Beachtung des Solidaritätsprinzips.
2.6	Gewährleistung der Binnenentwässerung bzw. der Minimierung von punktuellm Wasserzutritt durch Umkehrung der Vorflutverhältnisse im Hochwasserfall.

<b>2.</b>	<b>Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet</b>
2.7	Erhaltung bzw. ggf. (lokale) Verbesserung der Abflussleistung des Vorfluterabschnittes in längeren innerörtlichen Gewässerstrecken.
2.8	Ergänzung des Hochwasserschutzes durch Schutzmaßnahmen am Objekt (im Bestand) in Risikobereichen.
2.9	Stärkung des Problembewusstseins bezüglich Hochwasserrisiken in Planungsprozessen und bei Bauvorhaben.

### 5.3.3 Ziele zur „Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers“

Wichtig für die Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers ist die gezielte Vorbereitung auf den Hochwasserfall sowie das Informationsmanagement im Vorfeld sowie während eines Hochwasserereignisses. Die nachfolgenden Ziele tragen dazu bei:

Tabelle 5.4: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers

<b>3.</b>	<b>Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasserereignisses</b>
3.1	Vorbereitung und Verbesserung des temporären / mobilen (Objekt-)Schutzes im Hochwasserfall.
3.2	Verringerung des Schadenspotenzials durch Maßnahmen gegen eindringendes Grundwasser und grundwasserbedingten Auftrieb von Gebäuden.
3.3	Gewährleistung von aktuellen und zuverlässigen Wasserstands-, Durchfluss- und Niederschlagsinformationen für die Fachverwaltung und die allgemeine Öffentlichkeit.
3.4	Möglichst frühzeitige Warnung der zuständigen Behörden und gefährdeten Anlieger, damit rechtzeitig Schutz- und Abwehrmaßnahmen getroffen werden können. Informationsbereitstellung.
3.5	Stärkung des Problem- und Gefahrenbewusstseins; Information über angepasstes Verhalten im Hochwasserfall.
3.6	Bereitstellung detaillierter Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall zur Bewältigung von Hochwasserereignissen.
3.7	Bereitstellung der notwendigen Ressourcen zur Bewältigung von Hochwasserereignissen inkl. einer gezielten Vorbereitung von kompetent ausgebildeten Rettungskräften und der betroffenen Bevölkerung.

### 5.3.4 Ziele zur „Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser“

Der Schwerpunkt zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis ist die Schadensnachsorge sowie der Wiederaufbau und die Regeneration. Die nachfolgenden Ziele tragen dazu bei:

Tabelle 5.5: Ziele zur Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

4.	Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasserereignis
4.1	Finanzielle Absicherung für den Fall von hochwasserbedingten Schäden.
4.2	Dokumentation abgelaufener Hochwasserereignisse (des Managements und der Schäden ) zur Überprüfung und ggf. Optimierung des Hochwasserrisikomanagements.
4.3	Verbesserung der Schadensnachsorge insbesondere für hochwasserbedingte Abfälle und Unrat (incl. Schadstoffen).

#### 5.4 Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement

Die zur Erreichung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement im EZG des Schwarzbaches vorgesehenen Maßnahmen werden gemäß den Vorgaben der HWRM-RL in den folgenden Abschnitten zusammenfassend beschrieben. Dabei wird zwischen grundlegenden und weitergehenden Maßnahmen unterschieden, auch wenn eine scharfe Trennung nicht immer möglich ist:

- Grundlegende Maßnahmen sind z.T. durch entsprechende Rechts- bzw. Verwaltungsvorschriften vorgegeben und bereits Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis.
- Weitergehende Maßnahmen sind Maßnahmen, die ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen geplant und ergriffen werden, um die angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement zu erreichen.

##### 5.4.1 Grundlegende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen sind Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis und somit als Mindestanforderung für das Hochwasserrisikomanagement anzusehen. Zudem basieren die entsprechenden Maßnahmen überwiegend auf landesweiten Vorgaben und Absprachen.

Eine konkrete Beschreibung, wie diese Maßnahmen im Schwarzbachgebiet derzeit umgesetzt werden, findet sich in Kap. 3.3 (Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes und der bestehenden Hochwasservorsorge).

Die entsprechenden Maßnahmen und Aktivitäten gilt es auch zukünftig fortzuführen und in Teilbereichen zu optimieren. Eine allgemeine Beschreibung der im Folgenden aufgeführten grundlegenden Maßnahmen finden sich im Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen [2], so dass an dieser Stelle auf eine zusätzliche Wiedergabe bewusst verzichtet wird. Einige ergänzende Hinweise können dem Maßnahmentypenkatalog entnommen werden.

Folgende Maßnahmen sind landesweit als grundlegende Maßnahmen eingestuft:

### **Flächenvorsorge**

- administrative Instrumente
  - Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumordnung, Regional- u. Bauleitplanung
  - Sicherung der Überschwemmungsgebiete
  - Kennzeichnung von überschwemmungsgefährdeten Gebieten
  - Sicherung von Retentionsräumen
- angepasste Flächennutzung
  - Beratung von Land- und Forstwirtschaft zur Schaffung eines Problembewusstseins
  - Umsetzung einer angepassten Flächennutzung in der Land- und Forstwirtschaft
  - Umsetzung einer angepassten Verkehrs- und Siedlungsentwicklung
  - Bereitstellung von Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung

### **Technischer Hochwasserschutz**

- siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen
  - Regenwassermanagement
- Objektschutz
  - Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken
- Sonstige Maßnahmen
  - Schutz vor Druck- und Grundwasser

### **Hochwasservorsorge**

- Bauvorsorge
  - Hochwasserangepasstes Planen und Bauen
  - Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Informationsvorsorge  
(wird schwerpunktmäßig als grundlegende Maßnahme angesehen)
  - Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten (Niederschlags- und Abflussdaten)
  - Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und -meldedienstes
  - Erweiterung der Hochwasservorhersage
- Verhaltensvorsorge  
(wird schwerpunktmäßig als grundlegende Maßnahme angesehen)
  - Ortsnahe Veröffentlichung der HWGK und HWRK
  - Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit
- Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr
  - Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen
  - Katastrophenschutzmanagement

## 5.4.2 Geplante Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen und weitergehende Maßnahmen im Schwarzbachgebiet

Nachfolgend wird zu den grundlegenden Maßnahmen ausgeführt, ob und wie die Umsetzung im Schwarzbachgebiet künftig verbessert werden kann. Ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen sind weitergehende Maßnahmen im Plan enthalten, die auf die Verringerung der hochwasserbedingten Folgen im gesamten EZG des Schwarzbaches abzielen. Die Zusammenstellung und Bewertung ist dem entsprechenden Maßnahmensteckbrief zu entnehmen, so dass an dieser Stelle eine Beschreibung der wesentlichsten Gesichtspunkte für die jeweiligen Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements erfolgt.

### 5.4.2.1 Flächenvorsorge

#### *Administrative Instrumente*

Die bisherige Form der Berücksichtigung des Hochwasserschutzes bzw. Hochwasserrisikomanagements in der **Raumordnung und Regionalplanung** muss bei künftigen Fortschreibungen (Regionalplan und RegFNP) erweitert werden um die Kennzeichnung der überschwemmunggefährdeten Gebiete (HQ<sub>extrem</sub>) (vgl. § 46 (2) HWG).

Hinsichtlich der Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge in der **Bauleitplanung** besteht bei den Kommunen allgemein Bedarf an weitergehenden Informationen z.B. Musterfestsetzungen, Muster B-Pläne für hochwassergefährdete Bereiche etc.

Die **wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten** dient neben der Vermeidung einer Abfluss- bzw. Hochwasserverschärfung insbesondere auch der Verringerung des Schadenspotenzials, dem Schutz der Gewässerauen mit ihrer Flora und Fauna sowie dem Boden- und Grundwasserschutz. Im Staatsanzeiger für das Land Hessen sind die Gewässer und Gewässerabschnitte aufgeführt, für die nach § 13 Abs. 2 Satz 1 HWG die Überschwemmungsgebiete des HQ<sub>100</sub> festzusetzen sind [34]. Im EZG des Schwarzbaches sind demnach für alle HQ<sub>100</sub>-Flächen Überschwemmungsgebiete ausgewiesen. Durch die in der HWRM-RL vorgesehene Aktualisierung der HWGK alle sechs Jahre erfolgt eine regelmäßige Überprüfung und ggf. eine Neufestsetzung der Gebiete.

Ebenfalls eine Aufgabe der oberen Wasserbehörden ist die **Kennzeichnung von überschwemmunggefährdeten Gebieten** nach § 46 (2) Hess. Wassergesetz (HWG).

Das hessenweite Retentionskatasters zur **Sicherung von Retentionsräumen** wird laufend fortgeführt.

#### *Angepasste Flächennutzung*

Eine spezielle **Beratung in der Land- und Forstwirtschaft** zum Thema hochwasserangepasste Flächennutzungen ist bisher im EZG des Schwarzbaches nicht vorgesehen. Es findet eine Beratung zum Thema Erosionsrisiken und Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts statt, die auf die Einführung von Erosionsgefährdungsstufen im Rahmen der Agrarförderung (Cross Compliance) beruht. Mit der Klassifizierung der Flächen sind Bewirtschaftungsvorgaben verbunden.

Eine **angepasste Flächennutzung in der Land- und Forstwirtschaft** wird derzeit durch einige Förderprogramme bereits unterstützt, z.B. HIAP, Agrar-Umweltprogramme. Dabei

handelt es sich jedoch nicht um spezielle Auenschutzprogramme. Mit den Umweltprogrammen werden allgemein Maßnahmen im Bereich des ökologischen Landbaus und des Ressourcenschutzes Boden/Wasser gefördert.

Für eine **angepasste Verkehrs- und Siedlungsentwicklung** ist mit der Veröffentlichung der HWGK und HWRK die Grundlage gelegt. Die Informationen sind künftig im Rahmen von Planungsverfahren in die Abwägung und in Entscheidungen einzubeziehen.

Eine **Bereitstellung von Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung** wird im EZG des Schwarzbachs unterschiedlich angegangen. Seitens der Unteren Wasserbehörden in den drei betroffenen Landkreisen (MTK, RTK und HTK) sind keine Maßnahmen vorgesehen [43], [44], [45]. Im Hochwasserschutzkonzept des AV Main-Taunus ist ein Flächenankauf u. a. für dezentrale Hochwasserschutz-Maßnahmen (Mauern, Verwallungen etc.) sowie zentrale Hochwasserschutz-Maßnahmen (HRB, vorwiegend nur Flächen für die notwendigen Bauwerke wie Damm, Ein-/Auslaufbauwerk etc.) vorgesehen. Langfristige Nutzungsvereinbarungen sind ggf. für zentrale Hochwasserschutz-Maßnahmen (HRB, nur Einstauflächen) vorgesehen [4].

#### 5.4.2.2 Natürlicher Wasserrückhalt

Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt ergeben sich insbesondere aus der Umsetzung des Maßnahmenprogramms gemäß WRRL im Schwarzbachgebiet. Im Rahmen des Pilotprojekts „Umsetzung des IKSR Masterplans Wanderfische Rhein in Verbindung mit der Umsetzung der Maßnahmen gemäß WRRL und HWSK am Schwarzbach im Taunus“ wurde eine erste Abschätzung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die Abflusssituation durchgeführt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Maßnahmen in den Nebengewässern „keine erkennbaren Veränderungen der Wasserspiegellage bei einem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  hervorrufen“ [19, p. 71]. Im Schwarzbach sind Veränderungen der Wasserspiegellagen örtlich sehr begrenzt und führen insgesamt zu keinen Verschlechterungen der Hochwassersituation, aber auch nicht zu nennenswerten Verbesserungen.

Im Hochwasserschutzkonzept des AV Main-Taunus sind Renaturierungsmaßnahmen an diversen Gewässern im EZG des Schwarzbachs als Ausgleichsmaßnahmen für Eingriffe durch geplante Hochwasserschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Deren Umsetzung ist abhängig von der Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen.

#### 5.4.2.3 Technischer Hochwasserschutz

Im Rahmen der Erstellung des Hochwasserschutzkonzeptes Schwarzbach wurden verschiedene Zusammenstellungen potenzieller Standorte für den **Bau von Hochwasserrückhaltebecken** erstellt. Dabei wurden die hydrologische Wirkung sowie die mögliche Realisierbarkeit vor dem Hintergrund raumplanerischer und naturschutzfachlicher Gesichtspunkte untersucht. Im Ergebnis wird die Realisierung einer Kombination von zwei HRB an den Standorten Ehlhalten und Bremthal-Eppstein bedingt empfohlen, es wird dabei aber auf schwierige Randbedingungen bei der Durchsetzbarkeit hingewiesen (u.a. die Betroffenheit von Naturschutz- und FFH-Gebieten) [46].

Hinsichtlich des **Baus von Schutzbauwerken** (Deiche, Dämme, Mauern) ist im Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach eine Vielzahl dezentraler Maßnahmen (überwiegend Mauern, Verwallungen) geprüft und aufgeführt. Deren Realisierung im Einzelfall obliegt den Kommunen und wurde überwiegend bisher nicht konkretisiert. [47].

Gleiches gilt für die **Beseitigung von Engstellen** durch den Umbau von Brücken oder die Aufweitung von Durchlässen [47].

Der **Objektschutz** für Gebäude und Bauwerke ist im gesamten EZG weiter auszubauen.

Wo notwendig und möglich ist der **Schutz vor Druck- und Grundwasser** zu verbessern.

#### 5.4.2.4 Hochwasservorsorge

##### *Bauvorsorge*

Zum **hochwasserangepassten Planen und Bauen** sowie zum **hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen** gibt es keine weitergehenden Konzepte im Schwarzbachgebiet.

Soweit noch nicht geschehen bzw. soweit neue Informationen aus den HWGK dies erforderlich machen, erfolgt behördenseits eine Information der betroffenen VAWS-Betriebe über Hochwasserrisiken und die Überwachung auch im Hinblick auf die Aufstellung und Umsetzung entsprechender Konzepte.

##### *Informationsvorsorge (wird schwerpunktmäßig als grundlegende Maßnahme angesehen)*

Aktuell können über das hessische Onlineportal WISKI, welches zentral von der HLUG betrieben wird, aktuelle Wasserstände und Durchflüsse von den online angeschlossenen Pegeln (u.a. auch der Pegel Eppstein) sowie Niederschlagsdaten abgerufen werden. Darüber hinaus werden die jeweiligen Hochwasserwarnstufen angezeigt. Ziel ist es, zur **Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten** dieses Angebot in den kommenden Jahren weiter zu ergänzen und auf dem neuesten technischen Stand zu halten.

Dem übergeordneten Hochwasserwarn- und -meldedienst kommt auch im Schwarzbach-einzugsgebiet eine Bedeutung für die rechtzeitige Information der handelnden Akteure und der Bevölkerung zu. Zur Gewährleistung dieser zentralen Aufgabe ist eine periodische **Überprüfung und Fortschreibung der Warn- und Meldeordnung** Bestandteil des Hochwasserrisikomanagements für das Schwarzbachgebiet.

Die Ergebnisse aus dem operationellen Vorhersagebetrieb der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUG werden im Internet bereitgestellt (vgl. Kap. 3.3.4). Die damit verbundenen Vorhersagemöglichkeiten sollen zukünftig zur **Erweiterung der Hochwasservorhersage** weiter verfeinert und in ein zentral einzurichtendes Hochwasserportal eingebunden werden. Eine Einbindung des Pegels Eppstein in das Hochwasservorhersagesystem ist jedoch nicht sinnvoll, da die Vorlaufzeiten am Schwarzbach für eine brauchbare Vorhersage zu gering sind.

##### *Verhaltensvorsorge (wird schwerpunktmäßig als grundlegende Maßnahme angesehen)*

Die **Veröffentlichung der HWGK und HWRK** bzw. ein entsprechender Verweis auf der Internetseite zur Veröffentlichung beim Regierungspräsidium Darmstadt ist in allen Kommunen vorgesehen.

Das Land Hessen strebt neben dem Internet-Viewer für die HWRMP die Erstellung eines zentralen Hochwasserportals an (vgl. Kap. 6.3). Hierdurch werden alle Informationen des Planes jedermann zur Verfügung gestellt. Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete,

auch an den Nebengewässern, stehen schon jetzt im „HessenViewer“ zur Verfügung. Der Datenbestand wird stetig aktualisiert.

Eine **weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit** wird durch die Kommunen unterschiedlich angegangen. Während einige Kommunen die Überarbeitung der Internetseiten planen und eine Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit nach Fertigstellung des HWRMP vorsehen, sehen andere Kommunen die Notwendigkeit einer allgemeinen Information ohne ein konkretes Ereignis nicht [31], [23], [24], [26], [30], [27].

#### *Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr*

Der HTK hält keinen eigenen **Alarm- und Einsatzplan** für den Hochwasserfall bereit, eine Aufstellung ist zurzeit nicht vorgesehen. Im HTK werden auf Landkreisebene die Alarm- und Einsatzpläne der Kommunen koordiniert. Die Hochwasserszenarien der HWGK werden dabei noch nicht berücksichtigt. Die Gemeinde Glashütten hat zudem einen eigenen Alarm- und Einsatzplan [31], [32].

Im MTK und RTK werden die Einsatzpläne für den Hochwasserfall der Gemeinden künftig koordiniert. Die Gemeinden Eppstein, Hofheim haben einen eigenen Alarm- und Einsatzplan für den Hochwasserfall. Die Gemeinden Kelkheim, Kriftel, Hattersheim, Idstein und Niedernhausen prüfen die Aufstellung eines Einsatzplanes für den Hochwasserfall.

### **5.4.3 Geplante Umsetzung der grundlegenden und weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasser-Brennpunkte**

In Ergänzung zu den grundlegenden und den auf das EZG bezogenen weitergehenden Maßnahmen erfolgte die Maßnahmenplanung für die 12 Hochwasserbrennpunkte. Die Maßnahmenplanung benennt Maßnahmen aller beteiligten Akteure. Für die Umsetzung sind die Akteure jeweils in eigener Verantwortung zuständig, insbesondere sind dazu weitere Konkretisierungen und Planungsschritte erforderlich.

Die jeweiligen Überlegungen, Vorschläge und Hinweise sind sowohl in den Maßnahmensteckbriefen als auch im Internet-Viewer dokumentiert. Darin sind die Maßnahmen wenn möglich qualitativ verortet und Hintergrundinformationen über Hotlink-Funktionen abrufbar.

Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte der angeregten weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasserbrennpunkte zusammenfassend dargestellt.

#### **5.4.3.1 Flächenvorsorge**

Die Kommunen außerhalb des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain prüfen im Rahmen der Fortschreibung ihres Flächennutzungsplans, ob ggf. Anpassungen aufgrund der HWGK im Hinblick auf die Freihaltung von Flächen (Anpassung von Bauflächen, Flächen für natürlichen Wasserrückhalt, Flächen für die Wasserwirtschaft) und die Kennzeichnung von Flächen bei deren Bebauung Sicherungsmaßnahmen gegen Naturgewalten notwendig sind.

Für die Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes und der –vorsorge steht den Kommunen mit den HWGK und HWRK eine verbesserten Datengrundlage zur

Verfügung (Berücksichtigung der  $HQ_{\text{extrem}}$  Flächen, Berücksichtigung abweichender  $HQ_{100}$  Flächen). Im Einzelfall ist zu prüfen, ob eine Information für Bauherren im Bereich des  $HQ_{\text{extrem}}$  über Maßnahmen zur Eigenvorsorge angebracht ist.

#### **5.4.3.2 Natürlicher Wasserrückhalt**

Derzeit sind keine Maßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts vorgesehen.

#### **5.4.3.3 Technischer Hochwasserschutz**

Für Maßnahmen im Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz liegt im Schwarzbachgebiet das Hochwasserschutzkonzept des Schwarzbachverbands Main-Taunus (aktueller Name „Abwasserverband Main-Taunus“) vor [46]. Soweit die Kommunen einzelne dezentrale Maßnahmen aus diesem Konzept übernehmen und deren Umsetzung planen, ist dies im Maßnahmensteckbrief vermerkt.

Im Bereich Objektschutz prüfen einzelne Kommunen die Erforderlichkeit und Machbarkeit von Objektschutzmaßnahmen für Kulturgüter, die sie im Rahmen der HWRMP benannt haben.

Die Kommunen setzten sich darüber hinaus damit auseinander, welche betroffenen Infrastruktureinrichtungen im Versagensfall eine kritische Situation hervorrufen können. Ggf. folgt daraus die Erstellung eines Konzepts für Objektschutzmaßnahmen für diese Einrichtungen unter Einbeziehung der jeweiligen Betreiber.

Der Abwasserverband Main-Taunus prüft für seine betroffenen Anlagen der Abwasserentsorgung, ob weitere Objektschutzmaßnahmen erforderlich sind.

#### **5.4.3.4 Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“**

Die zentralen Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“ beziehen sich auf das gesamte EZG des Schwarzbachs und wurden daher bereits im vorherigen Kapitel vorgestellt. Eine Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit ist derzeit in den Kommunen Hattersheim, Kriftel, Hofheim und Eppstein geplant [23], [26], [30], [24].

Die vorhandenen Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall werden durch die Kommunen regelmäßig aktualisiert [30], [31], [24]. Die Gemeinden Kelkheim, Kriftel, Hattersheim, Idstein und Niedernhausen prüfen die Aufstellung eines Einsatzplanes für den Hochwasserfall.

#### **5.4.4 Zusammenfassung und Bewertung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement**

Der Maßnahmenkatalog für die 12 Brennpunkte und das Einzugsgebiet umfasst insgesamt 133 Einzelmaßnahmen. Davon entfallen gemäß Tabelle 5.6 etwa 25 % auf den Handlungsbereich Flächenvorsorge, 9 % auf den Handlungsbereich natürlicher Wasserrückhalt und ca. 41 % auf den lokalen technischen Hochwasserschutz. Darunter sind vor allem siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen und Maßnahmen zur Freihaltung des

Abflussquerschnittes (Gewässerschau) subsumiert. Der Stärkung der örtlichen Hochwasservorsorge sind 24 % der Maßnahmen zuzurechnen.

Da die Möglichkeiten für einen weitergehenden technischen Hochwasserschutz im Schwarzbachgebiet sehr eingeschränkt sind, liegen die Schwerpunkte der zusätzlich vorgeschlagenen Maßnahmen im Bereich der Vorsorge. Neben der Flächenvorsorge über Regional- und Bauleitplanung soll insbesondere der Bereich der Information von Bürgern und Betroffene gestärkt werden. Damit werden Anregungen gegeben zur Eigenvorsorge und zur Minderung des Schadenspotenzials. Mit der Umsetzung des Pilotprojekts zur WRRL im Schwarzbachgebiet können durch zahlreiche kleine Maßnahmen im Bereich des Natürlichen Wasserrückhalts (Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereich) lokal kleinräumige Verbesserungen für den Hochwasserschutz insbesondere bei häufigen Ereignisse (HQ<sub>10</sub> bis HQ<sub>50</sub>) erreicht werden [3, p. 162]. Großräumig bzw. für extreme Ereignisse entstehen dadurch keine Wirkungen [19, p. 71]. Ebenfalls auf die Verbesserung der lokalen Situation ausgerichtet sind die Aktivitäten der Kommunen zum Regenwassermanagement und im Bereich Objektschutz.

Tabelle 5.6: Zusammenstellung der Maßnahmen für das Schwarzbachgebiet

Maßnahmengruppe		Anzahl [-]	Prozent [%]
<b>Flächenvorsorge</b>			
1.1	Administrative Instrumente	22	16,5 %
1.2	Angepasste Flächennutzung	12	9,0 %
<b>Natürlicher Wasserrückhalt</b>			
2.1	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	11	8,3 %
2.2	Reaktivierung von Retentionsräumen	1	0,75 %
<b>Technischer Hochwasserschutz</b>			
3.1	Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet	2	1,5 %
3.2	Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	12	9,0 %
3.3	Maßnahmen im Abflussquerschnitt	15	11,3 %
3.4	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	15	11,3 %
3.5	Objektschutz	11	8,3 %
3.6	Sonstige Maßnahmen	0	0,0 %
<b>Hochwasservorsorge</b>			
4.1	Bauvorsorge	4	3,0 %
4.2	Risikovorsorge	0	0,0 %
4.3	Informationsvorsorge	0	0,0 %
4.4	Verhaltensvorsorge	17	12,8 %
4.5	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	11	8,3 %
<b>Summe</b>		<b>133</b>	

Neben der Wirkungsanalyse (vgl. Kap. 5.4.4.1) und der Abschätzung von Aufwand und Vorteil (vgl. Kap. 5.4.4.2) wurde jede Maßnahme in Bezug auf ihre Priorität eingestuft und der jeweilige Planungsstand zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Schwarzbach angegeben. Dabei wurde unterschieden, ob ein Maßnahmenvorschlag aus jetziger Sicht als „Vorzugsmaßnahme“ anzusehen ist, es sich um eine „Alternative“ zur Vorzugsmaßnahme handelt oder eine „Ergänzung“ zu diesen bzw. bereits vorhandenen Maßnahmen

darstellt. In Bezug auf den Planungsstand wurde zwischen Vorschlägen aus dem Planungsprozess zum HWRMP Schwarzbach sowie unabhängig davon in Planung befindlichen bzw. bereits umgesetzten Maßnahmen differenziert. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abbildung 5.5 dokumentiert. Demnach verstehen sich 78 % der Maßnahmen als „Vorzugsmaßnahme“ zur Minderung des Hochwasserrisikos, die verbleibenden 22 % sind als zusätzliche Ergänzungen bzw. Alternativlösungen anzusehen. Die in den letzten Jahren zur Verbesserung der Hochwassersituation bereits umgesetzten Maßnahmen (34 Stück) wurden den Vorzugsmaßnahmen zugeordnet.

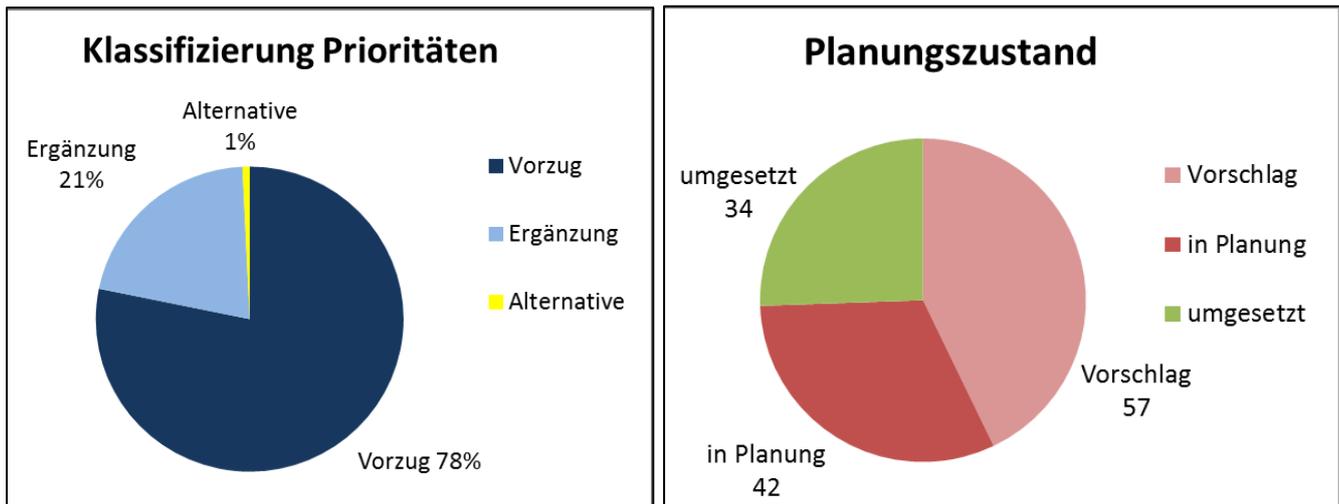


Abbildung 5.5: Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Schwarzbach

#### 5.4.4.1 Wirkungsanalyse

Im Rahmen der Wirkungsanalyse werden die bei Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu erwartenden Auswirkungen auf das Hochwasserrisiko für die Schutzgüter und auf den Hochwasserabfluss qualitativ abgeschätzt und beurteilt. Ziel dieser Analyse ist es, die entsprechenden Effekte vorausschauend anhand wasserwirtschaftlichen Sachverständs nach einem einheitlichen Bewertungsschema einzuschätzen. Für diese Zusammenstellung wurden vorab definierte Auswerteklassen mit der Datenbank vorgegeben:

Dazu erfolgt eine Differenzierung in „sehr positive“, „positive“, „keine“, „negative“ und „sehr negative“ Wirkungen. Hierbei wird eine bei Umsetzung der jeweiligen Maßnahme zu erwartende Reduktion der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen als „positiver“ Effekt auf das Hochwasserrisiko gewertet. Bei dieser Sichtweise kann eine Maßnahme auch „keine“ Wirkung auf das jeweilige lokale Risikopotenzial haben. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn es sich um eine Renaturierungsmaßnahme handelt, die zwar einen generellen Beitrag zum naturnäheren Abflussverhalten leistet, auf die lokale Hochwassersituation jedoch keinen Einfluss nimmt. Theoretisch könnte eine Maßnahme auch negative Wirkungen auf das Hochwasserrisiko entfalten, wenn durch diese z. B. die Situation für die Unterlieger so sehr verschärft werden würde, dass dem lokal angestrebten Vorteil größere negative Folgen an unterhalb gelegenen Gewässerstrecken gegenüber stehen (Beispiel: Aufsteilung einer Hochwasserwelle durch Eindeichungen). Somit erfolgt die Abschätzung der Wirkung auf das Hochwasserrisiko aus der Perspektive der jeweiligen Schutzgüter und geht folglich über die Bewertung wasserwirtschaftlich messbarer Wirkungen nach

hydrologischen bzw. hydraulischen Gesichtspunkten hinaus. In Bezug auf den Hochwasserabfluss können insbesondere mit Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes negative Wirkungen verbunden sein. Hierauf keinen Einfluss haben dagegen beispielsweise Maßnahmen der Informationsvorsorge oder auch sehr kleinräumige Objektschutzmaßnahmen. Positiv auf den Hochwasserabfluss wirken vornehmlich die Ansatzpunkte zur Flächenvorsorge sowie zur Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes.

Ergänzt wird diese Wertung durch die fallbezogene Einschränkung „vermutlich“, um darauf hinzuweisen, dass bei Maßnahmen, bei denen zum jetzigen Zeitpunkt und der vorhandenen Planungstiefe keine zuverlässigen Aussagen getroffen werden können, Detailuntersuchungen notwendig sind. Die Notation der Wirkungsanalyse, wie sie in den Maßnahmensteckbriefen Verwendung findet, ist aus Abbildung 5.6 ersichtlich. Zur Erleichterung einer ersten Groborientierung in den Steckbriefen wurde dabei neben der Symbolisierung und der Kurzbeschreibung auch eine farbliche Zuordnung vorgenommen. Eine insgesamt positive Wirkungseinschätzung wird grün, eine negative Wirkung rot hervorgehoben.

++	sehr positive Wirkung	o	keine Wirkung
(++)	vermutlich sehr positive Wirkung	(o)	vermutlich keine Wirkung
+	positive Wirkung	-	negative Wirkung
(+)	vermutlich positive Wirkung	(-)	vermutlich negative Wirkung
		--	sehr negative Wirkung
		(--)	vermutlich sehr negative Wirkung

Abbildung 5.6: Legende der Wirkungsanalyse

Mit der Einschätzung der Wirkung auf das Hochwasserrisiko ist gemeint, ob die Maßnahmen ein Potenzial beinhalten, die im Status Quo im Bearbeitungsgebiet bestehenden Risiken signifikant abzumildern. Dies ist im HWRMP Schwarzbach bei etwa 80% der Maßnahmen der Fall. Für die übrigen Maßnahmen ist zunächst eine Detailplanung erforderlich, um eine Aussage über Wirkungsrichtung und Wirkungsumfang treffen zu können.

Mit der Wirkung auf den Hochwasserabfluss wird bewertet, ob die Maßnahmen geeignet sind, die Abflussverhältnisse dahingehend zu beeinflussen, dass dadurch auch potenzielle Schäden vermindert werden können. Solche Wirkungen können grundsätzlich nur von Rückhaltemaßnahmen in Form von Rückhaltebecken (Wirkung für Flusstrecken unterhalb der Becken) bzw. von Retentionsmaßnahmen (meist lokal begrenzte Wirkung) ausgehen. Lineare Schutzmaßnahmen und andere Hochwasservorsorgeaktivitäten haben diesbezüglich keine Wirkung. Im HWRMP Schwarzbach sind acht solcher Rückhaltemaßnahmen enthalten, die im Zusammenhang mit der weiteren Umsetzung des Hochwasserschutzkonzeptes Schwarzbach [46], [47] stehen.

Die Bewertungen werden in weiterführenden Planungen und Detailuntersuchungen zu konkretisieren sein. Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen kann Tabelle 5.7 entnommen werden.

Qualitative Bewertungsstufen		Wirkung auf	
		Hochwasserrisiko	Hochwasserabfluss
sehr positive Wirkung	++	0,0%	0,0%
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(++)	47,4 %	8,3 %
positive Wirkung	+	0,0%	0,0%
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(+)	35,3 %	27,0 %
keine Wirkung	o	0,0%	0,0%
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(o)	17,3 %	64,7 %
negative Wirkung	-	0,0%	0,0%
vermutlich negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(-)	0,0%	0,0%
sehr negative Wirkung	--	0,0%	0,0%
vermutlich sehr negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(--)	0,0%	0,0%
<b>Summe</b>		100,0%	100,0%

Tabelle 5.7: Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 133 Maßnahmen im Schwarzbachgebiet

#### 5.4.4.2 Aufwand und Vorteil

Im HWRMP Schwarzbach wird der mit den entwickelten Maßnahmen verbundene „Aufwand“ und die bei Umsetzung zu erwartenden „Vorteile“ für das Hochwasserrisikomanagement auf Basis einer mehrstufigen Skala qualitativ benannt. Ein Grund für dieses Vorgehen ist das Planungsniveau, das genauere Kosten- oder Nutzenbetrachtungen zum jetzigen Planungsstand nicht ermöglicht. Zudem sind in Hessen in den letzten Jahren Kosten-Nutzen-Nachweise kein vorgeschriebener Bestandteil von Finanzierungsanträgen nach dem einschlägigen Förderprogramm zum kommunalen Hochwasserschutz. Hier ist es bislang ausreichend, die Notwendigkeit der Maßnahme verbal-argumentativ nachzuweisen. Kosten-Nutzen-Erwägungen können dabei unterstützend aufgeführt werden.

Den gewählten Ansatz „Aufwand und Vorteil“ qualitativ zu bewerten, greift somit das bisherige Rechtfertigungsverfahren im Zuge von Förderanträgen auf. Gleichzeitig bietet er die Grundlage, auf der Basis detaillierterer wasserwirtschaftlicher Alternativenprüfungen und Nachweise zu den jeweiligen Hochwasserschutzwirkungen Nutzen-Kosten-Betrachtungen anzustellen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die im HWRMP Schwarzbach vorgeschlagenen Maßnahmen durch die örtlichen potenziellen Planungsträger entsprechend vertieft untersucht werden.

Die bei der Bearbeitung des HWRMP Schwarzbach gewählte Perspektive zur Abschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ ist zunächst überwiegend eine volkswirtschaftliche. Dabei wird der grob geschätzte Kosten-Aufwand, der durch die Allgemeinheit aufzubringen ist, dem Vorteil gegenübergestellt, wie dieser sich aus der Reduzierung des

Risikopotenzials volkswirtschaftlich in einem Hochwasser-Brennpunkt ergibt. Aufwand und Vorteil müssen für die öffentliche Hand oder „den einzelnen Betroffenen“ in einem gewissen ausgeglichenen Verhältnis stehen.

Eine Schiefelage würde durch diese Betrachtung zwangsläufig dann angezeigt, wenn sich bei absehbar hohem finanziellem Aufwand lediglich geringe Vorteile ergäben. In einem solchen Fall wäre beispielsweise auf den Bau eines HRB für wenige Betroffene zu verzichten und der Schwerpunkt der Schadensvermeidung auf Objektschutz oder individuelle Verhaltensvorsorge zu legen. Solche Überlegungen lassen sich also aus dem Vergleich des zunächst unabhängig abgeschätzten „Aufwands“ bzw. „Vorteils“ ableiten.

Die Abschätzung von Aufwand und Vorteil hinsichtlich der Realisierung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz ist also wie die Wirkungsanalyse ein Instrument, um zum jetzigen Zeitpunkt eine Bewertung oder auch Priorisierung einer Anzahl von Einzelmaßnahmen vornehmen zu können. Folglich wird, wie obiges Beispiel zeigt, eine vorgeschlagene Maßnahme, die eine positive Wirkung auf das Schutzziel hat, jedoch mit hohem Aufwand zur Realisierung verbunden ist, unter Umständen nicht bevorzugt weiter verfolgt werden.

Die Abschätzung von Aufwand und Vorteil erfolgt nach den Klassifizierungen „sehr groß“, „groß“, „mäßig“, „gering“ und „sehr gering“. Ergänzt wird diese Wertung wieder durch die fallbezogene Einschränkung „vermutlich“, um darauf hinzuweisen, dass bei Maßnahmen, bei denen zum jetzigen Zeitpunkt und der vorhandenen Planungstiefe keine zuverlässigen Aussagen getroffen werden können, Detailuntersuchungen notwendig sind. Die Symbolisierung zwischen Aufwand und Vorteil erfolgt in Analogie zu den obigen Ausführungen zur Wirkungsanalyse durch die Zeichengebung „+“ und „-“ sowie der farblichen Unterlegung (rot - negativ, grün - positiv) nach den dargestellten Legenden in Abb. 5.9. Eine detaillierte Definition der einzelnen Bewertungsklassen kann Anlagenreihe D entnommen werden.

#### Legende Aufwand:

<b>++</b>	sehr großer Aufwand	<b>o</b>	mäßiger Aufwand
<b>(++)</b>	vermutlich sehr großer Aufwand	<b>(o)</b>	vermutlich mäßiger Aufwand
<b>+</b>	großer Aufwand	<b>-</b>	geringer Aufwand
<b>(+)</b>	vermutlich großer Aufwand	<b>(-)</b>	vermutlich geringer Aufwand

#### Legende Vorteil:

<b>++</b>	sehr großer Vorteil	<b>o</b>	mäßiger Vorteil
<b>(++)</b>	vermutlich sehr großer Vorteil	<b>(o)</b>	vermutlich mäßiger Vorteil
<b>+</b>	großer Vorteil	<b>-</b>	geringer Vorteil
<b>(+)</b>	vermutlich großer Vorteil	<b>(-)</b>	vermutlich geringer Vorteil

Abbildung 5.7: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil

Analog zur Wirkungsanalyse werden für die jeweils in den Hochwasserbrennpunkten vorgeschlagenen Maßnahmen im direkten Vergleich die individuellen Einschätzungen zu „Aufwand“ und „Vorteil“ in den Maßnahmensteckbriefen der Anlagenreihe D aufgelistet.

Eine Auswertung der insgesamt 133 Maßnahmen im EZG des Schwarzbaches ergibt die in Tabelle 5.8 bzw. Tabelle 5.9 dargelegte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ im zuvor erläuterten Sinne.

Im Ergebnis lassen sich 75% der gewählten Maßnahmentypen als wahrscheinlich bzw. sehr wahrscheinlich vorteilhaft einstufen; es sind keine Maßnahmentypen darunter, die von vorneherein als negativ einzustufen wären. Von daher kann die Weiterverfolgung bzw. Umsetzung der meisten benannten Maßnahmen als vorteilhaft für die Verbesserung der Hochwasservorsorge in diesem Bearbeitungsgebiet bewertet werden. In dem Maßnahmenbündel befinden sich keine Maßnahmen, die von vorneherein als sehr aufwendig zu realisieren klassifiziert werden müssten; bei knapp 30% der Maßnahmen dürfte ein großer Aufwand zu erwarten sein. Das heißt, dass bei den übrigen 70 % der Maßnahmen der Aufwand vermutlich nur mäßig bis gering zu veranschlagen ist. Dieses Ergebnis weist im Vergleich zu demjenigen beim Kriterium "Vorteil" darauf hin, dass für die Weiterverfolgung und Priorisierung der Maßnahmen das Kriterium "Aufwand" sinnvollerweise nicht als das Hauptentscheidungskriterium benutzt werden sollte. Ein besseres Hauptentscheidungskriterium wären die "Vorteile".

Tabelle 5.8: Generelle Einschätzung zum „Aufwand“

Aufwand		
Qualitative Bewertungsstufen		Prozentualer Anteil an den weitergehenden Maßnahmen
gering	-	0,0%
vermutlich gering	(-)	31,6 %
mäßig	o	0,0%
vermutlich mäßig	(o)	43,6 %
groß	+	0,0%
vermutlich groß	(+)	24,8 %
sehr groß	++	0,0%
vermutlich sehr groß	(++)	0,0%
<b>Summe</b>		100,0%

Tabelle 5.9: Generelle Einschätzung zum „Vorteil“

Vorteil		
Qualitative Bewertungsstufen		Prozentualer Anteil an den weitergehenden Maßnahmen
gering	-	0,0%
vermutlich gering	(-)	0,0%
mäßig	o	0,0%
vermutlich mäßig	(o)	30,8 %
groß	+	0,0%
vermutlich groß	(+)	6,8 %
sehr groß	++	0,0%
vermutlich sehr groß	(++)	62,4 %
<b>Summe</b>		100,0%

## 5.5 Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der WRRL

Paragraph 80 WHG gibt vor, die Umsetzungen der WRRL und der HWRM-RL miteinander zu koordinieren. Insbesondere sind die Informationen aus der Umsetzung der WRRL bei der Erstellung der HWGK und HWRK zu berücksichtigen und die HWRMP mit den zukünftigen Überprüfungen und Anpassungen der Bewirtschaftungspläne der WRRL zu koordinieren. Analoges gilt nach § 79 WHG für die Einbeziehung der interessierten Öffentlichkeit.

Für das EZG des Schwarzbaches existiert mit dem Pilotprojekt zur Umsetzung des Maßnahmenprogramms WRRL eine konkrete Auflistung aller geplanten Maßnahmen. Auf Grundlage des Maßnahmentypenkatalogs Hessen wurden die Maßnahmen in den HWRMP Schwarzbach „nachrichtlich“ übernommen, die zur Strukturverbesserung bzw. zur Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts beitragen und somit zumindest lokal positive Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss haben können. Umgekehrt wurde im Rahmen des Pilotprojekts im Schwarzbachgebiet untersucht, ob die Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm ggf. negative Auswirkungen auf den Hochwasserverlauf (Verschärfung von Hochwasserspitzen etc.) haben können. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass „die vorgeschlagenen Maßnahmen die Hochwassersituation nicht signifikant verändern.“ [19].

Bereits in den ersten Planungsschritten wurden mit den betroffenen Kommunen und dem AV Main-Taunus, später auch die Träger Öffentlicher Belange, alle „interessierten Stellen“ entsprechend den Vorgaben des Artikel 9 Absatz 3 (HWRM-RL) einbezogen.

Dieser schon in einer relativ frühen Projektphase einbezogene Adressatenkreis ist mit den interessierten Stellen, die im Zuge der Beteiligung der Fachöffentlichkeit bei der Umsetzung der WRRL gehört wurden, weitgehend identisch (vgl. Kap. 6). Auf der Ebene der lokalen Akteure ist der Beteiligungsprozess zur WRRL über die zwischenzeitlich angelauene Maßnahmenumsetzung verstärkt gegeben, so dass sich bei der weiteren Umsetzung und Überprüfung beider Pläne zwangsläufig eine Intensivierung des fachlichen Austausches ergeben dürfte.

Soweit zum Abschluss des ersten HWRMP für den Schwarzbach Synergien und Diskrepanzen zu den Zielen und Maßnahmen der WRRL absehbar waren, wurde eine Abstimmung im Sinne des Artikels 9 der HWRM-RL vorgenommen. Ein diesbezüglich großes Konfliktpotenzial lässt sich bei den gewählten Maßnahmenansatzpunkten für die Umsetzung beider Richtlinien im Schwarzbach-Gebiet bisher nicht erkennen. Sollte diese Einschätzung im weiteren Umsetzungsprozess modifiziert werden müssen, wird dies, wie in Artikel 9 (2) gefordert, bei der nächsten Überarbeitung und der Überprüfung des entsprechenden WRRL-Bewirtschaftungsplanes koordiniert werden.

## 5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP)

Für HWRMP ist nach § 16a Absatz 2 HWG in Verbindung mit § 14b Abs.1 Nr. 1 und der Anlage 3 Nr. 1.4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) zuletzt geändert durch Gesetz vom 21.12.2006 eine strategische Umweltprüfung durchzuführen.

Zentrales Element der SUP ist der Umweltbericht. Im Umweltbericht werden nach § 14g des UVPG die bei Durchführung des HWRMP voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 Satz 2 des UVPG genannten Schutzgüter sowie vernünftige Alternativen entsprechend den Vorgaben des § 14g UVPG ermittelt, beschrieben und bewertet.

Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung von Plänen und Programmen resultierende Umweltauswirkungen bereits bei der Ausarbeitung und vor der Annahme der Pläne bzw. Programme berücksichtigt werden.

Der Umweltbericht zur SUP ist als gesonderter Band Bestandteil des HWRMP Schwarzbach. Bestandteil des Umweltberichts ist eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung, wie sie nachstehend wiedergegeben wird.

### **5.6.1 Umweltziele**

Umweltziele dienen als Prüfkriterien für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der Maßnahmen. Es wurden Umweltziele mit Bezug zu den beim HWRMP zu erwartenden Umweltauswirkungen auf Grundlage der hessischen Gesetze und bundesweit gültigen Rechtsnormen abgeleitet.

### **5.6.2 Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes**

Der Untersuchungsraum gehört zum Naturpark Hochtaunus. Der Naturpark Hochtaunus stellt einen großräumig zu schützenden Erlebnis- und Naherholungsraum mit umfangreicher Erholungsinfrastruktur dar.

Wegen der Mittelgebirgslage ist der Waldanteil mit 61,4 % der Einzugsgebietsfläche sehr hoch. Es dominieren bodensaure buchen- und Buchen-Eichenwälder neben Mischwäldern. Die dichter besiedelten und stärker landwirtschaftlich genutzten Flächen (23,1 %) liegen vor allem im unteren Teil des Einzugsgebiets. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen beträgt 14 %. Entlang des Schwarzbachs ist das Untersuchungsgebiet von Siedlungsbändern durchzogen.

Die Hochlagen des Taunus stellen ein wichtiges Kaltluftentstehungsgebiet dar. Als Kaltluftbahnen fungieren die Auen, so dass dort Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen ausgewiesen wurden.

Besondere Lebensraumtypen finden sich in diesen Landschaftsteilen verbreitet auf bodensauren Silikatgesteinen unter Grünland- und Waldnutzung und andererseits in den Auen der Fließgewässer. Drei FFH-Gebiete und ein Naturschutzgebiet liegen innerhalb des vom HQ<sub>10</sub> bis HQ<sub>extrem</sub> betroffenen Überschwemmungsbereiches. Diese Gebiete beherbergen u.a. wasserabhängige Lebensraumtypen und wasserabhängige Tier- und Pflanzenarten. Eine autotypische bestandsprägende Gewässerdynamik ist für diese Flächen als Entwicklungsziel formuliert, so dass Beeinträchtigungen bei Hochwasser vorrangig durch mögliche Verunreinigungen zu erwarten sind.

Während im dünner besiedelten nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets verbreitet große zusammenhängende Biotope vorliegen, sind im südlichen Teil des

Untersuchungsgebietes die regionalen Grünzüge sowie die Gewässerauen von besonderer Bedeutung für die Biotopvernetzung.

Im Bereich des Vorder- und Hochtaunusrandes sind auf steinreichen lößlehmhaltigen Solifluktuionsdecken lehmige bis tonige und stark versauerte Böden (Braunerden bis Podsol-Braunerden) zu finden. In Hanglagen sind die Böden oft flachgründig. Sie haben meist nur ein geringes Versickerungsvermögen. Teils tritt Stauwasser auf.

Im Main-Taunusvorland sind unterhalb von Hofheim tiefgründige Parabraunerden aus Löß und Hochflutlehm mit mittleren Versickerungsvermögen vorzufinden.

In Folge der oft starken Hangneigung liegt im Vorder- und Hochtaunus bei ackerbaulich genutzten Flächen häufig eine hohe Bodenerosionsgefährdung vor. Allerdings konzentriert sich die ackerbauliche Bodennutzung auf die flacheren Tallagen des Main-Taunusvorlandes mit reliefbedingt geringer Erosionsgefährdung.

Der Schwarzbach ist ein natürlicher Wasserkörper. In der Lößregion des Unterlaufs handelt es sich um einen feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbach und im Mittel- bis Oberlauf um einen grobmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbach.

Der ökologische Zustand ist beim Makrozoobenthos unbefriedigend bis schlecht. Beim Phytobenthos / Makrophyten und den Fischen ist er mäßig. Für den unzureichenden ökologischen Zustand sind die mangelnde Durchgängigkeit, Gewässerstrukturdefizite und erhöhte Phosphatgehalte verantwortlich. Der chemische Zustand ist gut.

Im mittleren und oberen Teil des Einzugsgebiets finden sich häufig ökologisch wertvolle Gewässerabschnitte, welche die morphologischen Umweltziele erfüllen und / oder stabile Populationen von Groppen und Steinkrebsen aufweisen.

Der nördliche im Bereich des Taunus und Taunusvorlandes liegende Grundwasserkörper findet sich im guten chemischen Zustand, während bei dem im Rhein-Main-Gebiet liegenden Grundwasserkörper der chemische Zustand wegen erhöhter Pflanzenschutzmittelwirkstoffen schlecht ist. Der mengenmäßige Zustand ist bei beiden Grundwasserkörpern gut. Mehrere Trinkwasserschutzgebiete sind bei Hochwasser von Überflutungen betroffen.

### **5.6.3 Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Hochwasserrisikomanagementplans**

Aufgrund des Klimawandels ist zukünftig mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten sowie wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. Hydrologische Modellrechnungen lassen für Hessen eine deutliche Zunahme der Hochwasserabflüsse insbesondere in den Monaten Dezember bis Februar und eine leichte Abnahme der mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse in den Sommermonaten erwarten.

Es liegt weiterhin ein hoher Flächendruck vor. In Folge der Bodenversiegelung sinkt der Wasserrückhalt in der Fläche. Einige der im HWRMP Schwarzbach thematisierten Maßnahmen werden schon auf Grundlage des Maßnahmenprogramms nach WRRL realisiert werden, wobei vorliegende Berechnungen nur geringe Effekte auf die Hochwasserabflüsse erwarten lassen.

In der Summe ist in Folge des Klimawandels und der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr langfristig mit zunehmenden Hochwasserabflüssen zu rechnen. Für den Planungszeitraum des HWRM-Plans bis 2015 sind die prognostizierten Wirkungen aber vermutlich gering, so dass für diesen Zeitraum von annähernd gleichbleibendem Gefährdungspotential ausgegangen wird.

#### **5.6.4 Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen**

Entsprechend der Zielrichtung des HWRM-Plans liegen wegen der Verminderung des Hochwasserrisikos bei allen Maßnahmengruppen positive bis sehr positive Umweltauswirkungen hinsichtlich der Schutzgüter Menschen und der Kultur- und sonstigen Sachgütern vor (Tabelle 47).

Hochwasserschutz und Wasserrückhaltung sind ein eigenständiges Umweltziel des Schutzguts Wasser. Dieses Teilziel wird bei allen Maßnahmengruppen positiv bis sehr positiv gewertet. Durch Verbesserung des Hochwasserschutzes mit teils gezielter Vermeidung eines hochwasserbedingten Eintrages von wassergefährdeten Stoffen bestehen bei fast allen Maßnahmen auch positive Wirkungen hinsichtlich des chemischen und ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer.

Die Handlungsbereiche Flächenvorsorge und natürlicher Wasserrückhalt sind großteils auch Gegenstand des Maßnahmenprogramms zur Wasserrahmenrichtlinie. Dort steht die Verbesserung des ökologischen Zustandes im Vordergrund. Es bestehen Synergieeffekte zum Hochwasserschutz.

Beim technischen Hochwasserschutz können bei einigen Maßnahmengruppen negative Wirkungen hinsichtlich des ökologischen Gewässerzustandes bestehen. Bei Konflikten mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie sind die Auswirkungen der jeweiligen Maßnahme im Einzelfall zu prüfen, ggf. müssen gesonderte Lösungen gefunden werden.

Bei fast allen Maßnahmengruppen bestehen positive Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt sowie dem Boden. Dies ist meistens auf die Reduktion des hochwasserbedingten Eintrages schädlicher Stoffe zurückzuführen. Sehr positive Wirkungen bestehen beim Schutzgut Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt bei der Maßnahmengruppe 'Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung'. Die Maßnahmen werden hier gezielt zur Verbesserung der Lebensverhältnisse der Gewässerbiozönose durchgeführt. Beim Schutzgut Boden ist die Förderung einer bodenschonenden Bewirtschaftung ackerbaulich genutzter Flächen (Maßnahmengruppe angepasste Flächennutzung) besonders positiv zu werten.

Negative Wirkungen können wie beim Schutzgut Wasser bei Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes insbesondere bei den Maßnahmengruppen Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung, Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern sowie Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. zur Erhöhung der Abflusskapazität auftreten.

Zielkonflikte können z. B. mit den Schutzzielen und Schutzzwecken von ökologisch bedeutsamen Gebieten auftreten. Dabei sind im Besonderen die negativen Umweltauswirkungen im Hinblick auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume und Schutzgebiete (z.B. Natura 2000-Gebiete) ggf. durch FFH-Vorprüfung zu untersuchen.

In den Auen wird das Landschaftsbild durch Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung aufgewertet. Negative Umweltauswirkungen sind besonders beim Bau von Stauanlagen und Bau von Deichen und Dämmen möglich.

Beim Klima liegen geringere Auswirkungen vor. Negative Wirkungen können durch Kaltluftstau vor Stauanlagen auftreten.

Der Handlungsbereich Hochwasservorsorge beinhaltet u.a. die Aufarbeitung und Bereitstellung von hochwasserrelevanten Informationen, die Hochwasservorhersage, die Erstellung von Planungsgrundlagen und Maßnahmen zum Katastrophenschutz. Mit diesen Maßnahmen sind keine erheblichen negativen Umweltauswirkungen verbunden.

In der Gesamtbetrachtung überwiegen beim HWRMP Schwarzbach positive Umweltauswirkungen. Es sind nur geringe Umweltbelastungen zu erwarten. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass die Maßnahmen zum technischen Hochwasserschutz nur relativ geringe negative Umweltauswirkungen erwarten lassen.

So findet der Bau und Ausbau von Deichen, Dämmen und Hochwasserschutzmauern hauptsächlich im Innenraum statt. Es handelt sich häufig nur um den Lückenschluss durch kleinere Verwallungen oder um geringmächtige Aufhöhungen von bestehenden Dämmen oder Mauern, so dass hier vermutlich kaum negative Umweltwirkungen auftreten.

Ein Bau von Hochwasserrückhaltebecken ist momentan nicht absehbar. Derzeit sind hauptsächlich informelle Planungen für zwei Standorte vorgesehen. Erste Umsetzungsschritte sind aber nicht ausgeschlossen.

Bei der Maßnahmengruppe 'Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität' bestehen die negativen Auswirkungen vorrangig im Innenbereich bei Räumung der den Hochwasserabfluss hemmenden Hindernisse. Damit wird eine eigendynamische Entwicklung der Gewässer unterbunden, ohne dass sich der Status quo verschlechtert.

Die Umweltauswirkungen sind im Rahmen nachfolgender Planungsebenen bzw. möglicher Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung des räumlichen Bezugs und genauere Planungsunterlagen auf ihre Umweltrelevanz vertiefend zu prüfen. Dabei stellt die Prüfung von Alternativen und/oder Standortwahl einen wesentlichen Untersuchungsgegenstand dar. Es sind Standorte in konfliktarmen Bereichen zu finden, in denen die Eingriffe kompensierbar sind. Zusätzlich sind Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer Umweltauswirkungen zu prüfen. Es wurden zu jeder Maßnahmengruppe Umweltsteckbriefe erstellt, die bei den Umweltprüfungen als Hinweis zur Bewertung möglicher Umweltauswirkungen und zur Vermeidung negativer Umweltauswirkungen genutzt werden können.

Bei Zielkonflikten sind abgestimmte Lösungen zwischen Wasserwirtschaft, und Natur-, Boden-, Denkmalschutz bzw. anderen Sachgebieten zu erarbeiten, die der Zielerreichung der jeweiligen Umweltziele möglichst umfassend gerecht werden.

Tabelle 5.10: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Schwarzbach unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe.

	Wirksamkeit Hochwasserschutzes	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/ Luft	Landschaft	Kulturgüter	Sonstige Schutzgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
<b>Flächenvorsorge</b>											
administrative Instrumente	++	++	+	+	++	0	0	+	++	+	nein
angepasste Flächennutzung	+	+	+	++	+	+	0	+	+	++	nein
<b>Natürlicher Wasserrückhalt</b>											
Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	+	+	++	+	++	0	+	+	+	++	ja
Reaktivierung von Retentionsräumen	+	+	+	+	+	0	0	+	+	++	ja
<b>Technischer Hochwasserschutz</b>											
Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung	++	+	-	-	±	-	-	+	++	±	ja
Deiche, Dämme, HW-schutzmauern und mobiler HW-Schutz	++	++	-	-	+	0	-	++	++	±	ja
Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	++	++	-	0	±	0	0	++	++	±	ja
siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	+	+	+	+	+	0	0	+	+	++	ja
Objektschutz	+	++	+	+	+	0	0	++	++	+	ja
sonstige Maßnahmen	+	++	+	+	+	0	0	++	++	+	ja
<b>Hochwasservorsorge</b>											
Bauvorsorge	+	+	+	+	+	0	0	+	++	+	nein
Risikovorsorge	0	keine Maßnahme									nein
Informationsvorsorge	+	++	0	0	+	0	0	+	+	+	nein
Verhaltensvorsorge	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	nein
Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	+	++	+	+	+	0	0	++	++	++	nein

### **5.6.5 Überwachungsmaßnahmen**

Für die Hochwasserdienste sind Pegel und Niederschlagsmessstellen eingerichtet worden. Zudem bestehen umfangreiche Messnetze zur Überwachung von Fließgewässern und Grundwasser. Die Überwachungsmaßnahmen sind geeignet unvorhersehbare nachteilige Auswirkungen zu erfassen. Zusätzlicher Bedarf an Überwachungsmaßnahmen kann allerdings bei der Maßnahmenumsetzung in nachgeordneten Verfahren entstehen.

### **5.6.6 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben**

Mit den zur Verfügung stehenden Unterlagen können die Auswirkungen auf die Schutzgüter nach derzeitigen Kenntnissen ausreichend ermittelt, beschrieben und bewertet werden.

Auf nachgelagerten Prüfebene können für die Einzelmaßnahmen des HWRMP Schwarzbach behördliche Prüfverfahren erforderlich werden. In Abhängigkeit von der Standortsituation sind ggf. weitere Untersuchungen und Fachplanungen durchzuführen.

## **5.7 Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle**

Die von den nach Kap. 1.3 zuständigen hessischen Behörden erstellten HWRMP verstehen sich als Angebotsplanung an alle mit Hochwasserfragen in Hessen beschäftigten Behörden, kommunalen Planungsträger und betroffenen Bürger.

Vor allem für Maßnahmen, für die nach der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz“ [48] eine finanzielle Förderung angestrebt wird, sind die fachlichen Vorschläge der vorgenannten Angebotsplanung zu beachten. D. h., dass die potenziellen Zuwendungsempfänger (nach der Richtlinie, Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, kommunale Zweckverbände und Teilnehmergeinschaften nach Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) sowie von Gemeinden bedachte Dritte) in ihrem Antragsbegehren auf die Vorschläge der Angebotsplanung einzugehen haben. Sollte der in einem solchen Antrag genannte Planungsraum nicht direkt durch die Untersuchungsergebnisse des HWRMP abgedeckt sein, so ist von Seiten des Antragstellers die Verträglichkeit der aktuell anhängigen Planung mit den generellen Zielen des HWRMP (mindestens) verbal argumentativ darzustellen. Umgekehrt werden die zuständigen Behörden bei der Prüfung hochwasserrelevanter wasserwirtschaftlicher Entwürfe oder entsprechender Finanzierungsanträge ihrerseits einen Abgleich mit den im HWRMP abgesteckten fachlichen Randbedingungen vorzunehmen haben.

Das vorgenannte Abgleichs-prozedere muss im Kontext des weiteren „Flood risk management circle“ nach Artikel 14 der HWRM-RL gesehen werden. Dies bedeutet einerseits, dass die Maßnahmenvorschläge für den ersten HWRMP intensiv mit den Betroffenen zu kommunizieren und möglichst gemeinsam zu erarbeiten waren. Es bedeutet aber auch, dass Maßnahmen, deren Zweckmäßigkeit während der ersten Bearbeitung nicht abschließend abgeschätzt werden konnte, im laufenden Umsetzungsprozess modifiziert oder umgewidmet bzw. durch alternative Maßnahmen ersetzt werden können. Die Fortschreibung der Risikomanagement-Maßnahmen erfolgt dabei unter Würdigung der fachlichen Erwägungen des vorhergehenden Plans.

Nachfolgend werden Anknüpfungspunkte zur Umsetzung der Maßnahmen des HRWMP im derzeitigen Verwaltungshandeln aufgezeigt.

### **Stärkung und Nutzung der administrativen Instrumente für eine Flächenvorsorge und -entwicklung unter Berücksichtigung des Hochwasserrisikos**

- Ausschöpfen der rechtlichen Instrumente nach WHG, HWG und Baugesetzbuch (BauGB) zur Vermeidung eines Anstiegs des Risikopotenzials
- Ggf. Abschätzung des durch diesen Ansatzpunkt der Flächenvorsorge vermiedenen zusätzlichen Risikopotenzials
- Zusammenstellung der Praxiserfahrungen nach mehrjähriger Anwendung, u. U. Ableitung von Verbesserungsansätzen in der administrativen Handhabung

### **Unterstützung von Ansatzpunkten zu einer angepassten Flächennutzung**

- Erstellung von Informationsmaterial auf Landesebene z. B. einer „Broschüre Flächennutzung/Flächenvorsorge“
- Darstellung der in Synergie mit der WRRL erreichten Flächennutzungsanpassungen in einer Übersichtskarte
- In der Fortschreibung: weitergehende Verortung der für angepasste Flächennutzung besonders geeigneten Auenbereiche

### **Förderung und Umsetzung von Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung**

- Im ersten Umsetzungszeitraum des HWRMP ausschließliche Nutzung von diesbezüglichen Synergieeffekten durch die Umsetzung der „Maßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung“ gemäß dem Maßnahmenprogramm WRRL
- Informelle Übernahme entsprechender Fortschrittskarten aus dem Controlling zur WRRL-Umsetzung
- Abschätzung (keine hydrologische Modellierung) der durch Umsetzung vorgenannten Maßnahmen zu erzielenden „Retentionseffekte“ auf der Grundlage wasserwirtschaftlichen Sachverständs

### **Reaktivierung von Retentionsräumen**

- Nutzung von diesbezüglichen Synergieeffekten durch die Umsetzung der „Auenmaßnahmen“ gemäß dem Maßnahmenprogramm WRRL
- Informelle Übernahme entsprechender Fortschrittskarten aus dem Controlling zur WRRL-Umsetzung

**Abminderung von Hochwasserabflüssen bis zu einem Bemessungsziel durch Optimierung bestehender bzw. Bau noch ausstehender Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im EZG**

- Vertiefte hydrologische Untersuchungen zum Nachweis der durch die Maßnahmen zu erreichenden Hochwasserminderung
- Dokumentation der Umsetzungsaktivitäten und abgeschätzten hochwassermindernden Wirkungen in Übersichtskarten; Fortschreibung im HWRM-Viewer

**Verminderung der Überflutungswahrscheinlichkeit sowie die gezielte Hochwasserlenkung in sensiblen innerörtlichen Bereichen durch Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobile Hochwasser-Schutzanlagen**

- Wasserwirtschaftlicher Nachweis und quantitative Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten diesbezüglichen Maßnahmen

**Verminderung der Überflutungswahrscheinlichkeit in sensiblen innerörtlichen Bereichen durch Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität**

- Wasserwirtschaftlicher Nachweis und quantitative Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten Maßnahmen

**Prüfung und ggf. Nutzung siedlungswasserwirtschaftlicher Maßnahmen im Hinblick auf Hochwasser-Synergien**

- Das Maßnahmenprogramm zur WRRL sieht zur Verringerung der stofflichen Belastungen Maßnahmen im Bereich der Mischwasserentlastungen vor. Diese Maßnahmen sind überwiegend nur auf Ebene der Wasserkörper benannt, eine genaue Verortung steht noch aus: Abschätzung der Hochwasserschutzwirkung der von Seiten der zuständigen Wasserbehörden gemeldeten siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen

**Verbesserung des Hochwasserschutzes für Einzelbauwerke durch gezielten Objektschutz**

- Wasserwirtschaftlicher Nachweis und quantitative Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten Maßnahmen

**Förderung einer Risikovorsorge durch Bereitstellung wasserwirtschaftlicher Grundlagendaten**

- Schließen der bekannten Bearbeitungslücken aus dem RKH, Fortschreibung im HWRM-Viewer

### **Stärkung der Informationsvorsorge durch optimierte Bereitstellung von aktuellen Wasserstands-, Durchfluss- und Niederschlagsinformationen, Vorhersagen und Warnungen**

- Dokumentation der im Kontext „Hochwasserportal Hessen“ erreichten Verbesserungen zur Informationsvorsorge
- Feedbackauswertung bei „Nutzern und Kunden“ zum erreichten Stand bzw. zu Ansatzpunkten für weitere Verbesserungen

### **Stärkung der Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung im Hochwasserfall**

- Dokumentation der in Bezug auf diese Aspekte neu aufgelegten Informationsmaterialien bzw. ggf. landesweit durchgeführten diesbezüglichen Veranstaltungen

### **Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr**

- Die Fortführung des fachlichen Dialogs mit den Trägern der Gefahrenabwehr

Die Aktivitäten der entsprechenden Maßnahmen sind zum Nachweis einer Erfolgskontrolle zu dokumentieren.

## **5.8 Kosten und Finanzierung der Maßnahmen**

Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Schwarzbach vorgeschlagenen Maßnahmen ist aus den in Kap. 5.4.4.2 dargelegten Gründen ohne weitere Detaillierungen nicht Ziel führend.

Bei einigen zur Umsetzung vorgeschlagenen Maßnahmen sind die Größenordnungen der Umsetzungskosten absehbar und bereits in die mittelfristige Finanzierungsplanung zukünftiger Hochwasser-Schutzmaßnahmen eingestellt worden. Dabei handelt es sich beispielsweise um Maßnahmen, die von den Planungsträgern schon unabhängig von der Bearbeitung des HWRMP planerisch bzw. in der politischen Willensbildung vor Ort verfolgt werden und die selbstverständlich in die jüngsten Maßnahmenüberlegungen, wie sie bei der Bearbeitung des HWRMP angestellt wurden, mit einfließen.

Es handelt sich hierbei u. a. um die Maßnahmen aus dem HWS-Konzept Schwarzbach.

Darüber hinaus werden im HWRMP Schwarzbach Maßnahmen mit gewissen Hochwasser-Synergieeffekten aus dem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL benannt. Die Finanzierung dieser Maßnahmen wird originär im Umsetzungsprozess des Bewirtschaftungsplans WRRL geklärt und ist zumindest für die nächsten Jahre weitgehend sichergestellt.

Viele der Maßnahmen der „Informationsvorsorge“ und „Hochwassernachsorge“ lassen sich durch das Land Hessen oder bei den jeweils betroffenen kommunalen „Katastrophenschützern“ durch „Bordmittel“ bzw. überschaubare zusätzliche finanzielle Beteiligung des Landes auf den Weg bringen. Es sind dies vor allem:

- Ausbau des Hochwasserportals des Landes und Verbesserung der Informationsbereitstellung im Internet etc. (betrifft u.a. Hochwasservorhersage, HWRMP mit Hochwassergefahren- und –risikokarten)
- Aufbereitung, Druck und Verbreitung von Informationsmaterialien, insbesondere zum Thema Bauleitplanung und Baugenehmigung für die Kommunen
- Vorbereitung und Durchführung von Schulungen örtlicher Katastrophenschutzorganisationen
- Vorbereitung und Durchführung genereller Hochwasser-Informationsveranstaltungen im Einzugsgebiet
- Information und Betreuung von betroffenen einzelnen Gewerbebetrieben durch die Kommunen und Städte
- Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen ggf. verbunden mit der Vorbereitung und Durchführung von Schulungen örtlicher Katastrophenschutzorganisationen
- Verbesserung der Hochwasserinformationen durch das Wasserhaushaltsmodell LARSIM
- Systematische Erfassung und Sammlung von Daten bei zukünftigen Hochwasserereignissen

Wichtige Bausteine aus dem HWRMP Schwarzbach erscheinen damit als finanzierbar und bereits innerhalb des ersten Umsetzungszyklus von sechs Jahren als realisierbar.

Der relativ hohe Anteil an Maßnahmen aus dem Bereich technischer Hochwasserschutz ergibt sich aus den Verweisen auf das Hochwasserschutzkonzept für jede Kommune sowie aus den verschiedenen, teilweise bereits umgesetzten, Maßnahmen zum Regenwassermanagement. Diese siedlungswasserwirtschaftlichen Maßnahmen beinhalten somit keine kostenintensiven Baumaßnahmen. Hinsichtlich der Umsetzung des Hochwasserschutzkonzeptes liegt die Aufgabe der Koordination der Umsetzung beim Abwasserverband Main-Taunus. Der Verband rechnet aufgrund der vielfältigen Planungs-, Beteiligungs- und Genehmigungsverfahren, wegen des zeitaufwändigen Grunderwerbs und der notwendigen Mittelbereitstellung mit einem Umsetzungszeitraum von ca. 25 Jahren [11].

Das Land Hessen kann – auch jenseits weitergehender Anforderungen in Bezug auf Hochwasserrisikomanagementpläne, wie diese sich aus dem neuen WHG ergeben – auf umfangreiche Vorarbeiten im Bereich Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge aufbauen.

So sind seit 1992 etwa 320 Mio. Euro Haushaltsmittel landesweit in zahlreiche Projekte und Aktivitäten zur Verbesserung des Hochwasserschutzes geflossen. Schwerpunkte sind dabei neben der Hochwasservorsorge, die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen, das Retentionskataster Hessen, die Verstärkung der landeseigenen Deiche an Rhein und Main sowie die Beteiligung beim Polderbau am Rhein südlich der Landesgrenze.

In den letzten 10 Jahren standen für diese Projekte jährliche Haushaltsmittel von etwa 23 Mio. Euro zu Verfügung. Mit dem zeitnahen Abschluss des RKH-Projektes, der Fertigstellung der Deichverstärkungsmaßnahmen am Rhein – voraussichtlich im Jahre 2016 – und dem Abschluss des Oberrhein-Polderbaues - zum Jahre 2015, werden von den o.g. 23 Mio. Euro jährlich verausgabten Haushaltsmitteln etwa 14 Mio. Euro frei.

Soweit diese Mittel auch später zur Verfügung stehen, könnten sie neben den Mitteln des kommunalen Hochwasserschutzes von jährlich ca. 8 Mio. Euro für die Umsetzung von Maßnahmen aus dem dann abgeschlossenen HWRMP in Hessen genutzt werden. Zu einem Zeitpunkt also, zu dem die Hochwasserrisikomanagementplanung nach Artikel 7 (5) HWRM-RL einschließlich der Maßnahmenplanung für den ersten Managementzyklus abgeschlossen sein muss und sich die Hauptumsetzungsphase der benannten Maßnahmen anschließen wird. Im Gegensatz zur Umsetzung der WRRL ergeben sich aus dem HWRMP selbst keine unmittelbaren rechtlichen Verpflichtungen zur Umsetzung der darin beschriebenen Maßnahmen. Allerdings sind zahlreiche Maßnahmen enthalten, die aufgrund anderer gesetzlichen Grundlagen als Pflichtmaßnahmen anzusehen sind. Ferner ergibt sich aus dem Umsetzungsanspruch und der Erfolgskontrolle nach sechs Jahren das Erfordernis, die dokumentierten Maßnahmenplanungen auch umzusetzen. Sanktionen für die Nicht-Umsetzung sind bislang jedoch nicht bekannt und auch nicht geplant.

## **6 MASSNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE**

### **6.1 Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit**

Das WHG (vom 31.07.2009, BGBl 2009, Teil I Nr. 51) fordert im § 79 Information und aktive Beteiligung. Demnach veröffentlichen die zuständigen Behörden die Bewertung des Hochwasserrisikos, die Gefahrenkarten und Risikokarten sowie die Risikomanagementpläne. Es ist zudem sicherzustellen, dass eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Risikomanagementpläne gefördert wird. Im Übrigen müssen die zuständigen staatlichen Stellen und die Öffentlichkeit in den betroffenen Gebieten entsprechend den landesrechtlichen Vorschriften über Hochwassergefahren, geeignete Vorsorgemaßnahmen und Verhaltensregeln informiert und vor zu erwartendem Hochwasser rechtzeitig gewarnt werden.

Mit den Regelungen im § 79 WHG werden die Forderungen des Artikels 10 HWRM-RL umgesetzt, in der die „Information und Konsultation der Öffentlichkeit“ gefordert wird.

Auf die Erstellung der HWRMP speziell abgestimmte und verbindliche rechtliche Festlegungen, in welcher Form und mit welchen Fristen die Öffentlichkeit zu informieren und zu beteiligen ist, existieren in Hessen nicht. Nachstehend wird jedoch belegt, dass bei der Bearbeitung des HWRMP Schwarzbach die „Öffentlichkeit“ im erforderlichen Umfang informiert und beteiligt wurde. Diese Beteiligung bestand aus den folgenden Schritten:

- Vorlaufende Informationen
- Projektbegleitende Informationen
- Beteiligung der Betroffenen in verschiedenen Planungsphasen
- Formale Beteiligung, z. B. SUP und Anhörung der Öffentlichkeit zum Plan

Im Zuge der Vorstellung des Hochwasserschutzkonzeptes Schwarzbach wurden die Fachbehörden, Kommunen und interessierte Stellen informiert. Die weitere Bearbeitung und Konkretisierung des Schutzkonzeptes lief ebenfalls in enger Abstimmung mit den relevanten Behörden.

#### **Erste Beteiligungsveranstaltung für Kommunen bei der Vorstandversammlung der Kommunen des Abwasserverbandes Main-Taunus in Hofheim/Taunus am 01.11.2011**

Bereits frühzeitig im Projektverlauf wurden die Kommunalvertreter des EZG Schwarzbach und Zuflüsse über den Inhalt und die wesentlichen methodischen Ansatzpunkte sowie erste Arbeitsergebnisse und über die Erstellung der HWGK und HWRK informiert. Die Vorstandversammlung des Abwasserverbandes bot gute Möglichkeiten, die Kommunalvertreter auf das Projekt aufmerksam zu machen und es im Kontext genereller hessischer Hochwasserschutzüberlegungen und regionaler Konzepte zu beleuchten. Es wurden Kontaktdaten ermittelt und weitere bilaterale Gespräche mit den Kommunen vereinbart.

### Erste Beteiligungsveranstaltung für behördliche Akteure am 23.11.2011 im Regierungspräsidium Wiesbaden

Bei diesem zweiten Treffen wurden die für das Hochwasserrisikomanagement relevanten Behördenvertreter eingeladen. Die Akteure wurden über den Erarbeitungsprozess und das geplante Vorgehen informiert. Zudem wurden die HWGK und HWRK vorgestellt. Im Vorfeld des Treffens wurden erste Informationen zum HWRM Schwarzbach in Form eines Arbeitspapiers verteilt. Im Rahmen des Treffens wurden Fragen und Stellungnahmen der Behördenvertreter diskutiert und ein Ausblick auf das weitere Vorgehen und die weitere Beteiligung der Akteure gegeben.

### Intensive Beteiligung der Kommunen und fachlichen Akteure

Im Zeitraum März bis Juni fand eine intensive Beteiligung der Kommunen und fachlichen Akteure statt. In vier Kommunen gab es Vor-Ort-Termine mit kommunalen Vertretern. Die Termine fanden wie folgt statt:

Tabelle 6.1: Übersicht zur Beteiligung der Kommunen

Datum	Kommune	Teilnehmer aus den Bereichen:
22.03.2012	Kriftel	Fachbereich Zentrale Planung Fachbereich Bauen, Planen, Liegenschaften Betriebsleiter Gemeindewerke Erster Beigeordneter
27.03.2012	Hofheim	Brandschutz Bauen und Umwelt Stadtrat Umwelt und Natur Städtebauliche Planung
28.03.2012	Eppstein	Stadtbrandinspektor Bauamt Erster Stadtrat Bürgermeister
28.03.2012	Hattersheim	Referat Bauen, Planen, Umwelt Grünflächenabteilung Stadträtin Brand-, Zivil- und Katastrophenschutz

Es wurde der Ablauf der Hochwasserrisikomanagementplanung sowie insbesondere die Vorgehensweise bei der Erstellung der HWGK und HWRK erläutert. Im Anschluss wurden die Karten im Einzelnen betrachtet und Anmerkungen der kommunalen Vertreter aufgenommen. Diese Anmerkungen fließen teilweise bei der Erstellung des HWRMP ein und/oder werden in der Fortschreibung der HWGK/HWRK berücksichtigt.

Die Steckbriefe der Kommunen, die die verschiedenen Risikogebiete konkretisieren, wurden ergänzt.

Im Zeitraum von April bis Juni 2012 hatten die Gemeinden Kriftel, Hofheim, Eppstein, Hattersheim, Glashütten, Idstein, Kelkheim und Niedernhausen die Möglichkeit,

Erhebungsbögen zur Ermittlung der Maßnahmen zum Hochwasserrisikomanagement auszufüllen. Die Erhebungsbögen beinhalten Fragen zu den Maßnahmengruppen Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge.

Zudem wurden der Abwasserverband Main-Taunus, die Baurechtsbehörden, die unteren Forstbehörden und Landwirtschaftsbehörden, der Katastrophenschutz, die Obere Naturschutzbehörde, die untere Wasserbehörden, die Regionalplanung sowie der Regionalverband FrankfurtRheinMain, relevante Versorger und die Gewerbeaufsicht ebenfalls gebeten, Erhebungsbögen auszufüllen.

Tabelle 6.2: Rücklauf der Erhebungsbögen der Behörden und sonstigen Akteure

<b>Behörden / Sonstige Akteure</b>	<b>Rücklaufdatum Erhebungsbogen</b>
<b>Hochtaunuskreis</b>	
Untere Baurechtsbehörde	Rücklauf erhalten
Untere Katastrophenschutzbehörde	Rücklauf erhalten
Untere Wasserbehörde	Rücklauf erhalten
<b>Main-Taunus-Kreis</b>	
Untere Baurechtsbehörde	Rücklauf erhalten
Untere Katastrophenschutzbehörde	Rücklauf erhalten
Untere Wasserbehörde	Rücklauf erhalten
<b>Rheingau-Taunus</b>	
Untere Baurechtsbehörde	Rücklauf erhalten
Untere Katastrophenschutzbehörde	Keine Rückmeldung erhalten
Untere Wasserbehörde	Rücklauf erhalten
<b>Untere Forstbehörden</b>	
Forstamt Groß-Gerau	Rücklauf erhalten
Forstamt Königstein	Rücklauf erhalten
Forstamt Wiesbaden-Chauseehaus	Rücklauf erhalten
<b>Untere Landwirtschaftsbehörde</b>	
Bad Homburg	Rücklauf erhalten
Limburg-Weilburg	Rücklauf erhalten
<b>Versorger</b>	
Mainova	Rücklauf erhalten
Telekom	Keine Rückmeldung erhalten
Süwag	Keine Rückmeldung erhalten
<b>Regierungspräsidium Darmstadt</b>	
Obere Naturschutzbehörde	Rücklauf erhalten
Regionalplanung	Rücklauf erhalten
<b>VAWS</b>	
Main-Taunus-Kreis	Rücklauf erhalten
RPAU Wiesbaden	Rücklauf erhalten
<b>Regionalverband Frankfurt Rhein-Main</b>	Rücklauf erhalten
<b>Abwasserverband Main-Taunus</b>	Rücklauf erhalten

Die beiden Tabellen Tabelle 6.2 und Tabelle 6.3 veranschaulichen, welche Behörden, Verbände und Kommunen die Ihnen zugeschickten Erhebungsbögen ausgefüllt haben und wann dieser Erhebungsbogen zurückgeschickt wurde.

Tabelle 6.3: Rücklauf der Erhebungsbögen der Kommunen

Kommune	Rücklaufdatum Erhebungsbogen
Eppstein	Rücklauf erhalten
Glashütten	Rücklauf erhalten
Hattersheim	Rücklauf erhalten
Hofheim	Rücklauf erhalten
Kelkheim	Rücklauf erhalten
Kriftel	Rücklauf erhalten
Idstein	Keine Rückmeldung erhalten
Niedernhausen	Keine Rückmeldung erhalten

### Zweite Beteiligungsveranstaltung für Kommunen und Behördenvertreter

Am 12.09.2012 fand die zweite Beteiligungsveranstaltung für Kommunen und Vertreter der Behörden in der Stadthalle Hofheim statt. Ca. 30 Teilnehmer nutzten die Gelegenheit zur Diskussion und Stellungnahmen. Im Vorfeld wurde der Entwurf des HWRMP Schwarzbach an die Kommunen und Behörden verteilt. Im Entwurf enthalten waren neben der Auswertung der Erhebungen auch zusätzliche Maßnahmenvorschläge auf Basis des Maßnahmenkatalogs Hessen. Im Rahmen der Veranstaltung wurde insbesondere diskutiert, ob die Akteure diese Maßnahmenvorschläge annehmen und in den HWRMP Schwarzbach aufnehmen.

Nach der Veranstaltung wurde den Akteuren aus Kommunen und Behörden eine weitere Frist von sechs Wochen gegeben, um zum Entwurf des HWRMP und hier insbesondere zur Maßnahmenplanung schriftlich Stellung zu nehmen. In diesem Zeitraum gingen insgesamt sieben Stellungnahmen aus Kommunen, Behörden und Verbänden ein, die im Bericht entsprechend berücksichtigt sind.

## 6.2 Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit

Weitere formale Anforderungen an die „Beteiligung der Öffentlichkeit“ ergeben sich aus dem § 16a Absatz 2 HWG in Verbindung mit § 14b Abs. 1 Nr. 1 und der Anlage 3 Nr. 1.4 des Gesetzes über die UVPG in der Fassung vom 24.02.2010 (BGBl. I S. 94), wonach eine Strategische Umweltprüfung SUP durchzuführen ist.

Gem. § 14f Abs. 4 UVPG sind die Träger öffentlicher Belange, deren umwelt- und gesundheitsbezogener Aufgabenbereich durch den HWRMP berührt wird, bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens der SUP sowie des Umfangs und Detaillierungsgrades der in den Umweltbericht aufzunehmenden Angaben zu beteiligen um ihnen Gelegenheit zur Teilnahme an einem Scoping-Termin oder zur Stellungnahme zu geben.

Gegenstand der SUP ist die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Programms sowie vernünftiger Alternativen. Zur Vorbereitung der SUP wurde zur Klärung des

Untersuchungsrahmens, des Umfangs und der Detailschärfe des Umweltberichts ein sogenanntes Scoping-Verfahren durchgeführt.

### **Scoping-Termin**

Der Scoping-Termin fand am 12.09.2012 im Anschluss an die Zweite Beteiligungsveranstaltung in Hofheim statt.

Das rechtzeitig zur Verfügung gestellte Scoping-Papier wurde durch die Bearbeiter der SUP vorgestellt und anschließend bezüglich der Ergänzungswünsche seitens der Anwesenden durchgegangen. Die Änderungswünsche wurden protokolliert und in den weiteren Untersuchungen berücksichtigt (vgl. SUP-Umweltbericht).

### **6.3 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Schwarzbach über eine Internetplattform**

Ein wesentlicher Beitrag zum Datenhandling bei der Erstellung von HWRMP in Hessen resultiert aus der pilothaften Erarbeitung des HWRMP für die Fulda. Die Datenorganisation und die Bearbeitung der digitalen Daten mit einem Geographischen Informationssystem (ArcGIS 9.3 der Firma ESRI®) im Projekt erfolgte in enger Abstimmung mit dem entsprechenden Fachdezernat des in Hessen für die zentrale Verwaltung wasserwirtschaftlicher Fachdaten zuständige Behörde, dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, Wiesbaden).

Auf der Grundlage des an das HLUG übergebenen GIS-Datensatzes „HWRMP Fulda“ wurde im HLUG ein landesweites GIS-Projekt aufgebaut, in dem sukzessive die GIS-Ergebnisse der noch folgenden hessischen HWRMP ergänzt werden sollen. Ziel ist es, zum Abschluss der ersten Bearbeitungsphase hessischer HWRMP alle wesentlichen wasserwirtschaftlichen Fach- und Geoinformationen zentral vorzuhalten und im anschließenden Prozess des Risiko Management Circle fortschreiben bzw. wieder einspeisen zu können. Das zentrale hessische GIS-Projekt zum Hochwasserrisikomanagement versteht sich dabei als verwaltungsinterne Arbeitsplattform. Die Einbeziehung einer breiten Öffentlichkeit ist auf diesem Wege nicht möglich.

Andererseits verfügt Hessen mit dem Konzept Hessen-Viewer bzw. den auf speziellere Themen fokussierten Viewer-Anwendungen wie (u. a.) dem Wasserrahmenrichtlinien-Viewer (WRRL-Viewer) oder dem BodenViewer-Hessen über positive Erfahrungen, wie aufbauend auf GIS-Projekten Fachdaten der Umweltverwaltung der Öffentlichkeit anschaulich verfügbar gemacht werden können.

Aufbauend auf den Erfahrungen und die technische Konzeption des WRRL-Viewers wurde im HLUG, parallel zur Implementierung eines zentralen HWRM-GIS-Projektes, ein HWRM-Viewer erstellt. Grundlage dieses Prototyps ist u. a. wiederum das bei der Bearbeitung des HWRMP für die Fulda entstandene GIS-Projekt.

## **7 UMSETZUNGSSTRATEGIE UND EINBINDUNG IN DIE HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG AUF DER EBENE DER FGE RHEIN**

Das Einzugsgebiet des Schwarzbaches ist Teil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein (IFGE Rhein), der HWRMP Schwarzbach wird Bestandteil des HWRMP auf Ebene der IFGE Rhein (EZG > 2.500 Km<sup>2</sup>).

Die Arbeitsgruppe Hochwasser der Internationalen Kommission zum Schutz des Rhein (IKSR) koordiniert die Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) in der IFGE Rhein.

Die Arbeitsschritte zur Umsetzung der HWRM-RL im deutschen Teil der IFGE Rhein, wie sie sich aus dem WHG ergeben, werden von der „Arbeitsgruppe Hochwasser“ der Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) fachlich abgestimmt und koordiniert.

## 8 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] (LAWA), Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, 25./26. März 2010,“ Dresden, 2010.
- [2] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), „Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen,“ Wiesbaden, 2007.
- [3] Merz, Bittner, Grünewald und Piroth, „Hochwasserrisikomanagement als Kreislauf von Hochwasservorsorge und-bewältigung,“ in *Management von Hochwasserrisiken*, Stuttgart, Schweizerbart, 2011.
- [4] Abwasserverband Main-Taunus, *Erhebungsbogen Abwasserverband*, 2012.
- [5] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Umweltatlas Hessen,“ Wiesbaden, 2009.
- [6] (HLUG), Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Umweltatlas Hessen,“ Wiesbaden, 2009.
- [7] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach, Bericht und Anlagen Stufe 1, Teil I: Hydrologische Modellierung,“ Hofheim, 2005.
- [8] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Pegel in Hessen,“ o.J.. [Online]. Available: [http://www.hlug.de/fileadmin/img\\_content/wasser/pegel/Pegelkarte\\_V2\\_A5-120dpi-schnell.pdf](http://www.hlug.de/fileadmin/img_content/wasser/pegel/Pegelkarte_V2_A5-120dpi-schnell.pdf). [Zugriff am 2012].
- [9] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Abflusskennwerte für Eppstein 2008,“ 2008. [Online]. Available: [http://www.hlug.de/static/pegel/static/local/stationdoc/24960307/berichte/Abflusskennwerte/Eppstein\\_2008.pdf](http://www.hlug.de/static/pegel/static/local/stationdoc/24960307/berichte/Abflusskennwerte/Eppstein_2008.pdf). [Zugriff am 19 Juli 2012].
- [10] (HSL), Hessisches Statistisches Landesamt, „Hessische Gemeindestatistik 2008,“ Wiesbaden, 2009.
- [11] Abwasserverband Main-Taunus, *Rückmeldung zum Berichtsentwurf*, 2012.
- [12] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, „Welterbe der UNESCO in Hessen,“ 2010. [Online]. Available: [www.denkmalpflege-hessen.de](http://www.denkmalpflege-hessen.de). [Zugriff am 19. Juli 2012].
- [13] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dokumentation und Auswertung von Hochwasserereignissen in Hessen, unveröffentlicht, 2010.
- [14] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Hochwassersituation am Schwarzbach,“

Hofheim, 1986.

- [15] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Fotodokumentation 2003,“ Hofheim, 2003.
- [16] (HLUG), Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Wasserstand in den Flussgebieten,“ o.J.. [Online]. Available: <http://www.hlug.de/?id=7121>. [Zugriff am 2012].
- [17] Regionalversammlung Südhessen, RP Darmstadt, Regionalverband FrankfurtRheinMain, „Regionalplan Südhessen / Regionaler FNP 2010,“ Darmstadt, 2010.
- [18] (HGN), Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt, „Retentionskataster Flussgebiet Schwarzbachkomplex,“ o.O., 2006.
- [19] Abwasserverband Main-Taunus, „Pilotprojekt: Umsetzung des IKSR Masterplans Wanderfische Rhein in Verbindung mit der Umsetzung der Maßnahmen gemäß WRRL und HWSK am Schwarzbach im Taunus,“ Hofheim, 2012.
- [20] Eppsteiner Zeitung, „Ortsbeiräte kritisieren: Hochwasserkonzept ist zu ungenau, 11.07.2011,“ 2011.
- [21] Menke, „Bericht zum Hochwassereinsatz in Eppstein im Januar 2003,“ o.O., 2003.
- [22] Eppsteiner Zeitung, „Hochwasserschutz am Josbach ist Vorbild für andere Stadtteile, 01.12.2004,“ 2004.
- [23] Gemeinde Kriftel, *Erhebungsbogen*, 2012.
- [24] Stadt Eppstein, *Erhebungsbogen*, 2012.
- [25] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Hochwasserschutzfibel, Berlin, 2010.
- [26] Stadt Hattersheim, *Erhebungsbogen*, 2012.
- [27] Stadt Kelkheim, *Erhebungsbogen*, 2012.
- [28] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Interner Erfahrungsbericht aus dem Testbetrieb 2009/10 des Wasserhaushaltsmodells Hessen „LARSIM“,“ unveröffentlicht, Wiesbaden, 2010.
- [29] (HLUG) Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen aus dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM,“ [Online]. Available: <http://hochwasservorhersage.hlug.de/>. [Zugriff am 2012].
- [30] Stadt Hofheim, *Erhebungsbogen*, 2012.

- [31] Gemeinde Glashütten, *Erhebungsbogen*, 2012.
- [32] Hochtaunuskreis Untere Katastrophenschutzbehörde, *Erhebungsbogen Katastrophenschutz*, 2012.
- [33] Main-Taunus-Kreis Untere Katastrophenschutzbehörde, *Erhebungsbogen Katastrophenschutz*, 2012.
- [34] Staatsanzeiger für das Land Hessen, *Staatsanzeiger für das Land Hessen Nr.49*, p. S. 3128 f und 3130 ff, 30 November 2009.
- [35] (HGN) Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt, „Retentionskataster Hessen (RKH), Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasser-Schadenspotenziale auf der Basis der Daten des Projektes Retentionskataster Hessen (RKH),“ Nordhausen, 2007.
- [36] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), „Förderprogramm des BMBF „Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse (RIMAX)“, Vorhaben: „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“, Ereignis-Datenbank,“ 2008. [Online]. Available: <http://www.urbanesturzfluten.de>. [Zugriff am 19. Juli 2012].
- [37] Hennegriff (LUBW), Leeb (StMUG BY), Merz (LfU, BY), Moser (RP Stuttgart), Schernikau (MUVF RLP), „Überflutungen aus Oberflächenabfluss – Kriterien zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im Süden Deutschlands. Abgestimmtes Arbeitspapier der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz,“ unveröffentlicht, o.O., 2010.
- [38] Regierungspräsidium Stuttgart, „Hochwassergefahrenkarte Baden-Württemberg - Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg; Anlage 5,“ Stuttgart, 2010.
- [39] Main-Taunus-Kreis Untere Wasserbehörde, *Erhebungsbogen VAwS*, 2012.
- [40] RP Darmstadt Abt. Arbeitsschutz&Umwelt, *Erhebungsbogen VAwS*, 2012.
- [41] RP Darmstadt Obere Naturschutzbehörde, *Erhebungsbogen Natura2000*, 2012.
- [42] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach, Bericht Stufe 1, Teil II: Hydraulische Modellierung,“ Hofheim, 2005.
- [43] Main-Taunus-Kreis Untere Wasserbehörde, *Erhebungsbogen Untere Wasserbehörde*, 2012.
- [44] Hochtaunuskreis Untere Wasserbehörde, *Erhebungsbogen Untere Wasserbehörde*, 2012.
- [45] Rheingau-Taunus Untere Wasserbehörde, *Erhebungsbogen Untere*

*Wasserbehörde*, 2012.

- [46] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach, Bericht Stufe 3, Teil I: Zentrale Hochwasserschutzmaßnahmen,“ Hofheim, 2005.
- [47] Schwarzbachverband Main-Taunus, „Hochwasserschutzkonzept Schwarzbach, Bericht Stufe 3, Teil II: Dezentrale Hochwasserschutzmaßnahmen,“ Hofheim, 2005.
- [48] Staatsanzeiger für das Land Hessen, „Gewässerentwicklung und Hochwasserschutz,“ *Staatsanzeiger für das Land Hessen*, p. 2270, 2008.
- [49] „[http://www.hlug.de/fileadmin/img\\_content/wasser/pegel/Pegelkarte\\_V2\\_A5-120dpi-schnell.pdf](http://www.hlug.de/fileadmin/img_content/wasser/pegel/Pegelkarte_V2_A5-120dpi-schnell.pdf),“ [Online]. [Zugriff am 2012].
- [50] Abwasserverband Main-Taunus, „Pilotprojekt: Umsetzung des IKSR Masterplans Wanderfische Rhein in Verbindung mit der Umsetzung der Maßnahmen gemäß WRRL und HWSK am Schwarzbach im Taunus, S.71,“ Hofheim, 2012.
- [51] Merz; Bittner; Grünwald; Piroth, „Erhöhung des Wasserrückhalts durch dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung,“ in *Management von Hochwasserrisiken*, Stuttgart, Schweizerbart, 2011, p. 162.
- [52] Regionalversammlung Südhessen, RP Darmstadt, Regionalverband FrankfurtRheinMain, „Regionalplan Südhessen / Regionaler FNP 2010,“ Darmstadt, 2010.