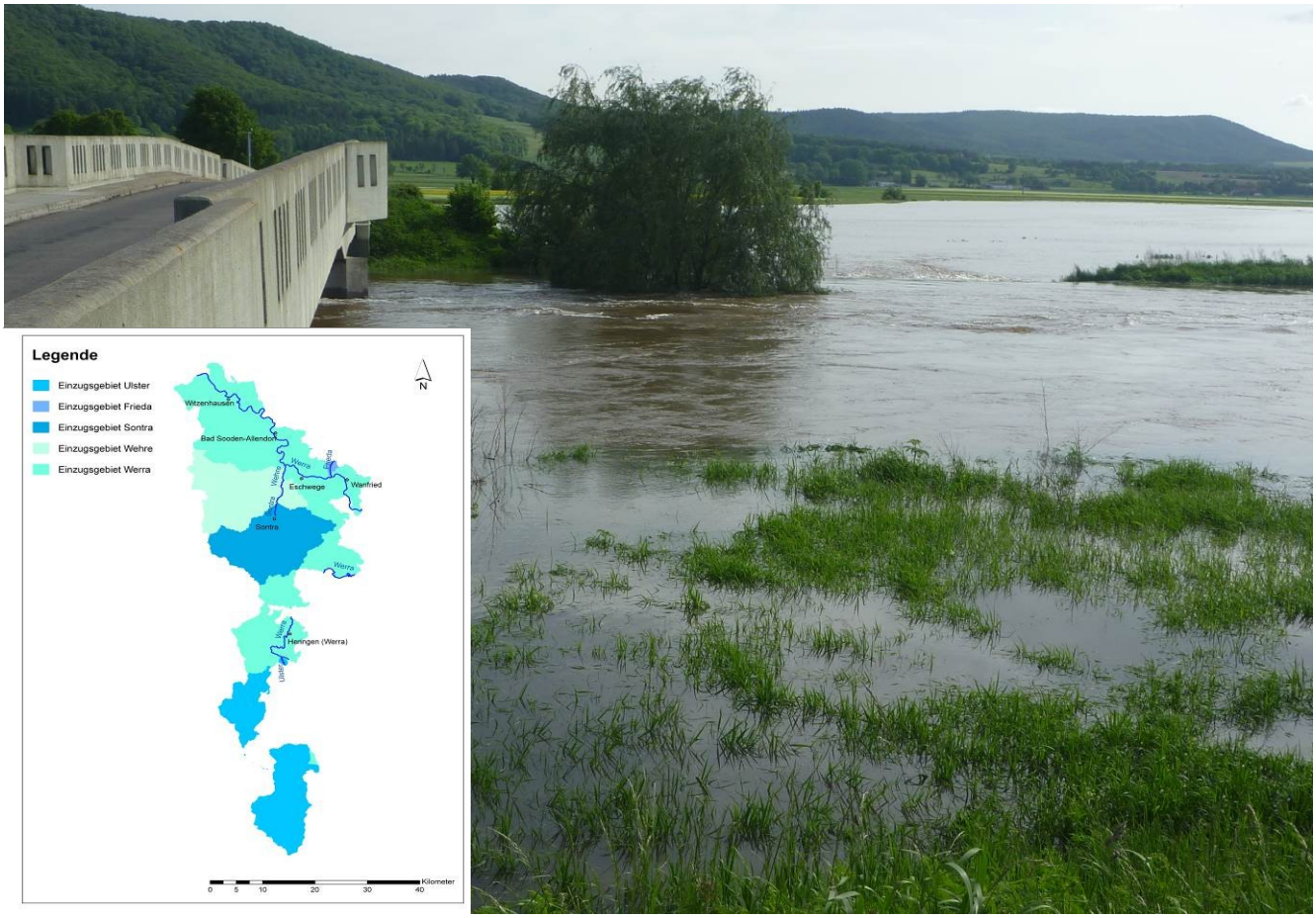
Regierungspräsidium Kassel

Dezernat Kommunales Abwasser, Gewässergüte, Oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz

HESSEN

Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Werra

Stand: September 2015



Bearbeitet durch:

Sönnichsen&Partner, Minden
Ingenieure für Wasserbau-Wasserwirtschaft

Regierungspräsidium Kassel
Dezernat Kommunales Abwasser, Gewässergüte, Oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz

BEARBEITER:

Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner
Ingenieure für Wasserbau-Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Norbert Weinert
B.-Eng. Stefan Wehe
Kristina Werner
Schwarzer Weg 8
32423 Minden
Internet: http://www.soe-ing.de
Tel.: +49 (0)571 45226
Fax: +49 (0)571 41532

Regierungspräsidium Kassel
Abteilung Umwelt- und Arbeitsschutz
Dezernat 31.4 – Kommunales Abwasser, Gewässergüte,
Oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz
Hubertusweg 19
36251 Bad Hersfeld
Internet: http://www.rp-kassel.de
Tel.: +49 (6621) 406 783
Fax: +49 (6621) 406 706

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 1

1.1 Hochwasserrisikomanagement (allgemein) 4

1.2 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP 7

1.3 Zuständige Behörden 9

2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES 10

2.1 Geographie 10

2.2 Geologie 11

2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse 12

2.4 Oberflächengewässer 14

2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung 17

2.6 Schutzgebiete 19

2.7 Kulturerbe 22

3 VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS 24

3.1 Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet 25

3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter 26

3.3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes 32

3.3.1 Hochwasser-Flächenmanagement 32

3.3.2 Technischer Hochwasserschutz 38

3.3.3 Hochwasservorsorge 44

3.4 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind 50

3.5 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter 50

3.6 Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko 52

3.7 Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss 57

4 BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCH-WASSERRISIKOS 60

4.1 Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen 60

4.2 Methodische Vorgehensweise 64

4.2.1 Erstellung eines digitalen Geländemodells 64

4.2.2 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen 68

4.2.3 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen 69

4.2.4 Auswirkung naturnaher Entwicklung im Vorland auf den Hochwasserabfluss 71
4.2.5 Erstellung von Hochwassergefahrenkarten 74
4.2.6 Erstellung von Hochwasserrisikokarten 77

4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr 81

4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos 84

5 HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG 91

5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen 91

5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen 96

5.3 Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement 99
5.3.1 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ 100
5.3.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“ 102
5.3.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“ 102
5.3.4 Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“ 102

5.4 Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement 103
5.4.1 Grundlegende Maßnahmen 103
5.4.2 Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet 105
5.4.3 Weitergehende Maßnahmen für die HW-Brennpunkte 108
5.4.4 Wirkungsanalyse 112
5.4.5 Aufwand und Vorteil 114

5.5 Bezug zur EG-Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der EG-WRRL 116

5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP) 119

6 ERSTELLUNG EINES GIS-PROJEKTES 126

7 MASSNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE 130

7.1 Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit 130

7.2 Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit 132

7.3 Stellungnahmen und Änderungen 134

7.4 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Werra über eine Internetplattform 135

8 UMSETZUNGSSTRATEGIE UND EINBINDUNG IN DIE HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG AUF DER EBENE DER FGE WESER 136

9 VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN 138

ANLAGEN

Anlagenreihe A
Hydrologische Eingangsdaten und Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen

Anlagenreihe B
analoge Hochwassergefahrenkarten

Anlagenreihe C
analoge Hochwasserrisikokarten

Anlagenreihe D
Maßnahmenplanung (Maßnahmentypenkatalog, Maßnahmensteckbriefe)

WEITERE PROJEKTERGEBNISSE

- GIS-Projekt
- Internetseite
- Projektposter

GESONDERTER BAND

- Umweltbericht zur SUP bearbeitet durch

KORTEMEIER BROKMANN
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL (verändert nach [5]) ... 2
Abb. 1.2: Das hessische Einzugsgebiet der Werra ... 8
Abb. 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Werra (Datenbasis HLUG [8]) ... 11
Abb. 2.2: Lage der Pegel- und Niederschlagsmessstationen im hessischen Einzugsgebiet der Werra [8] ... 14
Abb. 2.3: Sohlhöhe und Einzugsgebietsgröße der Werra ... 16
Abb. 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Werra (Datenbasis gemäß [7]) ... 18
Abb. 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [11] ... 26
Abb. 3.2: Historische Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Werra (Pegel Allendorf) ... 28
Abb. 3.3: Abflüsse an Werra und Weser vom Januar-Hochwasser 2011 [25] ... 29
Abb. 3.4: Bodenwassergehalt (27.05.13) und Niederschlag (30.05.13 – 02.06.13) in Hessen [26] ... 29
Abb. 3.5: Abflüsse an der Werra vom Hochwasser Mai – Juni 2013 [26] ... 30
Abb. 3.6: An der Bohlenbrücke in Witzenhausen, Januar 2011 ... 31
Abb. 3.7: „Zur Schlagd“ in Wanfried , 03.06.2013 ... 31
Abb. 3.8: Warnplan für das Einzugsgebiet der Werra mit Darstellung der an die jeweiligen Warnungsempfänger zu übermittelnden HW-Stufen (I, II, III), aus [19] ... 46
Abb. 3.9: Internetdarstellung der Pegel im Einzugsgebiet der Werra ... 47
Abb. 3.10: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Werra-einzugsgebiet (nach [13]) ... 48
Abb. 3.11: Differenzierung des Projektgebietes in drei Detaillierungsebenen ... 56
Abb. 4.1: Lagemäßige Zuordnung der wesentlichen Datengrundlagen zur Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten ... 61
Abb. 4.2: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen ([18], modifiziert) ... 64
Abb. 4.3: Aufbereitete Vermessungspunkte und digitalisierte Gewässerbruchkanten [21] ... 65
Abb. 4.4: 3D-Oberflächenansicht des generierten Geländemodells mit integriertem Flussschlauch ... 66
Abb. 4.5: Hochwasserlängsschnitt der Werra ... 68
Abb. 4.6: Talquerschnitt Bestand und potenziell naturrau [23] ... 72
Abb. 4.7: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talretention [23] ... 73
Abb. 4.8: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talvolumen [23] ... 74
Abb. 4.9: Übersicht über die 23 Blattschnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B) ... 77
Abb. 4.10: Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsflächen ... 82
Abb. 4.11: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen beim HQ_{100} (ohne Berücksichtigung der jeweiligen Flussschläuche und pot. Ü-Gebiete) ... 83
Abb. 4.12: Darstellung des gewichteten Mittels der Wasserspiegeländerungen ... 84
Abb. 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des ersten HWRMP Werra ... 91

Abb. 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Werra ... 93
Abb. 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Werra ... 94
Abb. 5.4: Funktionen der Access-basierten Datenbank zur Maßnahmenplanung ... 95
Abb. 5.5: HWRM-Zyklus, [2] ... 100
Abb. 5.6: Screenshot zur Maßnahmenverortung für betroffene Kommunen ... 108
Abb. 5.7: Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Werra ... 110
Abb. 5.8: Legende der Wirkungsanalyse ... 113
Abb. 5.9: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil ... 115
Abb. 5.10: Prüfschema für Wechselwirkungen der Maßnahmen HWRM-RL und EG-WRRL [24] ... 117
Abb. 6.1: Konzept der GIS-basierten Datenhaltung im HWRMP Werra ... 127
Abb. 6.2: Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Werra ... 129

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1.1: Anteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Werra ... 7
Tab. 2.1: Abflüsse an ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Werra [17] ... 16
Tab. 2.2: Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra ... 19
Tab. 2.3: Anzahl und Flächenanteil der wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet der Werra ... 21
Tab. 3.1: historische Hochwassermarken Hann. Münden ... 27
Tab. 3.2: Bearbeitungsstand der Sicherung der Überschwemmungsgebiete für das HQ_{100} im hessischen Einzugsgebiet der Werra ... 33
Tab. 3.3: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Werra [20] ... 34
Tab. 3.4: An der Bearbeitungsstrecke des HWRMP Werra bereits umgesetzte Maßnahmen mit positiver Wirkung auf die Ökologie und den Hochwasserschutz ... 36
Tab. 3.5: Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Einzugsgebiet der Werra [Thüringer Fernwasserversorgung, Dezember 2014] ... 38
Tab. 3.6: Qualifizierte und nicht qualifizierte linienhafte Hochwasserschutzeinrichtungen an Werra, Frieda, Sontra, Ulster und Wehre ... 42
Tab. 3.7: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ_{100} aus [15] ... 53
Tab. 3.8: Umfang der zweiten und dritten Detaillierungsebene ... 57
Tab. 3.9: Starkregen und Sturzfluten im hessischen Einzugsgebiet der Werra gem. URBAS ... 58
Tab. 4.1: Detaillierte Zusammenstellung der wesentlichen Eingangsdaten und des Bearbeitungsumfangs im Rahmen des HWRMP Werra ... 63
Tab. 4.2: Einflussfaktoren Talretention ... 71
Tab. 4.3: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Hochwassergefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B gemäß [21] ... 76
Tab. 4.4: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Hochwasserrisikokarten des HWRMP Werra ... 78
Tab. 4.5: Daten und Datenquellen für die Erstellung der Hochwasserrisikokarten ... 80
Tab. 4.6: Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen ... 81
Tab. 4.7: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer ... 85
Tab. 4.8: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra ... 86
Tab. 4.9: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner insgesamt und nach Gemeinde ... 87
Tab. 4.10: Orientierungswerte für die in den jeweiligen Landkreisen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner ... 87
Tab. 4.11: Anzahl der an den Hauptgewässern gelegenen Kläranlagen ... 88
Tab. 4.12: Zusammenstellung der an den Hauptgewässern gelegenen IVU-Anlagen ... 88

Tab. 4.13: Zusammenfassung der im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Flächengrößen und -anteile wesentlicher Schutzgebiete 89
Tab. 4.14: Im Hochwasserfall an den Hauptgewässern von Überschwemmungen betroffene Badegewässer 90
Tab. 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern gemäß [2] (aggregierte Darstellung) 92
Tab. 5.2: Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. EG-WRRL enthaltenen Maßnahmen, denen eine gewisse Relevanz in Bezug auf Hochwasserabflussverhalten zukommt..... 106
Tab. 5.3: Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen für die elf Hochwasserbrennpunkte 109
Tab. 5.4: Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 209 Einzelmaßnahmen an den elf HW-Brennpunkten 113
Tab. 5.5: Generelle Einschätzung zum „Aufwand“..... 116
Tab. 5.6: Generelle Einschätzung zum „Vorteil“..... 116
Tab. 5.7: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Werra unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe..... 125
Tab. 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Werra..... 128
Tab. 7.1: Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen..... 133

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 der europäischen Gemeinschaft: EG-WRRL) die Aufgabe gestellt, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung bzw. Vermeidung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf

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

in der Gemeinschaft zu schaffen.

Sowohl die HWRMP als auch die Bewirtschaftungspläne gemäß der EG-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 Werra ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19.08.2008, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22.12.2008 sowie dessen spätere Novellierung im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585).

Der Hochwasserrisikomanagementplan Werra umfasst die Werra und ihre hochwassersignifikanten Nebengewässer Frieda, Sontra, Ulster und Wehre. Er wird im Folgenden als "HWRMP Werra" bezeichnet.

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 EG-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 (vgl. Abb. 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). Die darauf aufbauende Erstellung von HWRMP für die verschiedenen Teileinzugsgebiete von Flussgebietseinheiten, an denen Hessen Flächenanteile besitzt, befindet sich in der fortgeschrittenen Bearbeitung bzw. ist z.T. schon abgeschlossen.

Für das hessische Einzugsgebiet der Werra sind alle in Abb. 1.1 dargestellten Arbeitsschritte einschließlich der Erstellung des Hochwasserrisikomanagementplans (Stichtag 22.12.2015) abgearbeitet.

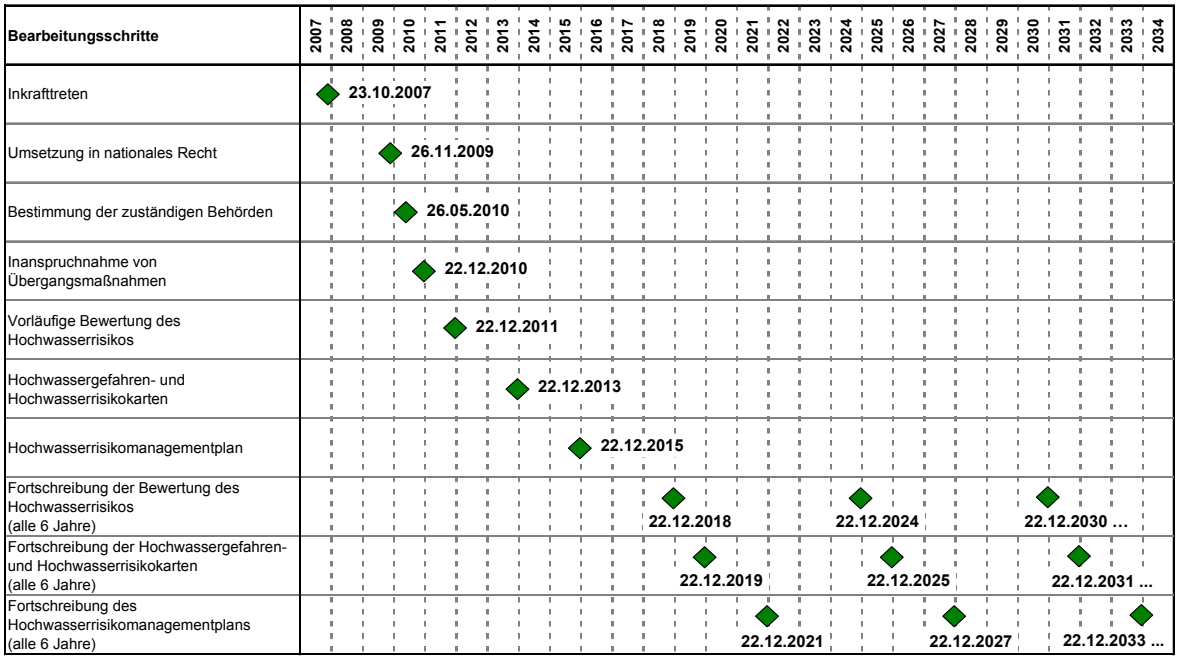


Abb. 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL (verändert nach [5])

In der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung wurde zu Beginn des auf Bundes- bzw. auf Flussgebietseinheitsebene geführten Diskussions- und Umsetzungsprozesses früh die Notwendigkeit erkannt, praktische Erfahrungen mit den fachlichen Vorgaben zu machen, wie diese sich aus der Konkretisierung des eher abstrakten Richtlinientextes ergeben.

So wurde zwischen 2007 und 2010 ein vom Land Hessen (vertreten durch das Regierungspräsidium (RP) Kassel) in Auftrag gegebener Hochwasserschutzplan für die Fulda als „Pilotprojekt HWRMP Fulda“ erstellt. Bearbeiter des wasserwirtschaftlichen Teils des Projektes war das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Kassel, ein Muster für die Strategische Umwelt Prüfung (SUP) für den HWRMP wurde vom Büro Jestaedt & Partner erstellt.

Mit der Erarbeitung des vorliegenden HWRMP Werra beauftragte das Land Hessen, RP Kassel, das Ingenieurbüro Sönnichsen & Partner. Die Leistungen für die auf der Muster-SUP aufbauenden planungsgebietsbezogenen SUP wurden vom Büro Kortemeier & Brokmann übernommen.

Nach Abstimmung mit dem RP Kassel wurden für diesen Bericht auf Grund der fortwährenden Gültigkeit Textpassagen aus dem HWRMP Fulda unverändert übernommen. Es wurde vereinbart, dass diese übernommenen Passagen nicht gekennzeichnet werden. Auch für die Planunterlagen wurde der HWRMP Fulda als Muster benutzt. Diese Vorgehensweise wurde mit dem RP Kassel bereits für die Erstellung des HWRMP Diemel/Weser sowie mit dem RP Gießen für die Erstellung des HWRMP Lahn abgestimmt.

Der HWRMP für das hessische Einzugsgebiet der Werra wurde in wesentlichen Teilen durch die beiden genannten Auftragnehmer, Sönnichsen & Partner (Wasserwirtschaft) und Kortemeier & Brokmann (SUP), unter Federführung und mit Unterstützung des Regierungspräsidiums Kassel - Außenstelle Bad Hersfeld - erarbeitet. Die dem HWRMP Werra zugrunde liegenden hydraulischen Berechnungen und die Überflutungsflächen wurden im Jahr 2013 durch die Fugro Consult GmbH für das RP Kassel erstellt. Daneben haben bereits bei der Erstellung des „Muster-HWRMP Fulda“ und der zugehörigen Muster-SUP das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), das Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), die Unteren Wasserbehörden und insbesondere Vertreter der Kommunen sowie weitere Fachbehörden Beiträge im Zuge der fachlichen Abstimmungen geliefert.

Das RP Kassel nahm als Auftraggeber neben der wasserwirtschaftlichen Zuarbeit auch organisatorische und die originär verwaltungsseitigen Aufgaben im Projektverlauf wahr. Dies betraf vor allem die Organisation der Informationsveranstaltung mit den Kommunen, die Durchführung des Scoping-Termins, die Sicherstellung der generellen Öffentlichkeitsbeteiligung und die Abstimmungen innerhalb der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

Darüber hinaus lieferte das RP Kassel diejenigen Textbeiträge zum Projekt-Abschlussbericht, die originär der Sichtweise des Auftraggebers bedurften. Zudem bearbeitete das RP Kassel auch Fragestellungen und erstellte Berichtsteile, die nur aus einer gewissen Verwaltungskontinuität zu beurteilen waren.

Der vorliegende Plan für das hessische Einzugsgebiet der Werra enthält die folgenden und gemäß Anhang A der HWRM-RL geforderten Bestandteile:

- Schlussfolgerungen aus der nach Kap. II HWRM-RL durchgeführten vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos
- Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten 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 Weser

1.1 Hochwasserrisikomanagement (allgemein)

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 Einzugsgebiet 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.

U. a. ließ die Siedlungsverdichtung im 20. Jahrhundert 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 [14].

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 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 [22]. Diese Ansatzpunkte der HWRM-RL werden im HWRMP Werra 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 hessische Einzugsgebiet der Werra angestrebte Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt u. a. nachstehend beschriebene Gesichtspunkte:

Eine umfassende Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die Hochwasserentstehung, die Hochwasserauswirkungen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen im Werraeinzugsgebiet 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 Werra 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. das WHG vom 31.07.2009 im § 72 Abs. 2 - konkretisieren die angemessene Zielsetzung nicht. Richtlinienkonform wurden unter Beachtung der Besonderheiten des Einzugsgebietes Ziele abgeleitet, Maßnahmen entwickelt und einer Wirkungsanalyse unterzogen. Eine ausgesprochene Nutzen-Kosten-Untersuchung ist nicht notwendig. Dennoch geben Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation Hinweise zu geeigneten bzw. effizienten Maßnahmen an die örtlichen Planungsträger. Lokale Umsetzungsinitiativen können somit initiiert bzw. mit Planungshilfen aus dem HWRMP Werra 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 (in begründeten Fällen möglicherweise bis hin zur „Nullvariante“) aufbauen.

Zudem konnten konkrete Maßnahmenvorschläge, die im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung an die Bearbeiter des HWRMP herangetragen wurden, nach „wasserwirtschaftlicher Prüfung“ durchweg Berücksichtigung finden.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Mit der bei der Erstellung des HWRMP Werra 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 Gefahren möglich und eine Motivation für die zeitnahe Ereignisauswertung gegeben.

Wesentlicher Baustein eines HWRMP ist daher eine Internet-Version seines Inhalts („HWRM-Viewer“ - http://hwrm.hessen.de/Main.html?role=default). Dabei werden die Karteninhalte nicht lediglich „statisch“ zur Verfügung gestellt. Vielmehr erlauben ArcIMS-Anwendungen die Überlagerung unterschiedlicher situationsabhängiger HW-Themen, die in analogen Karten nicht zu leisten ist. Darüber hinaus können beispielsweise Verlinkungen zu aktuellen HW-Steckbriefen hinterlegt werden und so dem Erfahrungsschatz zu einzelnen Hochwasserereignissen über den HWRM-Viewer eine Art schnell zugängliches Online-Archiv bieten. Die Grundlage dafür sowie für die Fortschreibung und Aktualisierung stellt ein entsprechendes GIS-Projekt dar, in dem alle Informationen vorgehalten und bearbeitet werden können.

Das Hochwasserrisikomanagement im HWRMP Werra setzt sich im Wesentlichen aus den zuvor beschriebenen Punkten zusammen. Der Grundtenor des Plans ist dabei die Erfassung, Bewertung und Steuerung der Gefahren und potenziellen Schäden, unterstützt durch ergänzende wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen.

Ob die Minderung der Gefahren 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“ Schwer-

punktverlagerungen vorgenommen werden. Insofern ist die Umsetzung des HWRMP Werra eine wiederkehrende Aufgabe (risk management circle), bei der die Ansatzpunkte des ersten Plans geprüft und ggf. fortgeschrieben werden müssen.

1.2 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP

Der vorliegende HWRMP Werra mit den signifikanten Nebengewässern Frieda, Sontra, Ulster und Wehre umfasst das gesamte hessische Einzugsgebiet der Werra (vgl. Abbildung 1.2).

Das oberirdische Einzugsgebiet der Werra liegt mit ca. 26 % in Hessen. Weitere Flächenanteile entfallen auf Niedersachsen und Thüringen. (vgl. Tab. 1.1). Das Einzugsgebiet der Werra ist wesentlicher Bestandteil der Flussgebietseinheit (FGE) Weser, die erstmalig im Zusammenhang mit der EG-WRRL definiert wurde. Hessen bildet mit den anderen sechs deutschen Bundesländern Bayern, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, die Anteile am Einzugsgebiet der Weser haben, die Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser. Nicht alle diese Länder haben Anteile am Einzugsgebiet der Werra.

Tab. 1.1: Anteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Werra

Bundesland	[km²]	[%]
Hessen	1.399	25,5
Thüringen	4.010	73
Niedersachsen	83	1,5
Summe	**5.492**	**100**

Die Flächenanteile von Niedersachsen als Unterlieger sind für die Beurteilung im Rahmen des HWRMP nicht von Bedeutung. Der größte Anteil des Einzugsgebietes der Werra ist Thüringen zugehörig, zu dem die Werra das Grenzgewässer zu Hessen bildet. Die den Hochwassergefahren- und -risikokarten zugrunde liegenden Flächen wurden gemeinsam von Thüringen und Hessen beauftragt, um nicht plausible Übergänge in den Grenzbereichen zu vermeiden. Weiterhin entstand der vorliegende Hochwasserrisikomanagementplan unter Einbeziehung des Thüringer Landesverwaltungsamtes und der Thüringer Fernwasserversorgung.

Die Werra unterliegt als Bundeswasserstraße von der Mündung in die Weser bis nach Falken (Thüringen) entlang der gesamten Bearbeitungsstrecke der Unterhaltungspflicht der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Die Nebengewässer Frieda, Ulster, Sontra und Wehre als Gewässer zweiter Ordnung werden von den anliegenden Gemeinden unterhalten. Wasserverbände sind im Bearbeitungsgebiet nicht vorhanden.

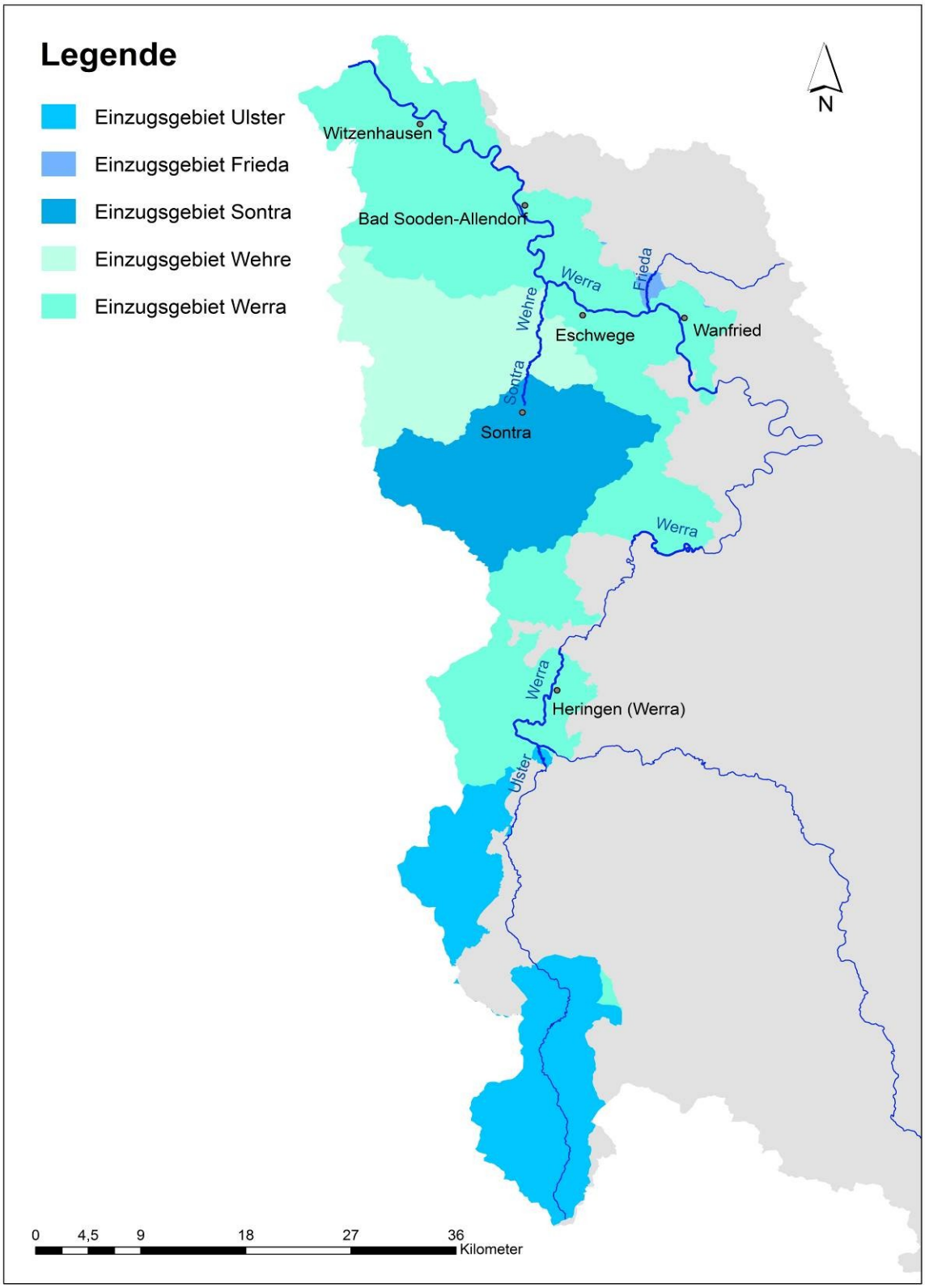


Abb. 1.2: Das hessische Einzugsgebiet der Werra

1.3 Zuständige Behörden

Die für die Umsetzung der HWRM-RL[1] bzw. der sich daraus aus dem WHG ergebenden Anforderungen zuständige oberste Behörde in Hessen ist die für die Wasserwirtschaft zuständige oberste Landesbehörde:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV)
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 Werra für den hessischen Teil des Einzugsgebietes ist das

Regierungspräsidium Kassel - Abteilung Umwelt und Arbeitsschutz Bad Hersfeld
Hubertusstraße 19
36251 - Bad Hersfeld

Die Zuständigkeiten für die Wahrnehmung der Aufgaben aus dem Wasserrecht ergeben sich aus dem Hessischen Wassergesetz (HWG) vom 14.12.2010 sowie aus der Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden (WasserZustVO) vom 02.05.2011.

[1] „Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (HWRM-RL)

2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES

2.1 Geographie

Das hessische Einzugsgebiet der Werra ist Teil des nordhessischen Mittelgebirges und ähnelt insgesamt stark dem der benachbarten Fulda. Es ist geprägt von stark wechselnden Höhenlagen- und Kämmen zwischen mehreren hundert Höhenmetern bis auf knapp unter 100 m ü. NN am nördlichen Gebietsausgang (vgl. Abbildung 2.1). Die Quelle liegt im Thüringer Schiefergebirge bei 797 m ü. NN.

Der Ober- und Mittellauf der Werra liegen zum Großteil auf thüringischer Seite. Der Oberlauf wird durch die Gebirgszüge der Rhön und des Thüringer Waldes (dessen Westflanke durch die Werra entwässert wird) eingeschnürt. Ab dem Mittellauf auf Höhe der Landesgrenze zu Hessen öffnen sich beide Höhenzüge und die Werra verläuft durch die flacheren Bereiche des hessischen Mittelgebirges mit dem Meißner (ca. 754 m ü. NN) als höchste Erhebung im hessischen Teil.

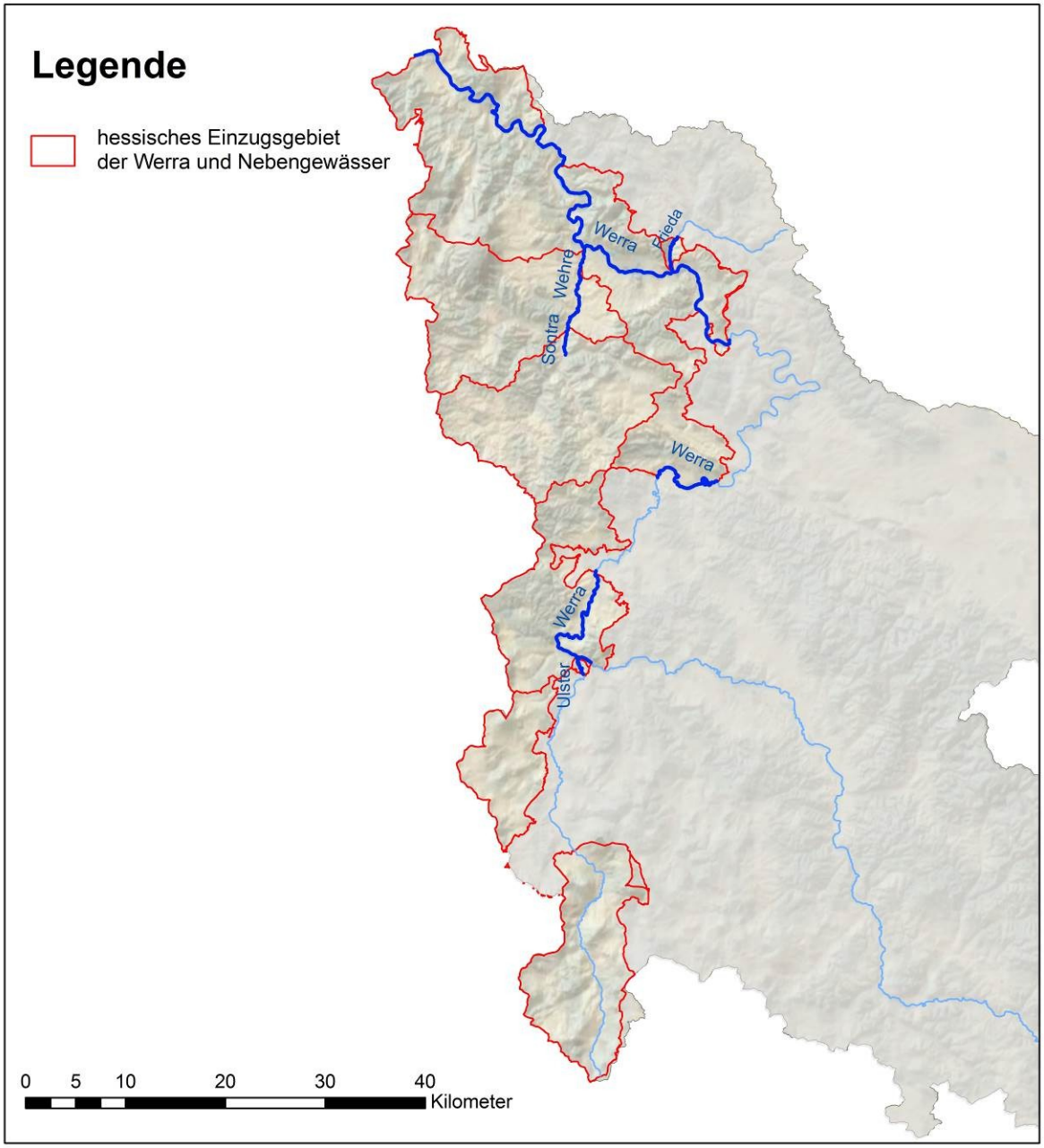


Abb. 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Werra (Datenbasis HLUG [8])

2.2 Geologie

Das in dem Projektgebiet zu betrachtende Einzugsgebiet der hessischen Werra ist hauptsächlich durch quarzitische Sandsteine, sowie in Teilen auch durch Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteine und, insbesondere in den Talsohlen, auch durch lehmigen und tonigen Gley geprägt.

Auf Grundlage der Zuordnung der Fließgewässer zu den Gewässerlandschaften Deutschlands ergibt sich nach [1] für die Hauptfließgewässer im Untersuchungsraum folgendes Bild:

Die Talsohle des Werratals im oberen Bereich der Bearbeitungsstrecke (Herleshausen aufwärts bis weit oberhalb von Philippsthal) ist als Fließgewässerlandschaft des Mittelgebirges durch sandige und kiesige Auen geprägt. Im Folgenden durchfließt die Werra den Naturraum "Unteres Werrabergland" als Teil der Haupteinheitengruppe Osthessisches Bergland (von Wanfried bis Witzenhausen). Hier dominieren sandige und kiesige bis steinige Abschnitte des Bundsandsteines. Diese werden jedoch auch durch Abschnitte tertiärer Hügelländer mit tonigen und lehmigen Böden als auch durch Schiefer mit steinigeren Böden unterbrochen.

Insgesamt ist die Region durch sandige, kiesige und steinige Böden des Bundsandsteins dominiert, die auch vornehmlich die anderen Gewässerstrecken Wehre, Sontra, Frieda und Ulster prägen. Jedoch sind auch diese durch andere Typen (Muschelkalk bei der Ulster, Tertiäre Hügelländer bei der Sontra und Wehre) unterbrochen.

2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse

„Das Klima ist der langfristige Aspekt des Wetters. Die Elemente, die in der Klimatologie betrachtet werden, sind die gleichen wie beim Wetter (Lufttemperatur, Niederschlag, Wind, usw.). Die Periode, die zur Charakterisierung des meteorologischen Regimes verwendet wird, sollte ausreichend lang sein, um statistisch gesicherte Angaben der verwendeten Parameter (Mittelwert, Häufigkeit, Extreme, Andauer usw.) zu geben“ (Keller 1979).

„Klima ist ein abstrakter Begriff ohne Maßzahl. Es setzt sich mosaikartig aus den einzelnen Elementen, bzw. den häufig wiederkehrenden Witterungserscheinungen zusammen und wird auf eine räumliche Größe (Standort, Stadt, Region usw.) bezogen“ (Keller 1979).

Das Gebiet von Hessen gehört nach [10] 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 Einzugsgebietes mit seinen Mittelgebirgen, die verschieden flache Landschaften einschließen, wird das Klima stark strukturiert. Insbesondere für die Temperatur ist die Geländehöhe entscheidend.

Die saisonalen Temperaturen liegen im Mittel der letzten 30 Jahre für den Winter bei ca. +1 bis +2 °C, für den Sommer bei ca. +16 °C. Hierbei kann es in den Tälern oft zu leicht höheren Temperaturen als auf umliegenden Höhenzügen kommen.

Der mittlere Jahresniederschlag (Zeitraum 1961-1990) beträgt zwischen 600 mm und 1100 mm und liegt damit hessenweit im Durchschnitt. Die Spitzen liegen hier an der nordwestlichen Grenze des Einzugsgebietes, die trockenen Bereiche liegen vor allem entlang der süd-östlichen Landesgrenze zu Thüringen bei Herleshausen und Heringen.

Zur Bemessung des Abflussgeschehens der Werra wird maßgeblich der Pegel "Letzer Heller" herangezogen. Dieser liegt bei Gew.-km 2,3 und deckt mit einer Fläche von 5.487 km² somit fast das gesamte Einzugsgebiet ab. Der Mittelwasserabfluss MQ (Mittel von 1941-2011) liegt bei 50,4 m³/s. Der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ beläuft sich auf 14,6 m³/s, der mittlere Hochwasserabfluss MHQ auf 267 m³/s.

Messdaten aus Pegelbeobachtungen liegen seit den 1940er und 1950er Jahren (Pegel Letzter Heller und Pegel Heldra) vor. Der jüngste Pegel ist der Pegel Allendorf in Witzenhausen. Abb. 2.2. zeigt alle Pegel im hessischen Einzugsgebiet der Werra.

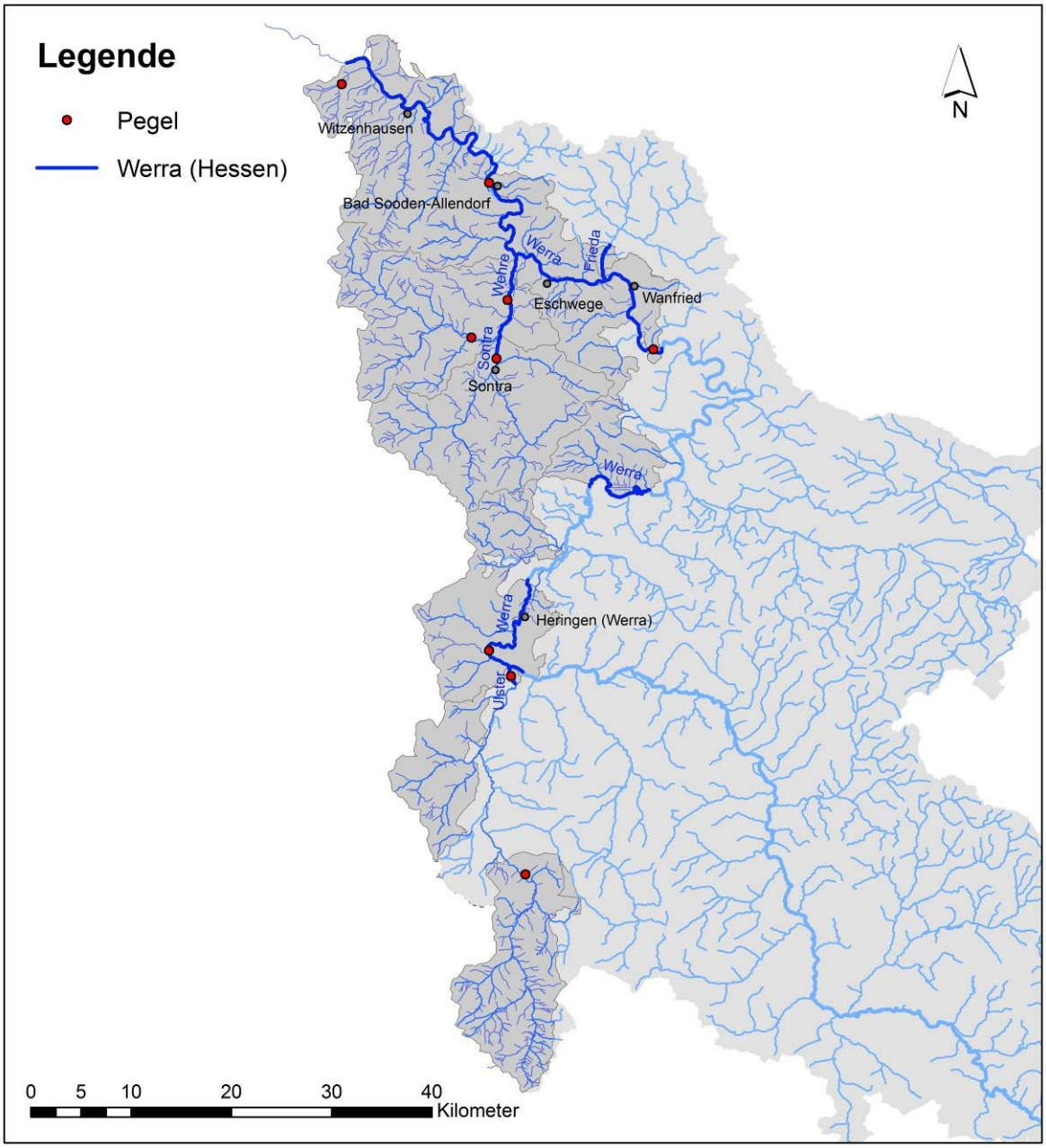


Abb. 2.2: Lage der Pegel- und Niederschlagsmessstationen im hessischen Einzugsgebiet der Werra [8]

2.4 Oberflächengewässer

Insgesamt wird das Einzugsgebiet der hessischen Werra über 1.658 km Gewässerstrecke entwässert. Maßgebende Nebengewässer der Werra sind dabei die Frieda, Sontra, Ulster und Wehre.

Die Werra entspringt im Thüringer Schiefergebirge auf einer Höhe von 797 m ü. NN. Die Bearbeitungsstrecke des HWRMP Werra beginnt ab Querung der Ländergrenze zu Hessen in Philippsthal bei Gew.-km 163,8. In diesem Bereich mündet zudem die ebenfalls zu betrachtende Ulster linksseitig in die Werra ein. Von da an verläuft die Werra nach einer 180°-Kehre in nördlicher Richtung durch Heringen, quert die Grenze zu Thüringen und bildet an der Ortsgrenze von Herleshausen ebenfalls die Landesgrenze zwischen Thüringen und Hessen. Ab Gew.-km 78,5 verläuft die Werra bei Wanfried wieder auf hessischem Grund in nördlicher Richtung. Die Talsohle kann sich ab hier in einzelnen Bereichen (z.B. Eschwege) auf über 2 km aufweiten, ist größtenteils jedoch auf ca. 500 - 1.000 m eingeschnürt. An der Grenze Wanfried/Meinhard, in Meinhard mündet rechtsseitig die Frieda, knickt die Werra gen Westen ab und verläuft unterhalb der Stadt Eschwege und der Mündung der Wehre in grob nord/nordwestliche Richtung durch die Städte Bad Sooden-Allendorf und Witzenhausen. Die Bearbeitungsstrecke endet in Witzenhausen an der Landesgrenze zu Niedersachsen bei Gew.-km 10,4. Eine Übersicht der hydrologischen Randbedingungen und der Bearbeitungsstrecke sind Tabelle 2.1 und Abbildung 2.3 zu entnehmen.

Die Sontra ist ein Nebengewässer der Wehre und mündet in Oetmannshausen rechtsseitig, am Beginn der Bearbeitungsstrecke der Wehre, in dieselbige.

Die Werra wird, und wurde schon immer, vielfältig durch den Menschen genutzt. Hauptsächlich geprägt ist diese durch die Salzeintragungen der im Werragebiet seit ca. 100 Jahren ansässigen Kaliindustrie, die eine enorme Verschlechterung des ökologischen Zustandes der Werra verursacht.

Ebenfalls wird die Werra zum Zwecke der Energiegewinnung bereits seit über 100 Jahren (Wasserkraftanlage Wanfried in Betrieb seit 1901) genutzt. Kraftwerke bzw. Mühlen befinden sich in Phlippsthal, Harnrode, Heringen, Widdershausen, Wanfried, Eschwege, Bad Sooden-Allendorf sowie in Niedersachsen und Thüringen.

Die Nutzung der Werra als Wasserstraße erfolgt auf hessischem Gebiet nur durch die Sportschifffahrt, die durch drei Schleusen in Wanfried, Bad Sooden-Allendorf und Eschwege ermöglicht wird. Hierbei ist auch insbesondere auf die Freizeitanlage Werratalsee hinzuweisen, welche als ehemalige Kiesseen im Nebenschluss an die Werra angeschlossen ist.

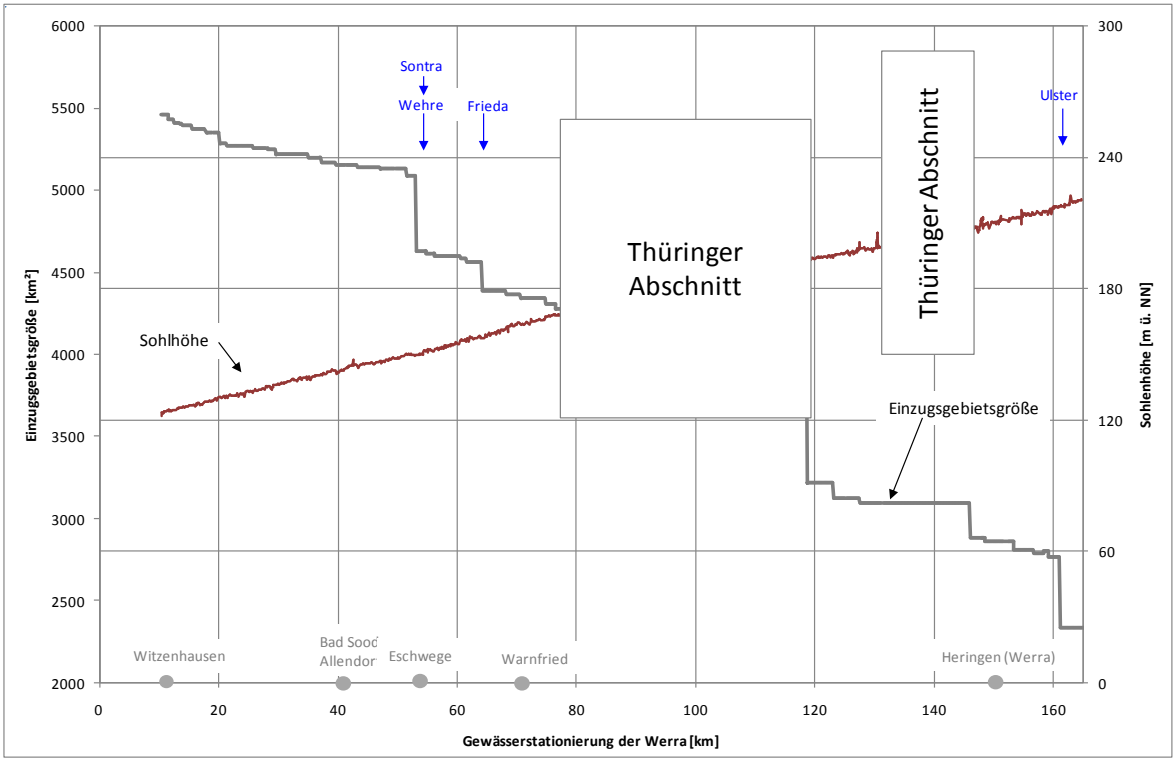


Abb. 2.3: Sohlhöhe und Einzugsgebietsgröße der Werra

Tab. 2.1: Abflüsse an ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Werra [17]

Gewässer	Pegel	A_{Eo}	NQ		MNQ	MQ	MHQ	HQ	
		[km²]	[m³/s]	Datum	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	Datum
Werra	Allendorf	5.166	5,05	01.11.1949	12,7	46,5	234	585	11.02.1946
Werra	Heldra	4.302	2,5	18.08.1953	10,1	40,2	208	386	16.01.2011
Ulster	Unterbreizbach-Räsa	399	0,18	04.09.1964	1,16	5,03	81,6	218	04.06.1981
Wehre	Niddawitzhausen	430	0,54	17.07.1960	1,16	3,53	39,7	121	16.04.1961

2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

Das Einzugsgebiet der Werra erstreckt sich hauptsächlich auf den Werra-Meißner-Kreis, sowie auf die nordwestlichen Bereiche der Landkreise Fulda und Hersfeld-Rotenburg. Die Bevölkerung im Einzugsgebiet der hessischen Werra liegt insgesamt bei ca. 133.548 Einwohnern (Hessische Gemeindestatistik 2013).

Die bevölkerungsstärksten Zentren sind die Städte Eschwege und Witzenhausen mit knapp 20.000 bzw. knapp 15.000 Einwohnern direkt an der Werra gelegen.

Die Infrastruktur im Einzugsgebiet ist durch die Lage Nordhessens im geographischen Zentrum der Bundesrepublik Deutschland geprägt. Die teilweise einschnürenden Talräume erlauben nur eine eingeschränkte Trassenführung von Verkehrswegen. Dies spiegelt sich auch im Verlauf der vorhandenen Straßen wie der B27, B249 und der B451 wider, die alle den Talräumen der Gewässer Werra, Wehretal bzw. der Gelster folgen. Auf Höhe der Gemeinde Wildeck verbindet die BAB4 die Stadt Bad Hersfeld mit der thüringischen Landeshauptstadt Erfurt. Von Bedeutung ist zudem die Nähe zur kreisfreien Großstadt Kassel als kulturelles und wirtschaftliches Zentrum der Region Nordhessen mit den Autobahnanbindungen an die BAB7, BAB44 und BAB49 sowie entsprechenden Bahnverbindungen.

In Tab. 2.2 und Abb. 2.4 sind die Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra dargestellt.

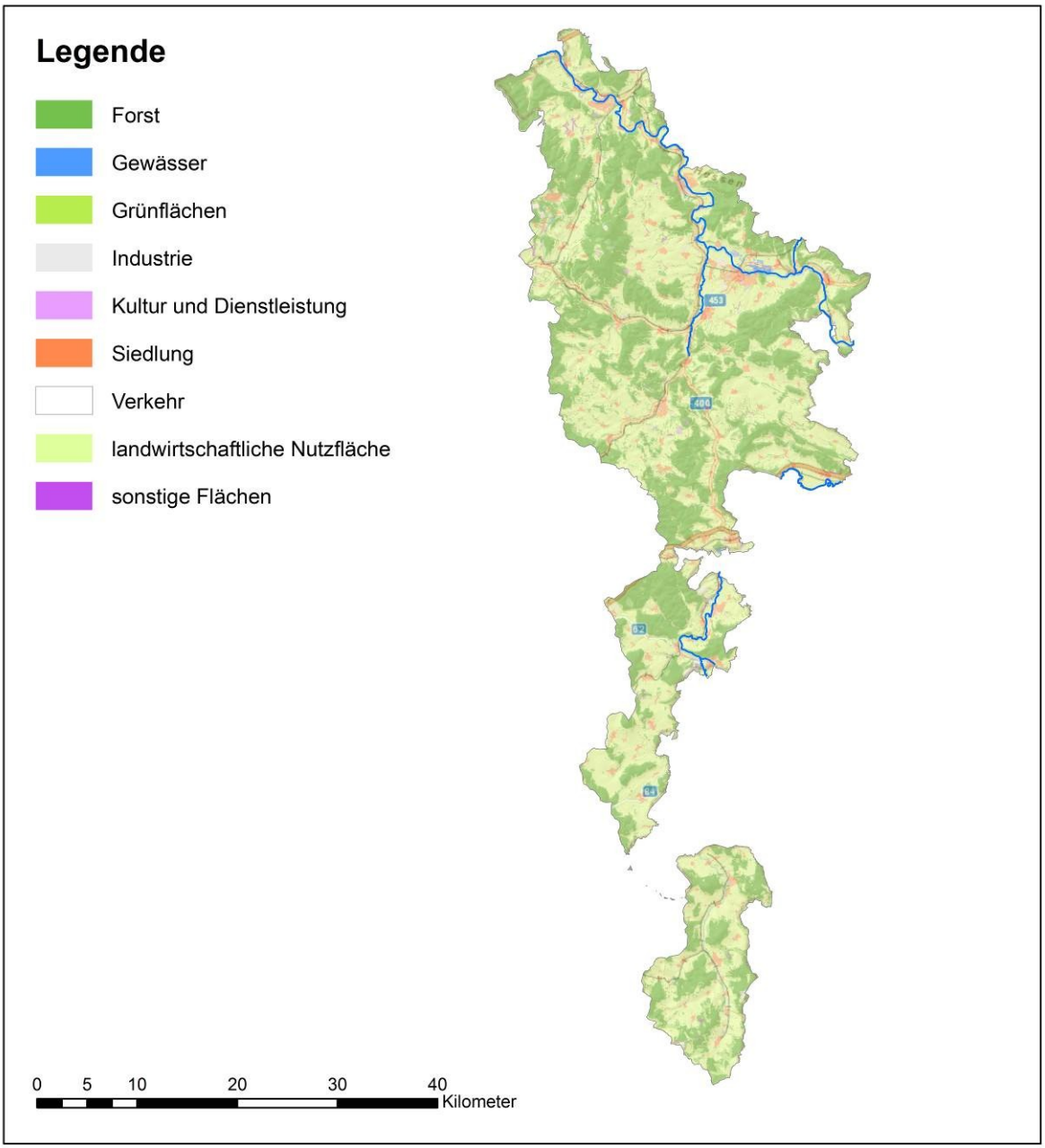


Abb. 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Werra (Datenbasis gemäß [7])

Tab. 2.2: Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra

Flächennutzung	Fläche [km²]	Anteil am hessischen Einzugsgebiet der Werra [%]
Forst	603,4	43,1
Gewässer	7,3	0,5
Grünflächen	5,1	0,36
Industrie	15,2	1,09
Kultur und Dienstleistung	6,1	0,44
Siedlung	62,1	4,44
Verkehr	1,88	0,13
landwirtschaftliche Nutzfläche	695,6	49,68
sonstige Flächen	3,6	0,26
Summe	**Rd. 1400**	**100,0**

2.6 Schutzgebiete

Nach Vorgabe des Artikel 6 Abs. 5 der HWRM-RL sind in den Hochwasserrisikokarten u. a. die potenziell nachteiligen Auswirkungen für ggf. betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nummer 1 Ziffern I, III und V der EG-WRRL darzustellen. Aus diesem Grund wurden bei der Erstellung des HWRMP Werra die vom Land Hessen im Zuge der Umsetzung der EG-WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Werra zusammengestellten Schutzgebiete übernommen. Die Ausprägung und Verteilung der entsprechenden Gebiete werden im Folgenden kurz beschrieben und bilden die Grundlage für die Darstellung in den Hochwasserrisikokarten sowie der entsprechenden Beschreibung des Hochwasserrisikos (vgl. Kap. 4.4).

Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, können zum Schutz der Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen nach § 51 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). 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. In Wasserschutzgebieten sind bestimmte Handlungen oder Anlagen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, verboten oder nur beschränkt zugelassen.

Derzeit sind im hessischen Einzugsgebiet der Werra 153 Trinkwasserschutzgebiete und ein Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2014). Die Wasserschutzgebiete haben dabei eine Fläche von ca. 215 km². Dies entspricht einem Anteil von rd. 15 % an der Fläche des hessischen Einzugsgebietes der Werra.

Die Wasser- und Heilquellenschutzgebiete können über das Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des HLUG eingesehen werden. Zudem ist die Lage der Wasserschutzgebiete in das GIS-Projekt des HWRMP übernommen worden. Ohne den grundlegenden planerischen Hinweisen im „Maßnahmenkapitel“ des HWRMP Werra an dieser Stelle bereits vorgreifen zu wollen, wird über die Bereitstellung von Informationen zu Wasser- und Heilquellenschutzgebieten dem Grundwasserschutz die gebotene Beachtung geschenkt. Bei der Realisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen ist die etwaige Betroffenheit der genannten Schutzgebiete bereits in einem frühen Planungsstadium zu berücksichtigen.

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. Als Badegewässer gilt dabei jeder Abschnitt eines Oberflächengewässers, in dem regelmäßig mit einer großen Zahl von Badenden zu rechnen ist. Das zuständige Gesundheitsamt berücksichtigt bei der Beurteilung der Anzahl der Badenden auch die bisherige Entwicklung des Badebetriebs am Gewässer und die Infrastruktur, die zur Förderung des Badebetriebs bereitgestellt wird. Die Ausweisung als Badegewässer erfolgt im Benehmen mit der Eigentümerin oder dem Eigentümer des Gewässers.

Ziel der Badegewässerrichtlinie ist die Erhaltung bzw. die Verbesserung der Wasserqualität sowie der Schutz der menschlichen Gesundheit. Hierfür sollen insbesondere fäkale Verunreinigungen und übermäßige Nährstoffeinträge zur Verhütung von Algenmassenvermehrungen aus den Badeseen ferngehalten werden. Dies erfordert häufig auch Maßnahmen im Oberlauf der Badeseen und dient somit der Zielerreichung in den Badeseen und in ihren Einzugsbereichen.

Maßnahmen, die sich aus der Richtlinie ergeben, sind im Wesentlichen:

- Die Überwachung und die Einstufung der Qualität von Badegewässern
- Die Bewirtschaftung der Badegewässer hinsichtlich ihrer Qualität

- Die Information der Öffentlichkeit über die Badegewässerqualität

Zur Überwachung der Wasserqualität werden vor allem die Konzentrationen an speziellen Indikatorbakterien für fäkale Verschmutzungen (Escherichia coli und intestinale Enterokokken) regelmäßig, mindestens einmal im Monat, während der Badesaison bestimmt.

Bei Erstellung des HWRMP Werra (Stand 2014) gab es im hessischen Einzugsgebiet der Werra vier Badestellen, die gemäß der Badegewässerrichtlinie überwacht und bewirtschaftet werden:

- Werratalsee Ostufer, Eschwege
- Werratalsee Südufer, Eschwege
- Meinhardsee, Meinhard-Grebendorf
- Grüner See, Witzenhausen-Hundelshausen

Die Lage der im hessischen Einzugsgebiet der Werra ausgewiesenen Badestellen (Stand 2014) ist dem digitalen ArcGIS-Projekt zu entnehmen. Zudem sind die Badegewässer, die sich im Bereich der HW-Brennpunkte befinden, in den analogen HW-Risikokarten gekennzeichnet.

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 Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete, die für alle anderen auf europäischer Ebene schutzwürdigen Arten und natürlichen Lebensräume auszuweisen sind (siehe Tab. 2.3 für Schutzgebiete im Bearbeitungsgebiet).

Tab. 2.3: Anzahl und Flächenanteil der wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet der Werra

Schutzgebiete[2]	Fläche [km²]	Anteil am hessischen Einzugsgebiet [%]
42 FFH-Gebiete	459,8	32,8
5 Vogelschutzgebiete	422,2	30,2

Die im GIS-Projekt zum HWRMP Werra aufgeführten FFH- und Vogelschutzgebiete beinhalten neben der Schutzgebietsnummer, dem Namen, dem zuständigen Regierungspräsidium und der Fläche auch Spalten mit generell grundwasserabhängigen Lebensraumtypen, fallweise wasserabhängigen Lebensraumtypen, ausgewählten Arten der FFH-Anhänge, ausgewählten Arten nach Vogelschutzrichtlinie und den Gebietstyp (EU-

[2] Die FFH- und Vogelschutzgebiete können sich gegenseitig räumlich überlagern

Meldestand 2007). Weitere detaillierte Informationen und Schutzgebietsrecherchen können über das Hessische Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) abgerufen werden:

- http://wrrl.hessen.de

Dort sind auch die Code-Listen für die EG-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 diesbezüglicher 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 [16].

Diese befinden sich jedoch nicht im Einzugsgebiet der Werra und haben 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 Wasserwirtschaftverwal-

tung geht jedoch davon aus, dass sowohl Baudenkmäler, Bodendenkmäler als auch sonstige Kulturdenkmäler 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.

Die Einschätzung, dass Kulturgüter meist nicht signifikant von Hochwasser betroffen sind, wird auch von den Kommunen im Einzugsgebiet der Werra gestützt. So wurde im Rahmen der Beteiligung zur Einschätzung des jeweiligen kommunalen Hochwasserrisikos und etwaiger Hochwasser-Maßnahmen von keiner Kommune eine signifikante Betroffenheit von Kulturgütern thematisiert.

Zurzeit wird durch das Landesamt für Denkmalpflege eine systematische Inventarisierung aller hessischen Denkmäler vorgenommen und so stufenweise bereits bestehende Zusammenstellungen ergänzt. Es existiert diesbezüglich aktuell also kein landesweites bzw. -einheitliches Inventar. Schwerwiegender im Zusammenhang mit der aufgeworfenen Fragestellung ist jedoch, dass eine systematische Einschätzung zur Hochwassersensitivität eines jeden Kulturdenkmals nicht vorliegt. Im Verfahren zur Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Erstellung der Risikomanagementpläne erhält die Landesdenkmalverwaltung Gelegenheit zur Stellungnahme und ggf. Ergänzung signifikant betroffener Kulturgüter.

Sollten die Ergebnisse der landesweiten Inventarisierung und Signifikanzprüfung der Landesdenkmalverwaltung eine Hochwasserrelevanz zeigen, erfolgt eine diesbezügliche Ergänzung der in Bearbeitung befindlichen Hochwasserrisikokarten gegebenenfalls erst 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 Hochwassergefahren und -risikokarten sowie HWRMP erstellt werden.

Ein Mitgliedsstaat der EU 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 – diesen hat das Land Hessen für die Erstellung des HWRMP Werra genutzt – kann nur während des ersten Hochwasserrisikomanagementzyklus Gebrauch gemacht werden.

Die Regelungen des Artikel 13 in Verbindung mit Artikel 4 der HW-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 Einzugsgebiet der Werra 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 Hochwassergefahren- und -risikokarten 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 Einzugsgebiet
- 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 Einzugsgebiet

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 den Einzugsgebieten geknüpft. Große Abflüsse entstehen bei flächendeckenden Niederschlägen, so dass für größere Gewässer insbesondere lang anhaltender Dauerregen zu ausgeprägtem Hochwasser im Einzugsgebiet führt. Verschärft wird diese Situation durch vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen durch gefrorene Böden sowie ggf. durch Schneeschmelze. Der Durchzug großräumigen Niederschlag bringender Tiefdruckgebiete mit der vorherrschenden westlichen Strömung löst dann größere Hochwasserereignisse aus.

Aus Untersuchungen an 125 Pegelreihen in Hessen lassen sich lediglich an etwa 10 % der Pegel signifikante Trends der Hochwasserabflüsse feststellen (Abb. 3.1). Bei zwei Pegeln sind fallende Trends und bei zehn 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.

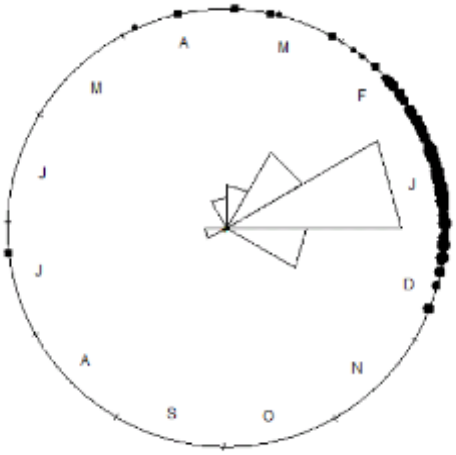


Abb. 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [11]

Die klimatischen Verhältnisse sind ein wichtiger Faktor für die Beschreibung der Entstehung von Hochwasserereignissen. In Kapitel 2.3 werden für das Einzugsgebiet der Werra die klimatischen und hydrologischen Verhältnisse näher beschrieben und können als Grundlage für die Hochwasserentstehung heran gezogen werden.

Charakteristisch für die Werra ist die hohe Reliefenergie, die zusammen mit den steilen Vorländern in einer schnellen Abflusskonzentration resultiert. Dies kann, trotz der Größe des Einzugsgebietes am Ausgang der Bearbeitungsstrecke von rd. 5.400 km², zu einem verhältnismäßig schnellen Eintreten eines Hochwasserereignisses führen. Dies trifft aufgrund der wesentlich kleineren Einzugsgebiete in einem stärkeren Maße insbesondere auf die ebenfalls zu betrachtenden Nebenflüsse Frieda, Sontra, Ulster und Wehre zu.

Es sind daher sowohl Hochwasser durch großflächige und andauernde Niederschläge in Verbindung mit Schneebedeckung (Winterhochwasser), als auch aus kurzzeitigen lokalen oder regionalen Starkniederschlägen (Sommerhochwasser) möglich.

3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter

Extreme Niederschlagsereignisse kombiniert mit Schneeschmelze führen im hessischen Einzugsgebiet der Werra seit vielen hundert Jahren immer wieder zu Hochwassern, die oftmals mit großen materiellen und immateriellen Schäden verbunden sind. Ab etwa 1.400 n. Chr. berichten Hochwassermarken (vgl. Tab 3.1) und alte Chroniken von großen Hochwassern und deren Auswirkungen im Untersuchungsgebiet. Für einige heutige Messstellen in den entsprechenden Gewässern konnten aus diesen alten Zeugnissen die in Abb. 3.2 dargestellten Wasserstände und Abflüsse historischer Hochwasser rekonstruiert werden. Diese Rekonstruktionen liefern allerdings lediglich Anhaltspunkte und keine genauen Werte für die höchsten Hochwasserstände. Pegelaufzeichnungen an hessi-

schen Gewässern liegen überwiegend erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts, vereinzelt beginnend Anfang des 20. Jahrhunderts, vor.

Tab. 3.1: historische Hochwassermarken Hann. Münden

Datum
24.07.1342
05.01.1643
10.01.1552
16.01.1682
19.01.1841
17.05.1943*
10.02.1946
06.02.1909
01.01.1926
24.01.1995

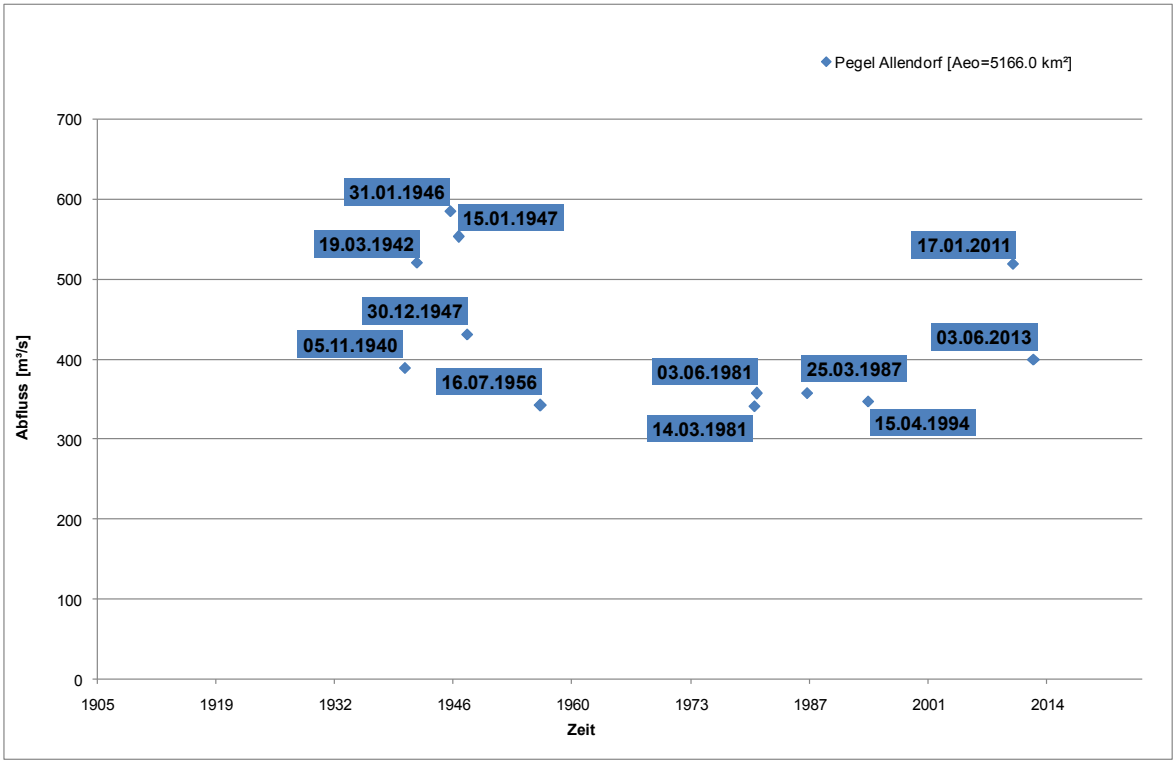


Abb. 3.2: Historische Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Werra (Pegel Allendorf)

An der Werra sind insbesondere in jüngerer Zeit vermehrt Hochwasserereignisse aufgetreten (vgl. Abb. 3.2 - z.B. 1987, 1994, 2011 und 2013). Zu Schäden führten hierbei insbesondere die jüngsten Ereignisse von 2011 und 2013 (siehe Abb. 3.6 und 3.7).

Das Winterereignis 2011 ist durch eine Verkettung mehrerer außergewöhnlicher Umstände entstanden. Im Dezember 2010 kam es zu außergewöhnlich niedrigen Lufttemperaturen von im Mittel -3,5 °C. Gleichzeitig überdurchschnittliche Niederschlagssummen resultierten in einer erheblichen, ganz Hessen bedeckenden, Schneedecke. Bei Jahresbeginn brachten atlantische Tiefs warme und feuchte Luftmassen bis nach Mitteleuropa, hierbei stiegen die Temperaturen vom 6. bis zum 7. Januar um bis zu 15 °C. Bei gleichzeitig stattfindenden starken Niederschlägen kam es hierdurch zu einer sehr schnellen Schneeschmelze auf den gefrorenen Böden und somit zu einer ersten Hochwasserwelle. Die Niederschläge und die weiterhin hohen Abflüsse führten am 12. und 13. Januar zu einer erneuten, höheren Hochwasserwelle (vgl. Abb. 3.3)

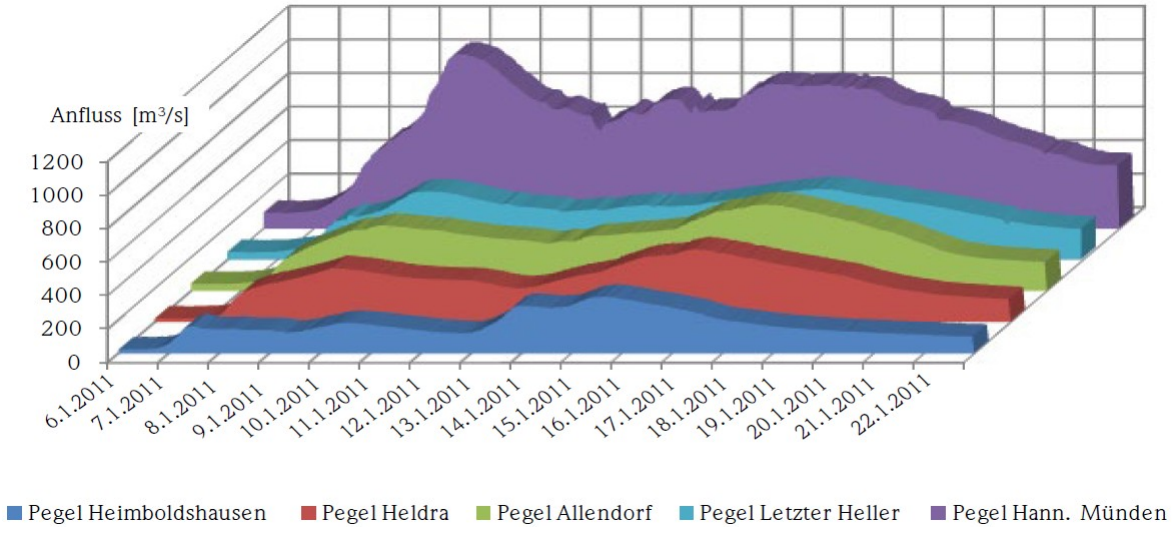


Abb. 3.3: Abflüsse an Werra und Weser vom Januar-Hochwasser 2011 [25]

Bei dem Ereignis von 2013 betrafen Starkniederschläge den gesamten süd-östlichen Raum Deutschlands und führten vor allem im Elbe- und Donaugebiet zu extremen Hochwassern. Aufgrund der nassen Frühlingsmonate erreichte die Bodenfeuchte ihren höchsten Wert seit 50 Jahren, infolge dessen die anfallenden Niederschläge nicht mehr aufgenommen werden konnten. In Hessen waren vor allem Osthessen mit Werra und Fulda betroffen.

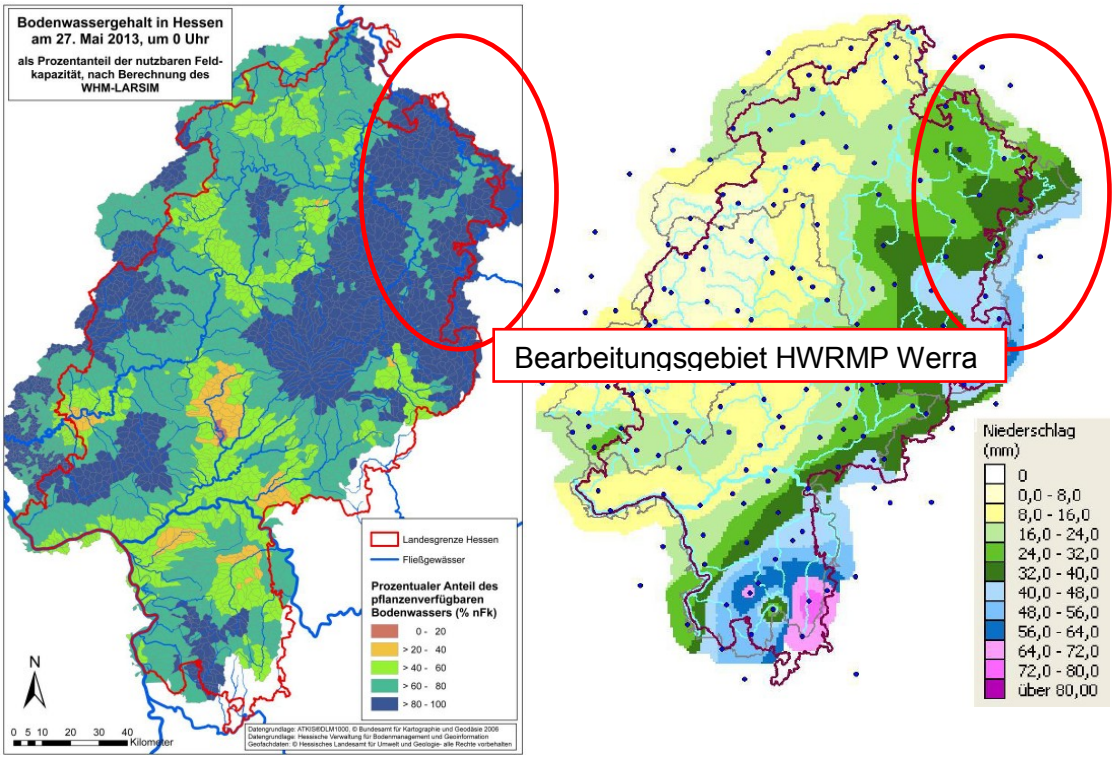


Abb. 3.4: Bodenwassergehalt (27.05.13) und Niederschlag (30.05.13 – 02.06.13) in Hessen [26]

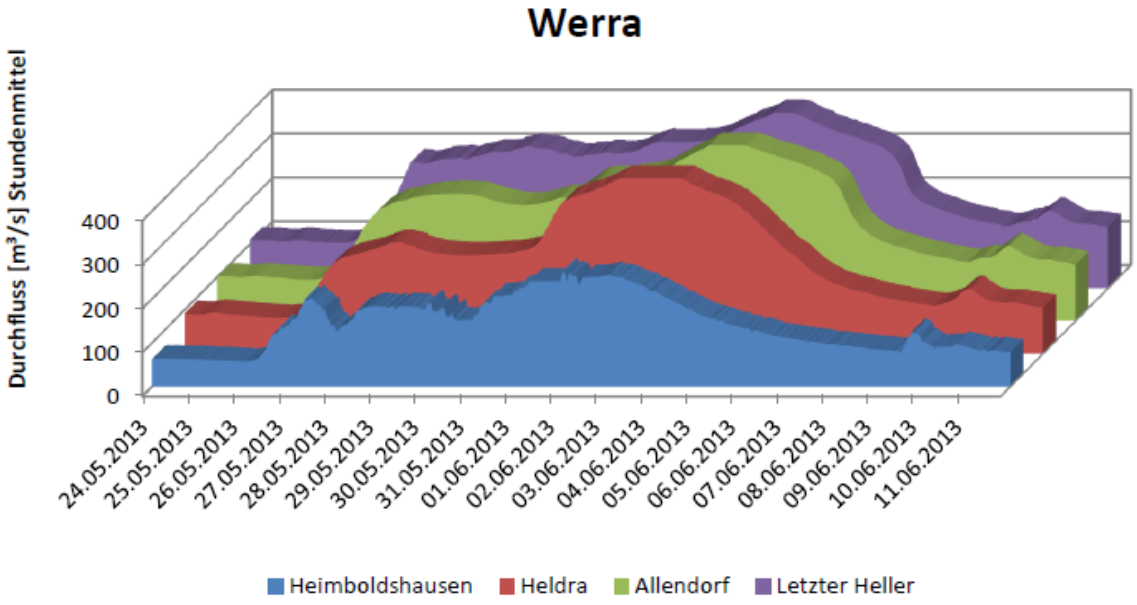


Abb. 3.5: Abflüsse an der Werra vom Hochwasser Mai – Juni 2013 [26]

Am Pegel in Heldra und Heimboldshausen wurden die höchsten Wasserstände seit Beginn der Aufzeichnungen gemessen, der Abfluss überschritt an den Pegeln Heldra, Allendorf und Letzter Heller jeweils 400 m³/s. Die Scheitel waren vergleichsweise lang und erstreckten sich über mehrere Tage. Am Pegel Letzter Heller wurde die Meldestufe I für insgesamt 11 Tage ausgerufen.

Abb. 3.6: An der Bohlenbrücke in Witzenhausen, Januar 2011

Abb. 3.7: „Zur Schlagd“ in Wanfried , 03.06.2013

3.3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes

Hochwasserschutz besaß in Hessen und damit auch im hessischen Teil des Werraeinzugsgebietes bereits vor in Kraft treten der HWRM-RL Priorität. Schwerpunkte an der Werra waren, neben der Hochwasservorsorge, die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen und das Retentionskataster Hessen.

Der bestehende Hochwasserschutz im hessischen Einzugsgebiet der Werra lässt sich den drei Säulen der Hochwasserschutzstrategie zuweisen: Hochwasser-Flächenmanagement, Technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge.

Ausgehend von dieser allgemeinen Kategorisierung werden in den nachfolgenden Unterkapiteln die bereits umgesetzten Elemente und durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Werra zusammengestellt und beschrieben. Die Ausführungen basieren dabei auf einer umfangreichen Recherche zu den vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen und enthalten im Wesentlichen die überregional bedeutsamen Maßnahmen.

3.3.1 Hochwasser-Flächenmanagement

Ziel des Hochwasser-Flächenmanagements ist es, dem Hochwasser die natürlichen Überflutungsräume zu erhalten, dem Wasser Flächen zur unschädlichen Ausbreitung zur Verfügung zu stellen und die Nutzung betroffener Flächen verträglich mit den Anforderungen des Hochwasserschutzes zu gestalten. Entsprechende Maßnahmen wurden im hessischen Einzugsgebiet der Werra in den vergangenen Jahren in unterschiedlichem Umfang umgesetzt.

Flächenvorsorge: Kennzeichnung und Sicherung von Überschwemmungsgebieten

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 hessischen Einzugsgebiet (siehe Tab. 3.2 für aktuellen Bearbeitungsstand) der Werra wurden die Überschwemmungsgebiete des HQ_{100} folgender Gewässer ermittelt und durch Rechtsverordnung gesichert.

Tab. 3.2: Bearbeitungsstand der Sicherung der Überschwemmungsgebiete für das HQ_{100} im hessischen Einzugsgebiet der Werra

Flussname	Landkreis	Feststellung
Frieda	Werra-Meißner-Kreis	11.10.1999
Berka	Werra-Meißner-Kreis	01.04.2004
Gelster	Werra-Meißner-Kreis	21.11.2007
Laudenbach	Werra-Meißner-Kreis	21.11.2007
Netra	Werra-Meißner-Kreis	13.11.2006
Schemmerbach	Werra-Meißner-Kreis	13.11.2006
Sontra	Werra-Meißner-Kreis	01.02.2001
Ulfe	Werra-Meißner-Kreis	01.10.2003
Ulster	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	11.10.2010
Wehre	Werra-Meißner-Kreis	31.10.2008
Werra (Gew.-km 10,408 - 48,351)	Werra-Meißner-Kreis	01.03.2011
Werra (Gew.-km 48,351 - 78,517)	Werra-Meißner-Kreis	31.05.2011
Werra (Gew.-km 119,32 - 130,6)	Werra-Meißner-Kreis	25.11.2010
Werra (Gew.-km 146,683 - 164,74)	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	11.10.2010

Flächenvorsorge: Kennzeichnung und 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 [14]. 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 Einzugsgebiet der Werra erfasst und in einem Kataster dokumentiert.

In Tab. 3.3 sind die vorhandenen und potenziellen[3] Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Werra aus der Datenbank des Retentionskataster Hessen mit Stand vom 01.12.2014 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.

[3] Das RKH versteht unter potenziellen Retentionsräumen, die Bereiche, die durch entsprechende Maßnahmen als Retentionsraum reaktiviert bzw. neu gewonnen werden können.

Tab. 3.3: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Werra [20]

Gewässer	**vorhandene Retentionsräume**		**potenzielle Retentionsräume**			
			< HQ100		> HQ100	
	Volumen [m³]	Fläche [km²]	Volumen [m³]	Fläche [km²]	Volumen [m³]	Fläche [km²]
Berka	30.000	0,09	2.000	0,01	25.000	0,03
Frieda	392.391	0,82	10.000	0,05	19.000	0,05
Gelster	49.618	0,33	3.000	0,03	14.000	0,03
Laudenbach	3.879	0,03	-	-	8.000	0,02
Netra	132.214	0,45	5.000	0,02	74.000	0,06
Schemmerbach	114.986	0,52	5.000	0,07	98.000	0,05
Sontra	749.438	1,79	24.000	0,11	183.000	0,19
Ulfe	124.908	0,41	11.000	0,05	84.000	0,1
Ulster	352.566	0,98	36.000	0,19	201.000	0,21
Wehre	2.761.400	5,39	359.500	0,9	961.500	0,59
Werra (Gew.-km 10,4 - 78,5)	14.853.900	18,71	1.037.500	2,54	1.469.500	0,96

Flächenvorsorge: Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in Landes- und Regionalplanung

Nach § 4 des Hessischen Landesplanungsgesetzes (HLPG) sind die Ziele und Grundsätze der Raumordnung von öffentlichen Stellen bei ihren raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu beachten. Diesem grundsätzlichen Gebot wurde bei der Erstellung des HWRMP Werra Rechnung getragen:

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 2010 geändert. Die Anforderungen des LEP werden in dem für das Einzugsgebiet der Werra maßgeblichen Regionalplan Nordhessen (RPN) weiter konkretisiert. Die kommunalen Träger der Bauleitplanung sind gehalten, die entsprechenden Forderungen des Hochwasserschutzes in ihren Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Den für die Hochwasserbrennpunkte im Handlungsbereich Flächenvorsorge aufgeführten Maßnahmen zur Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumplanung wird durch die Ausweisung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz im Regionalplan Nordhessen 2009 Rechnung getragen. Diese Gebiete be-

inhalten für das hessische Einzugsgebiet der Werra die festgesetzten und im Festsetzungsverfahren befindlichen Überschwemmungsgebiete zum Zeitpunkt der Planaufstellung. Im Regionalplantext zu dem Kapitel 4.3 „Vorbeugender Hochwasserschutz“ erfolgte bereits ein Hinweis auf die überschwemmungsgefährdeten Gebiete, die gemäß § 15 Hessisches Wassergesetz (HWG) in Raumordnungsplänen zu kennzeichnen sind. Die Bereitstellung von Flächen für die im Wesentlichen kleinräumigen Maßnahmen zur Reaktivierung von Überflutungsflächen und der Sicherung von Retentionsräumen für Maßnahmenplanungen des Hochwasserrisikomanagementplans, die außerhalb der Überschwemmungsgebietsgrenzen (HQ_{100}) liegen, sind einzeln betrachtet zunächst nicht als raumbedeutsam einzustufen, bzw. es ist nicht zu erkennen, dass sie sich nicht mit regionalplanerischen Grundsätzen und Zielen decken. Somit wird der Flächenvorsorge durch die derzeitigen Ausweisungen im Regionalplan nachgekommen.

Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: Renaturierung von Fließgewässern und Auen und Synergieeffekte zur Retentionsraumaktivierung

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 wichtiger Nebeneffekt ist der positive Einfluss auf das Abflussverhalten der Gewässer. Vor diesem Hintergrund kommt somit auch den zahlreichen Maßnahmen zur Renaturierung der Fließgewässer und Auen im Einzugsgebiet der Werra eine Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu.

Aufgrund der Salzeinleitung der vorherrschenden Kaliindustrie ist die Werra ein Gewässer mit einer insgesamt schlechten ökologischen Qualität. Dennoch wurden in der Vergangenheit bereits Maßnahmen zur Renaturierung angestrengt.

In Tab. 3.4 sind jüngst umgesetzte Maßnahmen aufgeführt, die neben dem ökologischen Aspekt auch eine Wirkung auf den Hochwasserabfluss vorweisen.

Tab. 3.4: An der Bearbeitungsstrecke des HWRMP Werra bereits umgesetzte Maßnahmen mit positiver Wirkung auf die Ökologie und den Hochwasserschutz

Gewässer	Umsetzungs-zeitraum	Maßnahmenbeschreibung	Antragsteller
Berka/ Werra	2007	Flutmulde im Bereich der Mündung der Berka in die Werra	Stadt Eschwege
Werra	2008	Reaktivierung und Revitalisierung einer alten Flutrinne im Bereich des FFH-Gebietes Freudenthal bei Witzenhausen	Obere Naturschutzbehörde (RP Kassel)
Werra	2012	Renaturierung und Retentionsraumausgleich in Heringen als Ausgleichsmaßnahme zur Zuwegung des Kraftwerkes in Heringen	Stadt Heringen
Werra	2014	Aufweitung des Gewässerprofils im Bereich Kleinvach	Hessen-Mobil
Werra	2014	Anlegen einer Flutmulde im Bereich des NSG "Rohrlache", Ausgleichsmaßnahme	Hessen-Mobil
Werra	2014	Zwei Flutmulden als Ausgleichsmaßnahme zum Bau einer Umgehungsstraße in Frieda	Hessen-Mobil
Werra	Bis 2016	Flutmulde bei Albungen (Eschwege)	Stadt Eschwege
Werra	Noch andauernd	Gewässeraufweitung, Reaktivierung einer Flutmulde, Auwaldsukzession und Renaturierung	Obere Naturschutzbehörde (RP Kassel)

Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: 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 Werraeinzugsgebiet 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. Echte „Entsiegelungen“ hat es im Werragebiet nur wenige gegeben. Der daraus resultierende jeweilige regionale Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz muss realistischer Weise als sehr gering eingestuft werden.

3.3.2 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [14] 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 Einzugsgebiet der Werra sind die Elemente des vorhandenen technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet

Auf hessischer Seite des Einzugsgebietes der Werra sind keine Anlagen zur Hochwasserrückhaltung vorhanden. Auf thüringischer Seite befinden sich drei nennenswerte Stauanlagen mit einem Stauvolumen (Vollstau) von insgesamt ca. 30,1 Mio. m³ (vgl. Tab. 3.5).

Tab. 3.5: Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Einzugsgebiet der Werra [Thüringer Fernwasserversorgung, Dezember 2014]

Nr.	Anlage	Gewässer	Baujahr	Oberirdisches Einzugsgebiet [km²]	Stauinhalt gesamt [Mio. m³]	Stauinhalt HW-Schutz [Mio. m³]
1	Talsperre Schönbrunn	Böse Schleuse, Gabelbach, Tannenbach	1967-1979	30,2	23,23	1,0 - 6,0 (je nach Schneerücklage)
2	HRB Ratscher	Schleuse	1983	119,5	4,92	0,84 - 4,54
3	HRB Grimmelshausen	Werra	1984 – 1990, 2009 – 2014 Umbau nach a.a.R.d.T. (DIN 19700)	262,5	1,86	1,75

Neben den hier vorgestellten Stauanlagen existieren im gesamten Einzugsgebiet der Werra auf thüringischer Seite noch weitere Anlagen, die aber lediglich lokalen Charakter aufweisen. Auch die hier aufgeführten Anlagen haben auf das vorliegende Bearbeitungsgebiet der hessischen Werra lediglich einen geringen Einfluss. Dies ist der weiten räumlichen Entfernung der Stauanlagen zum Bearbeitungsgebiet sowie der Topographie des Bearbeitungsgebietes geschuldet.

TS Schönbrunn [Thüringer Fernwasserversorgung, 2014]

Talsperre Schönbrunn		
	Betreiber:	Thüringer Fernwasserversorgung
	Gewässer:	Böse Schleuse, Gabelbach, Tannenbach
	Lage:	Landkreis Hildburghausen, Gemeinde Schleusengrund
Einzugsgebiet	30,2 km²	
Dauerstau	Ja	
Hochwasserrückhalteraum	1,0 Mio m³ (Sommer), 2,0 - 6,0 Mio m³ (Winter)	
Mittelwasserabfluss	0,85 m³/s	
Hundertjährlicher Abfluss	30,0 m³/s	
Regelabgabe	3,0 m³/s	

Die Talsperre Schönbrunn dient hauptsächlich der Trinkwasserversorgung und versorgt ca. 230.000 Verbraucher mit rund 27.000 m³ Trinkwasser. Sie wird aus mehreren Gewässern und namenlosen Bachläufen gespeist. Ausgeführt ist die Talsperre in Form eines geraden, 260 m langen Steinschüttdammes mit Asphaltdichtung.

HRB Ratscher [Thüringer Fernwasserversorgung, 2014]

HRB Ratscher		
	Betreiber:	Thüringer Fernwasserversorgung
	Gewässer:	Schleuse
	Lage:	Landkreis Hildburghausen, Gemeinde Schleusingen
Einzugsgebiet	119,54 km²	
Dauerstau	ja	
Hochwasserrückhalteraum	0,84 Mio m³ (Sommer), 4,54 Mio. m³ (Winter)	
Mittelwasserabfluss	2,67 m³/s	
Hundertjährlicher Abfluss	67,6 m³/s	
Regelabgabe	10,0 m³/s	

Das Hochwasserrückhaltebecken Ratscher ist eine primär für den Hochwasserschutz errichtete Stauanlage, wird jedoch seit 1987 auch für den Tourismus als Naherholungsgebiet genutzt. Der Stau erfolgt über einen 630 m langen, geraden Steinschüttdamm mit Asphaltdichtung.

HRB Grimmelshausen [Thüringer Fernwasserversorgung, 2014]

HRB Grimmelshausen		
	Betreiber:	Thüringer Fernwasser-versorgung
	Gewässer:	Werra
	Lage:	Landkreis Hildburghausen, Gemeinde Grimmelshausen, Themar
Einzugsgebiet	262,52 km²	
Dauerstau	Teilweise (rd. 110.000 m³)	
Hochwasserrückhalteraum	1,75 Mio. m³	
Mittelwasserabfluss	2,91 m³/s	
Hundertjährlicher Abfluss	107 m³/s	
Regelabgabe	45,0 m³/s	

Das Hochwasserrückhaltebecken Grimmelshausen liegt im Hauptschluss der Werra gelegen und hat eine reine Hochwasserschutzfunktion. Der 154 m lange Damm ist als Erdschüttdamm mit einer innenliegenden Lehmdichtung ausgeführt.

Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz

Eine Übersicht der vorhandenen Deiche im hessischen Einzugsgebiet der Werra liefert der Staatsanzeiger aus dem Jahr 1991. Darauf aufbauend findet sich in Tab. 3.6 eine während der Bearbeitung des HWRMP Werra aktualisierte Gesamtübersicht der qualifizierten[4] linienhaften Hochwasserschutzmaßnahmen der zu betrachtenden Gewässer.

[4] d. h. bereits ursprünglich als Hochwasserschutzbauwerk technisch konzipiert und ausgeführt

Tab. 3.6: Qualifizierte und nicht qualifizierte linienhafte Hochwasserschutzeinrichtungen an Werra, Frieda, Sontra, Ulster und Wehre

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Gewässer	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
6.001	Werradeich "In der Weitzau"	Heringen	Heringen und K+S	Werra	rechts	Nordrand Ortslage Lengers	Bahndamm der Werksbahn K+S Schacht Heringen-Süd
6.002	Werradeich	Eschwege	Land Hessen, Obere Wasserbehörde	Werra	links	Im linken Vorland bei Gaswerk der Stadt Eschwege	Ca. 1,5 km flussabwärts
6.003	Werradeich	Bad Sooden-Allendorf	Land Hessen	Werra	links	300 m nördlich der Übertunnelung der ehemaligen B27	Gemarkungsgrenze Bad Sooden-Allendorf
6.004	Werradeich	Bad Sooden-Allendorf	Stadt Bad Sooden-Allendorf	Werra	links	300 m nördlich der Übertunnelung der ehemaligen B27	500 m nordöstl. der Übertunnelung der ehemaligen B27
6.005	Werradeich	Bad Sooden-Allendorf	Land Hessen	Werra	links	300 m südöstlich des Dammhauses	300 m südöstlich des Bahnhofes
6.006	Werradeich	Bad Sooden-Allendorf	Land Hessen	Werra	links	150 m nördlich der Werrabrücke	350 m nördlich der Werrabrücke
6.007	Werradeich	Witzenhausen	Stadt Witzenhausen	Werra	rechts	1 km nordöstlich Werrabrücke in Witzenhausen	Anschluss an B80
6.008	Werradeich	Witzenhausen	Stadt Witzenhausen	Werra	links	Zwischen Straße "An der Fährgasse" und Einmündung der Gelster in die Werra	T-Kreuzung Bleichengasse/L3238
6.101	Wehredeich	Eschwege	Stadt Eschwege	Wehre	rechts	350 m oberhalb der Eisenbahnbrücke	Eisenbahnflutbrücke
6.102	Wehredeich	Eschwege	Stadt Eschwege	Wehre	rechts	Wehrebrücke Eltmannshausen-Oberhone	65 m unterhalb Wehrebrücke
6.103	Wehredeich	Eschwege	Stadt Eschwege	Wehre	rechts	Gemarkungsgrenze Oberhohne-Reichensachsen	Stegmühle, Flur 10 Oberhone
6.104	Wehredeich	Eschwege	Stadt Eschwege	Wehre	links	Wirtschaftswegebrücke bei Gew.-km 4,95	Bachmündung bei Gew.-km 4,0
6.105	Wehredeich	Eschwege	Stadt Eschwege	Wehre	links	Gemarkungsgrenze Niddawitzhausen/ Reichensachsen	Wirtschaftswegebrücke bei Gew.-km 4,95

Demnach sind an den Hauptgewässern im Projektgebiet 13 linienhafte stationäre Hochwasserschutzanlagen mit einer Gesamtlänge von ca. 10 km zu verzeichnen. Von diesen stationären Hochwasserschutzanlagen liegen fünf an der Wehre in Eschwege, zwei an der Werra in Witzenhausen, vier an der Werra in Bad Sooden-Allendorf, eine in Eschwege an der Werra und einer in Heringen an der Werra.

Neben den offiziell als Hochwasserschutzanlagen ausgewiesenen Deichen dienen an 27 Stellen und einer Gesamtlänge von knapp 21 km auch Straßen- und Bahndämme, einfache Wälle und ähnliches dem Hochwasserschutz von Ortschaften oder anderweitig genutzten Flächen.

Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Die Werra und die hier behandelten Nebengewässer bieten viel Potenzial um eine Verbesserung der Hochwassersituation über die Erhöhung der Abflusskapazität zu erreichen. Maßnahmen die sich derzeit in der Umsetzung befinden bzw. in Kürze umgesetzt werden sollen sind

- die Flutmulde Albungen
- die Absenkung der Zuwegung des Kieswerkes Schimmelpfennig in Widdershausen (Heringen).

Die Flutmulde Albungen befindet sich derzeit in der Umsetzung, die Fertigstellung ist für das Jahr 2016 vorgesehen. Sie bewirkt einen Gewässerbypass über die Reaktivierung vorhandener alter Gewässerstrukturen im Vorland der Ortschaft Albungen und stellt eine maßgebliche Verbesserung der Hochwassersituation der Ortschaft dar.

In Widdershausen verläuft rechtsseitig der Werra eine Schotterzuwegung für das nahegelegene Kieswerk. Im Laufe der vergangenen 40 Jahre hat sich das Niveau der Zuwegung erhöht und verhindert ein rechtsseitiges abfließen der Werra in das Vorland. Über die Absenkung der Zuwegung wird das rechtsseitige Vorland wieder an das Hochwassergeschehen angeschlossen und bewirkt eine geringe Absenkung der Wasserspiegellagen.

Objektschutz

Im Einflussbereich eines Fließgewässers befindliche Gebäude sind potenziell durch Hochwasser bedroht. Diesem Umstand kann durch entsprechende bauliche Vorkehrungen Rechnung getragen werden. 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 durchgeführt. Eine zentrale bzw. systematische Erfassung solcher Aktivitäten von privater Seite erfolgt in Hessen nicht. Zur Dokumentation dessen, was im hessischen Teil des Einzugsgebietes der Werra an derartigen Maßnahmen bereits umgesetzt wurde, kann daher nur aus Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung aus dem konkreten Hochwasserwarndienst bzw. aus der Vor-Ort-Präsenz im wasserwirtschaftlichen Vollzug abgeleitet werden.

Aufgrund der Hochwasserereignisse der jüngeren Zeit ist davon auszugehen, dass eine gewisse Sensibilisierung der Anwohner und Objekteigentümer eingesetzt hat. Erste Umsetzungen eines vornehmlich privaten Hochwasser-Objektschutzes lassen sich im hessischen Einzugsgebiet der Werra erkennen. Die Betroffenen sind im Umgang mit häufigeren Hochwasserereignissen erprobt. Inwiefern diese Erfahrungen aber auch bei seteneren Ereignissen greifen, lässt sich schwer abschätzen.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Objektschutzmaßnahmen insgesamt eher selten und daher Ansatzpunkte im weiteren Hochwasserrisikomanagement gegeben sind.

3.3.3 Hochwasservorsorge

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

Bauvorsorge

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 bis hin zur Unbrauchbarkeit. 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.

Die Überprüfung der Heizöl- und Betriebsstoff-Lagerstätten ist in einem großen Teil der durch das RKH-Projekt erfassten Gewässerstrecken im hessischen Einzugsgebiet der Werra bereits weit fortgeschritten. Die Verpflichtung zur Überprüfung ist gesetzlich verankert und wird innerhalb der nächsten Jahre abgeschlossen sein.

Sonstige Maßnahmen der Bauvorsorge wurden im Einzugsgebiet der Werra bisher nur in Einzelfällen realisiert.

Verhaltensvorsorge

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.

Informationsvorsorge

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 das Einzugsgebiet der Weser besteht eine „Zentrale Hochwasserdienstordnung – Hessisches Wesergebiet“ (vgl. Abb. 3.8). Diese wurde 2009 aktualisiert und deckt das Einzugsgebiet der Weser inkl. der Werra und Fulda ab. Die entsprechenden Hochwasserwarnungen werden von der Hochwasserwarnzentrale beim RP Kassel an bestimmte Dienststellen, die zentralen Leit- beziehungsweise Leitfunkstellen bei den Kreisen und kreisfreien Städten und ggf. an die Medien herausgegeben. Von dort aus werden die Hochwasserwarnungen an die Städte und Gemeinden im Kreisgebiet sowie an größere Industriebetriebe weitergeleitet. Die Städte und Gemeinden geben die Warnungen in ortsüblicher Weise an die betroffenen Anlieger weiter. Die Warnungen und Informationen erfolgen jeweils rechtzeitig vor Erreichen kritischer Wasserstände, so dass auf das herannahende Hochwasser reagiert werden kann. Mit den Hochwasserinformationen werden Prognosen über die weitere Entwicklung der Wasserstände den Warnungsempfängern mitgeteilt.

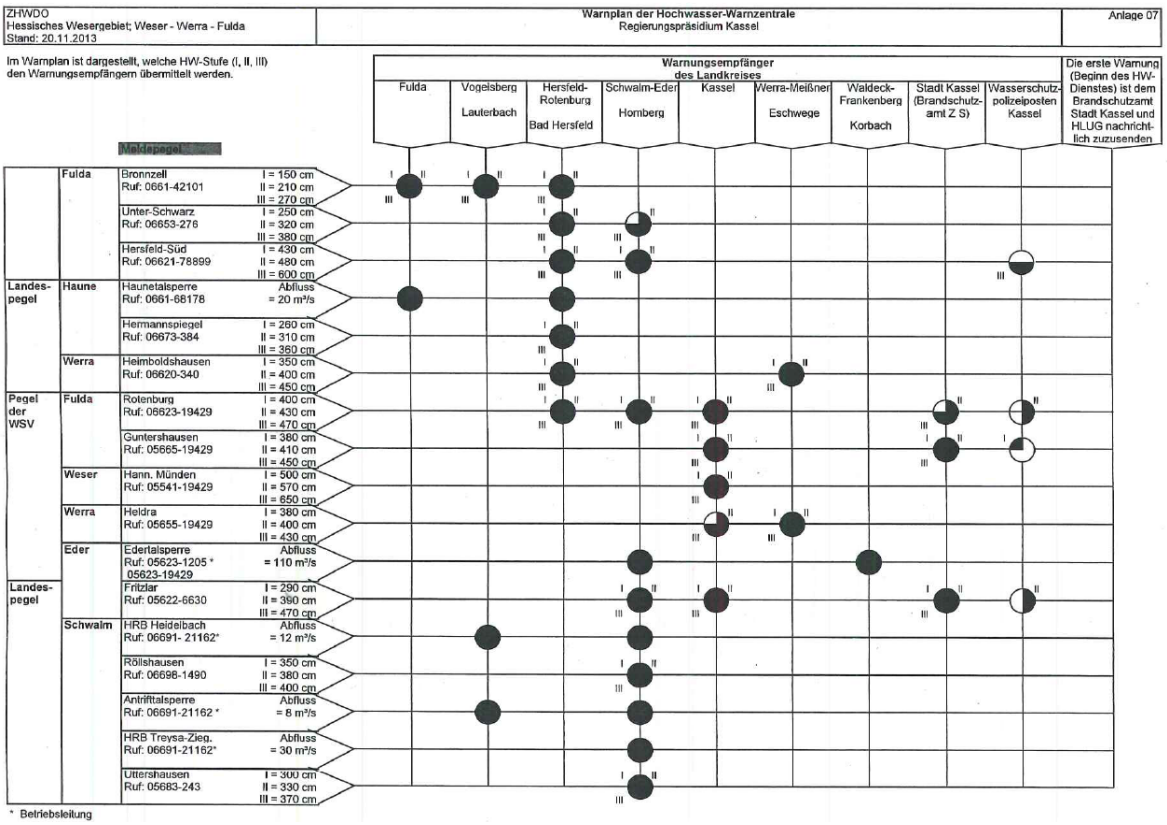


Abb. 3.8: Warnplan für das Einzugsgebiet der Werra mit Darstellung der an die jeweiligen Warnungsempfänger zu übermittelnden HW-Stufen (I, II, III), aus [19]

Für kleinere Einzugsgebiete bestehen „Dezentrale Hochwasserdienstordnungen“. Warnungen erfolgen hier analog der Zentralen Hochwasserdienstordnung, jedoch sind die Vorwarnzeiten erheblich kürzer. Die Meldungen von den Hochwasserwarnpegeln werden daher direkt von der jeweils zuständigen Kreisverwaltung an die Gemeinden weitergeleitet.

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 seit geraumer Zeit im Internet für jedermann verfügbar abgerufen werden (www.hlug.de/start/wasser/hochwasser.html). 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 (siehe Abb. 3.9).

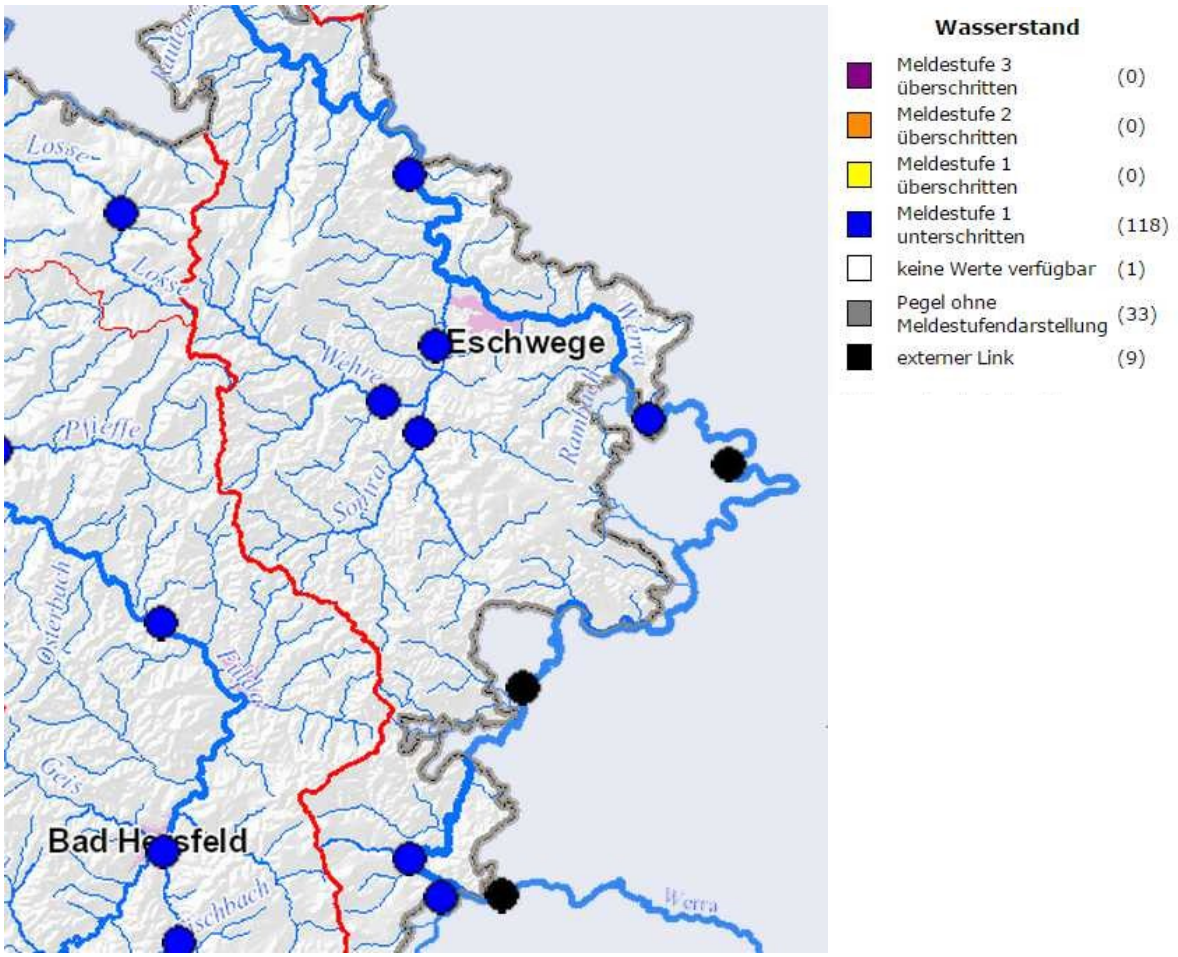


Abb. 3.9: Internetdarstellung der Pegel im Einzugsgebiet der Werra

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM (vgl. [12]) 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 werden die Ergebnisse des operationellen Vorhersagebetriebs der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUG nun auch im Internet unter http://hochwasservorhersage.hlug.de (Abb. 3.10) 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“ (<= 24 h) und einen darüber hinausreichenden „Abschätzungszeitraum“ (bis zu 7 Tagen - je nach hydrologischer Situation) dargestellt. Für Gewässer kleinerer Einzugsgebiete an denen keine Pegel existieren, werden Warnkarten zur Abschätzung der Hochwasserentwicklung erzeugt.

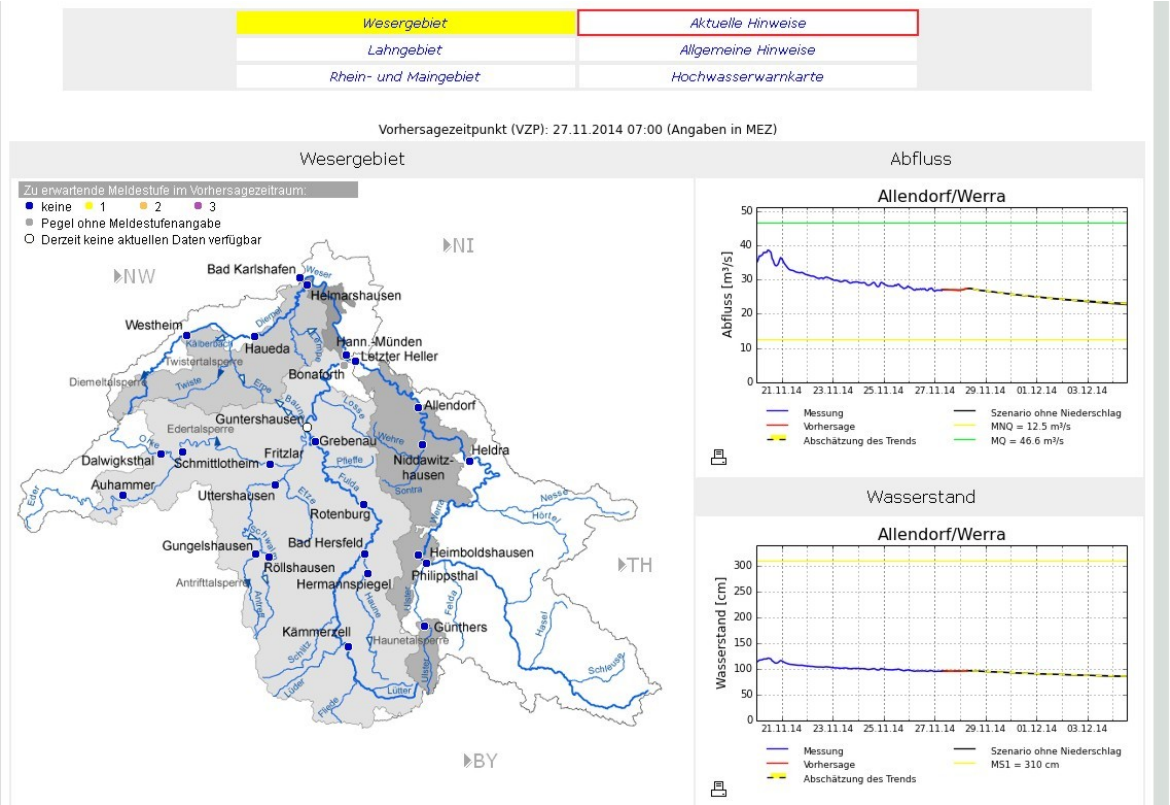


Abb. 3.10: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Werraeinzugsgebiet (nach [13])

Risikovorsorge

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. Der Gestaltungsprozess zur Risikovorsorge gestaltet sich aktuell also schwierig. Für das Gebiet der hessischen Werra kann nach Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung zum jetzigen Zeitpunkt festgestellt werden, dass die vorgenannten Ansatzpunkte der Rücklagenbildung bzw. Hochwasserversicherung bisher kein nennenswerter Teil einer bestehenden Risikovorsorge sind.

Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

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 hessischen Einzugsgebiet der Werra liegen allgemeine Alarm- und Einsatzpläne der Feuerwehren für den Katastrophenfall, auch überörtlich und mit außerbehördlichen Institutionen wie beispielsweise dem THW koordiniert, vor. Speziell auf den Hochwasserfall ausgerichtete Alarm- und Einsatzpläne werden erst nach Fertigstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten, auf Grundlage dieser Karten, erstellt. Eine Fertigstellung ist für 2016 vorgesehen.

Ressourcen für die Gefahrenabwehr werden beispielsweise in Form von 50.000 Sandsäcken für die Feuerwehr des Werra-Meißner-Kreises vorgehalten. Bei Bedarf können größere Mengen von Sandsäcken sowie weitere Arten mobiler Hochwasserschutzelemente (z.B. Quickdamm-Systeme) angefordert werden.

Der Katastrophenschutz im Projektgebiet ist bezüglich Hochwasserereignissen insgesamt aufgrund der Erfahrungen aus abgelaufenen Hochwasserereignissen koordiniert, Ressourcen zur Vorbereitung und Nachbereitung sowie Gefahrenabwehr sind vorhanden und ein Handlungsbedarf zur Verbesserung der bestehenden Maßnahmen, um auch größeren Ereignissen wie einem HQ_{100} gerecht zu werden, ist erkannt.

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

Die Erläuterungen in Kap. 3.1 ff zur Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet der Werra und die Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter verdeutlichen, dass extreme Hochwasserereignisse auch in weit zurückliegender 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 „Retentionskataster Hessen“ 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. Dies gilt vor allem für die Unterläufe der Werra und der Wehre, die insgesamt eine große Betroffenheit aufweisen.

Analogieschlüsse aus den Erfahrungen während größerer Hochwasserereignissen der Vergangenheit lassen vermuten, dass auch zukünftig in den Auen dieser Gewässer eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und der wirtschaftlichen Tätigkeit – in eingeschränktem Maße auch 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

Im 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 liegen 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 Vorhaltensvorsorge wesentlich die künftige Risikoentwicklung bestimmen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die rechtliche Sicherung der Überschwemmungsgebiete, wie sie in Hessen durch das RKH-Projekt 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 Verhaltensvorsorge ist zudem ein wesentlicher Ansatzpunkt der HWRMP.

Auf der anderen Seite werden die Folgen zukünftiger Hochwasser auf die Schutzgüter auch durch die Niederschlags-Abflussdynamik 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 zukünftigen 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 Einzugsgebiete 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 angehaltenen 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.

Im Ergebnis bleibt für den HWRMP Werra festzuhalten, dass nach derzeitiger Erkenntnis aus der Bewertung der potenziellen Folgen zukünftiger Hochwasserereignisse keine Ergänzung der Gebiete resultiert, in denen die hessische Wasserwirtschaftsverwaltung von einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko ausgeht.

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 (St.Anz. 2008 Nr. 49 S. 3130 ff) 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 Retentionskataster Hessen (RKH)“ erarbeitet (vgl. [15]). 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 DGM25 des Landes Hessen, das teilweise durch terrestrische Vermessung und Luftbildauswertung 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 Hessischen Statistischen Landesamtes. 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 konnten aus dem IKSR–Rheinatlas 2001 übernommen werden. 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 Tab. 3.7 sind die ermittelten Schadenspotenziale der RKH-basierten Untersuchung für das Einzugsgebiet der hessischen Werra aufgelistet.

Tab. 3.7: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ_{100} aus [15][5]

FKZ	Gewässer	betroffene Personen	Schadenspotenzial [T€]	Gewässerstrecke [km]
41	Werra	539	31.333	93,5
418	Wehre	107	2.495	31,1
4186	Sontra	377	4.080	12,0
414	Ulster	18	654	21,4
Schadenspotenzial 10-50 Mio. €				
Schadenspotenzial 2 - 5 Mio. €				
Schadenspotenzial < 2 Mio. €				

Das Gewässer Frieda ist aufgrund der kurzen Gewässerstrecke auf hessischer Seite mit einem sehr geringen Schadenspotenzial verbunden. Da die Frieda auf thüringischer Seite jedoch als signifikantes Risikogewässer klassifiziert ist, wurde sie auch im Zuge des HWRMP Werra der Vollständigkeit halber berücksichtigt.

Die vorgenannten Karten und Tabellen wurden durch die Fachverwaltung überprüft und zum Teil auf der Grundlage von Verwaltungskenntnis modifiziert bzw. ergänzt.

[5] Abweichungen in Bezug auf die betroffenen Personen ergeben sich aus der detaillierteren Analyse und Nachbearbeitung der Überschwemmungsgebietsflächen im HWMRP.

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 Einzugsgebiet, Erfahrungen mit vergangenen Hochwasserereignissen und die Kenntnis des bestehenden Hochwasserschutzes ein.

Die für das Werra-Gebiet getroffenen diesbezüglichen Festlegungen wurden rückwirkend im Verlauf der Bearbeitung des HWRMP bestätigt. So wurden im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung von den an den Untersuchungsgewässern im Werraeinzugsgebiet gelegenen Kommunen keine weiteren im Sinne der HWRM-RL zu untersuchenden einmündenden Nebengewässer eingefordert, auch wenn unabhängig davon z. Zt. lokale Hochwasserschutzüberlegungen an kleineren Nebengewässern angestellt werden.

Es kann somit begründet davon ausgegangen werden, dass die Einschätzung des Hochwasserrisikos und der Schadenspotenziale, wie sie im Vorfeld der Bearbeitung des HWRMP Werra vorgenommen wurde, nachvollziehbar und belastbar ist.

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.

Bei den übrigen Gewässerstrecken kann im Wesentlichen davon ausgegangen werden, dass durch die Ausweisung der Überschwemmungsgebiete für ein HQ_{100} und die daraus folgenden gesetzlichen Restriktionen kein signifikantes Hochwasserrisiko besteht und eine weitere Untersuchung durch Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten nicht erforderlich ist. Dennoch liegen für diese Bereiche durch das RKH-Projekt eine Art reduzierte Hochwassergefahrenkarten („Gefahrenkarten red.“) vor.

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

- Detailbetrachtungen und ergänzende Plausibilisierungen der Überflutungsflächen in Siedlungsbereichen innerhalb der auf der Grundlage der Schadenspotenzialbetrachtung vorausgewählten Gewässerkulisse

- Identifizierung der Hochwasserbrennpunkte unter Berücksichtigung zusätzlicher „Verwaltungskenntnis“ des RP Kassel, Dezernat 31.4 Kommunales Abwasser, Gewässergüte, Oberirdische Gewässer, Hochwasserschutz

- Verifizierung der identifizierten Brennpunkte durch das Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner und anschließende Abstimmung mit dem RP Kassel

Auf diese Weise wurden die Gewässerläufe des HWRMP Werra in elf Hochwasserrisikobrennpunkte gegliedert, für die Maßnahmensteckbriefe und, längendeckend, Hochwasserrisikokarten erstellt werden.

Aufbauend auf den Arbeitsschritten zur Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko sind somit drei Detaillierungsebenen bei der wasserwirtschaftlichen Bearbeitung des HWRMP berücksichtigt (vgl. Abb. 3.11)

- Auf der ersten Detaillierungsebene werden grobe Hochwasserschutzüberlegungen auf Einzugsgebietsebene zusammengetragen. Sie bestehen neben der allgemeinen Beschreibung des Einzugsgebietes aus Zusammenstellungen zu historischen Hochwasserereignissen und zum bestehenden Hochwasserschutz sowie auf dieser groben Ebene ableitbaren noch erforderlichen Hochwasserschutzmaßnahmen.

- Die zweite Detaillierungsebene hat Hochwasserschutzüberlegungen für die Gewässer zum Gegenstand. Dazu werden für die Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko – Werra, Frieda, Sontra, Ulster und Wehre – auch die geforderten Hochwassergefahrenkarten erstellt.

- Schließlich werden in der dritten und auch kleinräumigsten Detaillierungsebene Hochwasserschutzüberlegungen in Hochwasser-Brennpunkten angestellt. Die Hochwasser-Brennpunkte werden jeweils auf der Ebene einer Kommune betrachtet. So ergibt sich je ein Hochwasser-Brennpunkt pro Gemeinde. Ebenfalls sind die Hochwasserbrennpunkte nach den Gewässern unterschieden. Davon abweichend werden die Werra und Ulster in Philippsthal als ein Hochwasserbrennpunkt betrachtet (vgl. Tab. 3.8). Zentrales Arbeitsergebnis hierbei sind neben den Hochwasserrisikokarten vor allem die Maßnahmensteckbriefe, auf die die örtlichen Planungsträger bei der weiteren Konkretisierung zurückgreifen können.

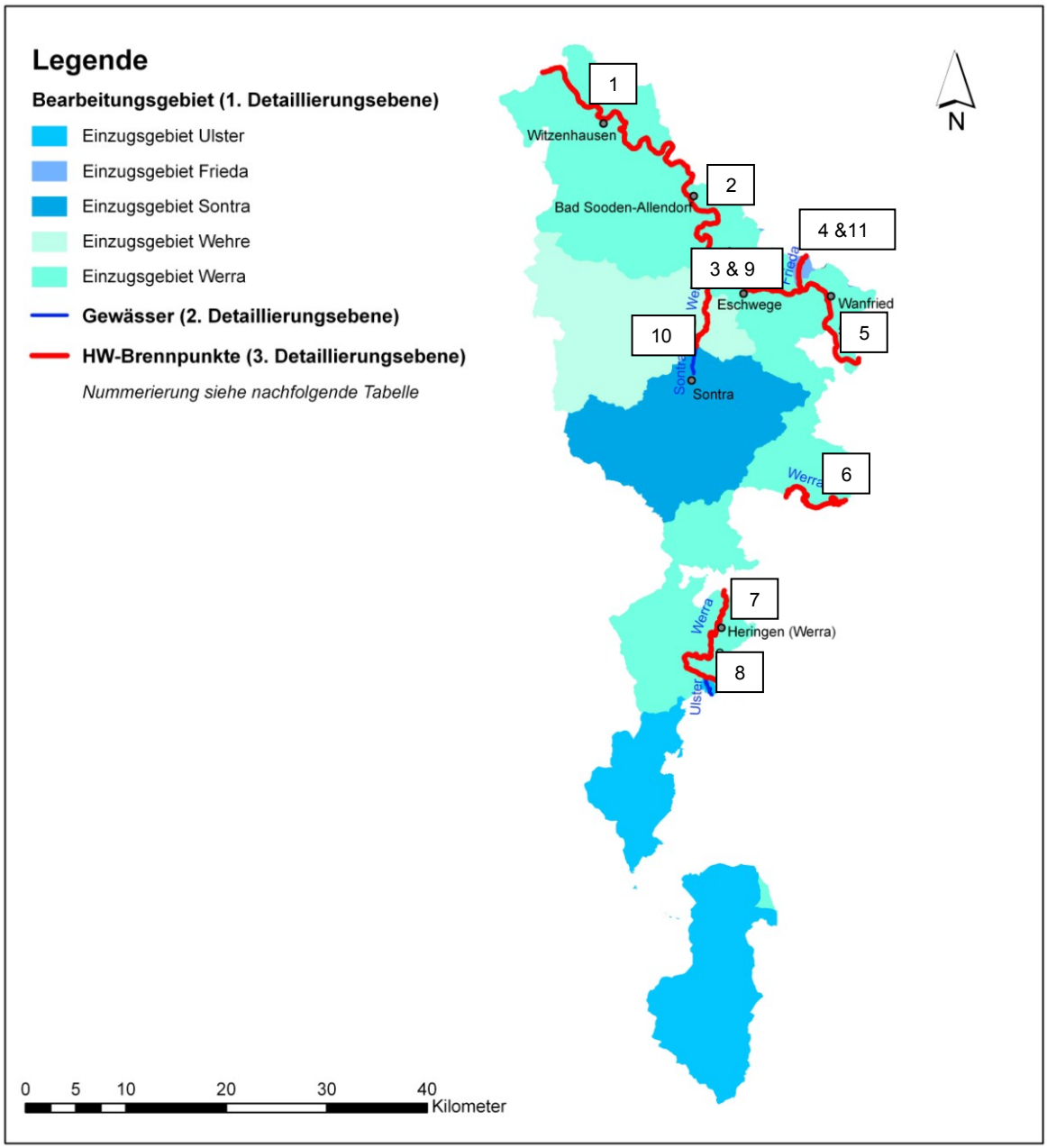


Abb. 3.11: Differenzierung des Projektgebietes in drei Detaillierungsebenen

Tab. 3.8: Umfang der zweiten und dritten Detaillierungsebene

2. Ebene	3. Ebene	
Gewässer	**Brennpunktnummer**	**Brennpunkt**
Werra	1	Witzenhausen
Werra	2	Bad Sooden-Allendorf
Werra	3	Eschwege
Werra	4	Meinhard
Werra	5	Wanfried
Werra	6	Herleshausen
Werra	7	Heringen
Werra/Ulster	8	Philippsthal
Wehre	9	Eschwege
Wehre	10	Wehretal
Frieda	11	Meinhard

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 hessischen Einzugsgebiet der Werra auch immer wieder Überflutungen durch oberflächig 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 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 (vgl. [4]). 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 529 Ereignisse, die einen Zeitraum von 31 Jahren abdecken. Davon entfallen 5 Ereignisse auf das hessische Ein-

zugsgebiet der Werra (vgl. Tab. 3.9). Die Ursache für Überflutungen aus Oberflächenabfluss sind im Einzugsgebiet der Werra konvektive Niederschlagszellen, die sich in kurzer Zeit mit großen Niederschlagshöhen und -intensitäten entladen. Diese Ereignisse können prinzipiell überall auftreten.

Genau genommen repräsentieren die Ergebnisse der Tab. 3.9 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. Aus Tab. 3.9 ist aber ersichtlich, dass die dort gelisteten Einzelereignisse auch lokal noch keinen „Sturzflutcharakter“ im eigentlichen Sinne gehabt haben dürften. Hierzu wären nach Erfahrungen aus der Region Starkregenereignisse notwendig, bei denen innerhalb einer Stunde räumlich eng begrenzt eine Niederschlagssumme von etwa 100 mm (Abschätzung) niedergeht.

Lokal können solche Extremereignisse negative Auswirkungen auf die Schutzgüter haben. Das Hochwasserrisiko bzw. das Schadensausmaß in einem Einzugsgebiet ist bei solchen Starkregenereignissen jedoch erheblich geringer als bei großräumigen Hochwasserereignissen.

Tab. 3.9: Starkregen und Sturzfluten im hessischen Einzugsgebiet der Werra gem. URBAS

Datum	Beschreibung	betroffene Kommunen im hessischen Einzugsgebiet	Niederschlag [mm]	Dauer [h]
22.05.2007	Sturm, Gewitter, Blitz, Sturmflut, Erdrutsch, Starkregen, Schlammfluten, Überschwemmung	Osthessen	17-60	24.0
27.08.2002	Gewitter mit Hagel, Lawinen, Starkregen	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	49-80	48.0
23.07.2004	Gewitter mit Starkregen	Heringen (Werra)	30	0.45
25.06.2006	Schweres Gewitter mit starkem Regen und orkanartigen Böen	Osthessen	30-46	1.0-6.0
21.08.2007	Starkniederschlag und Hochwasser	Osthessen	50-95	1.0

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 (vgl. [6]).

Im Rahmen der Eigenvorsorge können sich die Gebäudeeigentümer mit verhältnismäßig geringen Aufwendungen selbst schützen. Das Hochwasserrisiko für die nach HWRM-RL

zu betrachtenden Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit infolge Oberflächenabfluss wird als nicht signifikant im Sinne der HWRM-RL eingestuft. Wird die sehr seltene Eintretenswahrscheinlichkeit dieser extremen konvektiven Niederschlagsereignisse und deren Kleinräumigkeit mit einbezogen, 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 Einzugsgebietes auftreten und durchaus 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 und sehr seltene Ereignisse handelt.

Bei der Bewertung des Hochwasserrisikos für das hessische Einzugsgebiet der Werra für Überflutungen infolge von Starkniederschlägen wird festgestellt, dass keine Gebiete im Sinne des Art. 5 HWRM-RL als potenziell signifikant einzustufen sind.

4 BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS

Ein zentraler Bestandteil der HWRM-Pläne sind 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 die wesentlichen Eingangsdaten sowie die methodische Vorgehensweise zur Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten beschrieben. Die erarbeiteten Kartenwerke sind entweder den Anlagenreihen B und C oder dem digitalen GIS-Projekt zu entnehmen. Zudem können sie insbesondere über den hessenweiten HWRM-Viewer eingesehen werden (vgl. Kap. 7.4). 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

Gemäß der in Kap. 3.6 ausführlich erläuterten Differenzierung in drei verschiedene Detaillierungsebenen erfolgt die Erstellung der Hochwassergefahrenkarten im Rahmen des HWRMP Werra für die fünf Gewässer Frieda, Sontra, Ulster, Wehre und Werra. Zu diesen Gewässerabschnitten liegen dem Land Hessen aus früheren Projekten und Untersuchungen umfangreiche Grundlagendaten vor, auf die im Zuge einer effizienten Bearbeitung nun zurückgegriffen und aufgebaut werden konnte.

Dies ist im wesentlichen, wie Abb. 4.1 entnommen werden kann, das Projekt „Retentionskataster des Landes Hessen (RKH)“. Darüber hinaus konnten diese Informationen in der Bearbeitungsphase durch Datenbereitstellungen der betroffenen Kommunen lokal ergänzt bzw. aktualisiert werden. Diese zusätzlichen Höheninformationen und Querprofile basieren auf örtlichen Planungsvorhaben, damit verbundenen Vermessungen bzw. hydraulischen Berechnungen und Auszügen aus den kommunalen Kanalkatastern. Die hieraus resultierenden lokalen Ergänzungen und Aktualisierungen der o. g. Ausgangsdaten sind sowohl in den HN-Modellen als auch im GIS-Projekt dokumentiert.

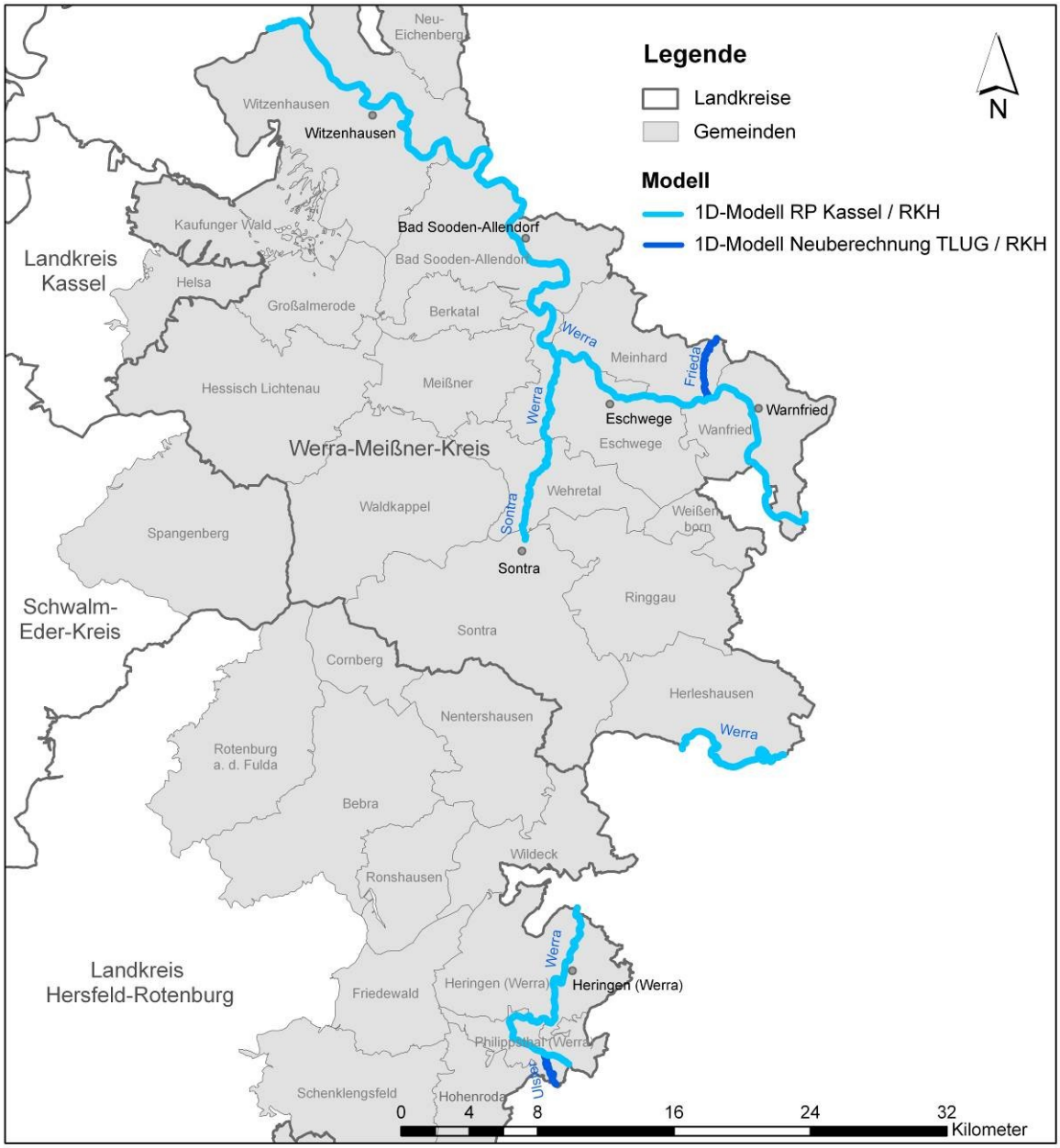


Abb. 4.1: Lagemäßige Zuordnung der wesentlichen Datengrundlagen zur Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten

Wie in Kap. 3.3.1 ausführlich beschrieben, zielt das RKH auf die Erfassung vorhandener und potenzieller Retentionsräume sowie die Feststellung und Sicherung der Überschwemmungsgebiete ab. Durch die damit verbundenen Untersuchungen liegen dem Land Hessen für die jeweiligen Gewässerabschnitte folgende Informationen vor:

- Lage und Höhendaten der Querprofile (Gewässer und Vorland)
- Abflusslängsschnitt für das HQ_{100}

- Lauffähiges 1D-Modell
- Berechnete Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für das HQ_{100}

Aufbauend auf diesen Daten waren im Rahmen des HWRMP Werra verschiedene Arbeitsschritte erforderlich, um den Anforderungen der HWRM-RL zu entsprechen und die Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für die drei Abflussereignisse HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{Extrem} darstellen zu können. Dazu zählen u. a. die Erstellung eines digitalen Geländemodells (DGM) für den Flussschlauch und das Vorland sowie die Übernahme und ggf. erforderliche Anpassung der bestehenden 1D-Modelle und die Berechnung von Wasserspiegellagen für Hochwasserereignisse verschiedener Jährlichkeiten. Die entsprechenden methodischen Ansätze sind in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

Als $HQ_{häufig}$ ist hessenweit das HQ_{10} (Hochwasser mit einem statistischen Wiederkehrintervall von 10 Jahren) vorgegeben, als HQ_{Extrem} wird das um den Faktor 1,3 erhöhte HQ_{100} verwendet. In Thüringen wird für das $HQ_{häufig}$ das HQ_{20} und für das HQ_{Extrem} das um den Faktor 1,6 erhöhte HQ_{100} verwendet. Für eine homogene Flächenausweisung im Zuge der Abstimmung mit dem Nachbarland wurde sich darauf geeinigt, als $HQ_{häufig}$ das in Thüringen maßgebende HQ_{20} und für das HQ_{Extrem} den in Hessen maßgebenden Faktor von 1,3 für die gesamte Gewässerlänge der grenzüberschreitenden Gewässer Frieda, Ulster und Werra anzusetzen.

Aus der detaillierten Zusammenstellung der wesentlichen Eingangsdaten und des damit verbundenen grundsätzlichen Bearbeitungsumfangs wird ersichtlich, dass für den HWRMP Werra weder großräumige Vermessungen und Geländeaufnahmen durchgeführt, noch neue Niederschlags-Abfluss-Modelle und HN-Modelle erstellt werden mussten (vgl. Abb. 4.1 und Tab. 4.1). Vielmehr galt es, die vorhandenen Daten zu nutzen, ggf. zu verbessern und erstmalig in einem einheitlichen Format bzw. System zusammenzuführen.

Tab. 4.1: Detaillierte Zusammenstellung der wesentlichen Eingangsdaten und des Bearbeitungsumfangs im Rahmen des HWRMP Werra

Gewässerabschnitt					DGM		Hydraulik	
Nr.	Bezeichnung	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Datenbasis Vorland (Befliegungs-zeitraum)	Datenbasis Flussschlauch	Quelle (HN-Modellsystem)	Berechnung im Rahmen des HWRMP
Werra								
1	Werra-Meißner Kreis	10,408	78,517	68,109	Laserscan (2010/2011)	RKH	RKH WSPR 2013	ja
2	Werra-Meißner Kreis	119,32	130,6	11,28	Laserscan (2010/2011)	RKH	RKH WSPR 2013	ja
3	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	146,683	164,74	18,057	Laserscan (2010/2011)	RKH	RKH WSPR 2013	ja
Wehre								
4	Werra-Meißner Kreis	0	21,6	21,6	Laserscan (2010/2011)	RKH	RKH WSPR 2013	ja
Sontra								
5	Werra-Meißner Kreis	0	2,7	2,7	Laserscan (2010/2011)	RKH	RKH WSPR 2013	ja
Frieda								
6	Werra-Meißner Kreis	0	4,3	4,3	Laserscan (2010/2011)	RKH	TLUG WSPWIN 2013	Ja
Ulster								
7	Landkreis Hersfeld-Rotenburg	0	2,2	2,2	Laserscan (2010/2011)	RKH	TLUG WSPWIN 2013	Ja

4.2 Methodische Vorgehensweise

Für die geforderte Ermittlung und Darstellung von Wassertiefen ist eine Differenzenbildung zwischen dem jeweiligen DGM, welches die Höhen der Geländeoberfläche wiedergibt, und der durch hydrodynamisch-numerische (HN) Berechnungen ermittelten Wasseroberfläche erforderlich (vgl. Abb. 4.2). Folglich sind als Grundlage für die erfolgreiche Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten ein hinreichend genaues digitales Höhenmodell inkl. der Darstellung des Flussschlauches sowie möglichst realitätsnahe hydrodynamisch-numerische Berechnungsmodelle unabdingbar. Letztere benötigen als Dateneingang neben der Geometrie und den hydraulischen Parametern die mittels hydrologischer Untersuchungen bestimmten statistischen Abflüsse.

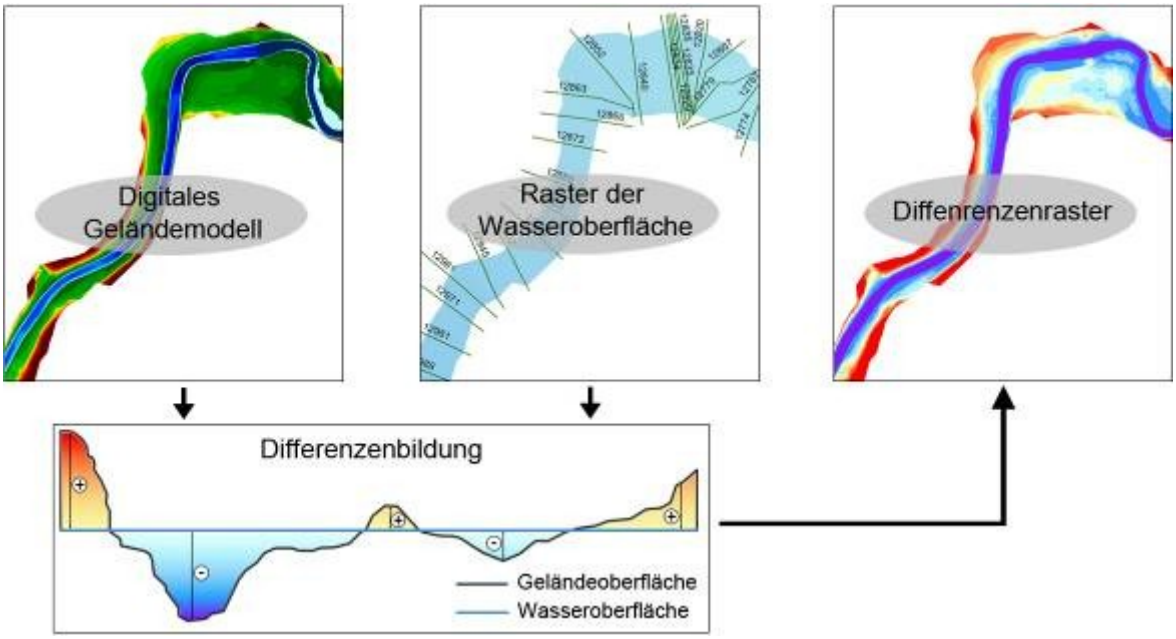


Abb. 4.2: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen ([18], modifiziert)

4.2.1 Erstellung eines digitalen Geländemodells

Im Rahmen des HWRMP Werra war es notwendig, neue digitale Höhenmodelle zu erstellen, da die bislang für das Werragebiet vorliegenden DGM aufgrund des fehlenden Flussschlauches und zu großen Ungenauigkeiten in den Vorlandbereichen nicht für die Erarbeitung von aussagekräftigen Hochwassergefahren- und -risikokarten geeignet sind. Eine entsprechende Dokumentation und Analyse der verschiedenen vorhandenen DGM findet sich in [21].

Die zentrale Datengrundlage für die neue modellhafte Abbildung von Flussschlauch und Vorland bildeten die im Rahmen des RKH entstandenen Querprofildaten, die einen mittle-

ren Abstand von etwa 90 m aufweisen, sowie die DGM-Daten aus einer aktuellen Laserscanbefliegung aus den Jahren 2010 und 2011.

Ausgehend von dieser Datenbasis erfolgte die Erarbeitung des neuen DGM für die in Tab. 4.1 genannten Gewässerabschnitte in enger Anlehnung an die entsprechenden landesweiten Vorgaben (vgl. Abb. 4.3).

Die vorliegenden vermessenen Gewässerprofile wurden in einer Vermessungsdatenbank einer lage- und höhenmäßigen Plausibilitätsprüfung unterzogen und zugleich relevante Punkte wie Sohle, Böschungskanten oder Deichpunkte gekennzeichnet. Diese Punkte wurden im GIS dargestellt und waren Grundlage zur Digitalisierung der Gewässerbruchkanten.

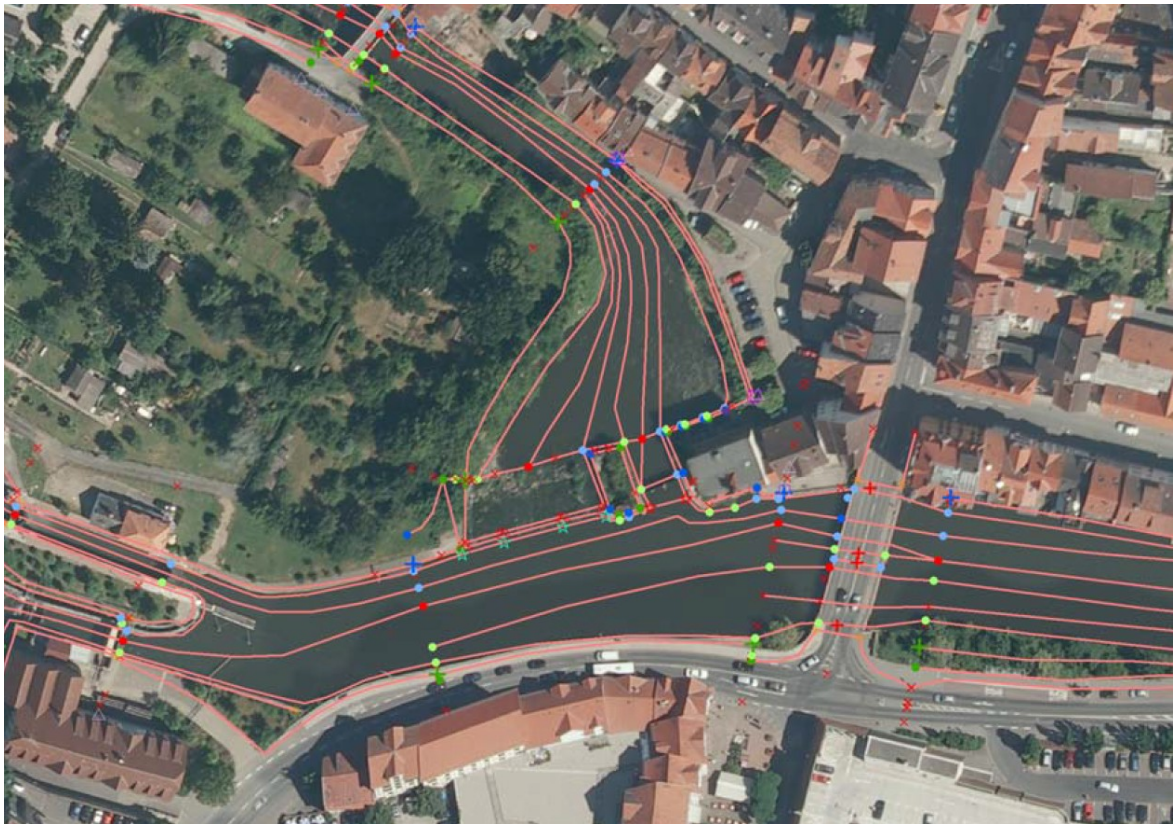


Abb. 4.3: Aufbereitete Vermessungspunkte und digitalisierte Gewässerbruchkanten [21]

Zusammenfassend können die realisierten digitalen Höhenmodelle, die ausführliche Dokumentation und zukunftsfähige Aufbereitung der entsprechenden Geländedaten sowie die unmittelbare Verfügbarkeit der damit verbundenen Informationen in einem System bereits als eine Maßnahme im Sinne eines effizienten und verbesserten Hochwasserrisikomanagements gewertet werden.

Die vorliegenden Geländedaten aus der Laserscanbefliegung (1 m Rasterweite) wurden als Raster in GIS eingelesen. In den Grenzbereichen zu Thüringen wurde das Thüringer DGM (5 m Rasterweite) aufgrund der geringeren Genauigkeit durch die hessischen Daten ersetzt.

Die aus den Querprofilen erstellten Bruchkanten der Flussschläuche wurden in die vorliegende Rasterdaten eingearbeitet und in einem (vgl. Abb. 4.4) Raster von 1x1 m Weite zusammengeführt.

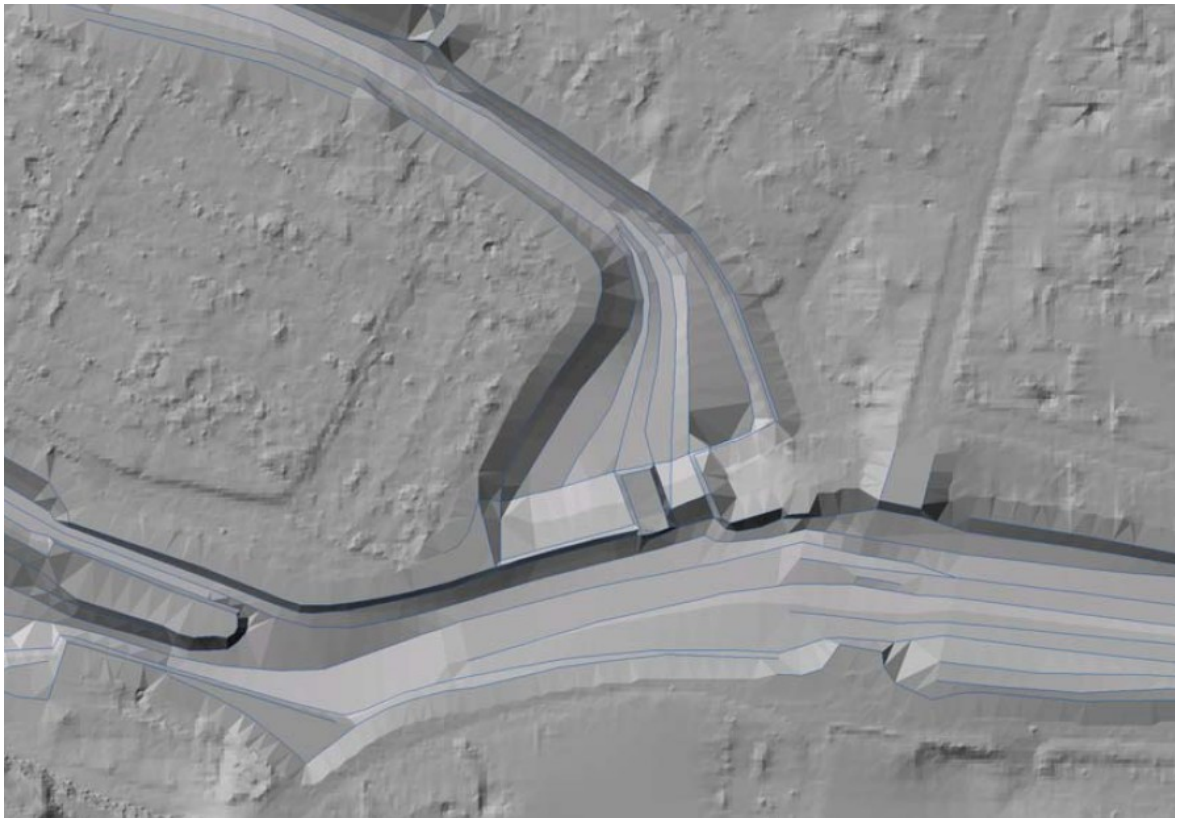


Abb. 4.4: 3D-Oberflächenansicht des generierten Geländemodells mit integriertem Flussschlauch

Hydrologische Eingangsdaten

Die HWRM-RL fordert die Darstellung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für folgende Abflussereignisse:

- Hochwasser mit niedriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit (Extremereignisse)
  in Hessen: HQ_{100} * 1,3

- Hochwasser mit mittlerer Wiederkehrwahrscheinlichkeit (HQ_{100})

- Hochwasser mit hoher Wiederkehrwahrscheinlichkeit ($HQ < HQ_{100}$)
  in Hessen: HQ_{10} (HQ_{20} für Werra, Frieda und Ulster - festgelegt nach Abstimmung mit Thüringen)

Eine zentrale Eingangsgröße für die entsprechenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungen stellen die jeweiligen Abflussbänder für die zu untersuchenden Gewässerabschnitte dar. Gemäß der landesweiten Vorgaben (vgl. [21]) basieren die verwendeten Abflussgrößen auf dem RKH und der „Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen“ durch das HLUG (vgl. [9]). So wurden die Abflusswerte für das HQ_{100} direkt dem RKH entnommen und die entsprechenden Kenngrößen für das Extremhochwasser durch eine einfache Multiplikation dieser Werte mit dem Faktor 1,3 errechnet. Die Aufbereitung der Abflussbänder für die statistischen Abflussereignisse mit Eintrittswahrscheinlichkeiten größer dem HQ_{100} ($HQ < HQ_{100}$) erfolgte mit Hilfe der genannten Regionalisierungsdaten des HLUG. Dazu wurden aus den Abflusslängsschnitten der HW-Regionalisierung zunächst Verhältniswerte zwischen dem jeweiligen Abflussereignis und dem HQ_{100} ermittelt (z. B. HQ_{10}-Regionalisierung / HQ_{100}-Regionalisierung). Durch die Multiplikation des HQ_{100} aus dem RKH mit diesen Verhältniswerten ergaben sich schließlich die Abflussgrößen für den HWRMP Werra.

Die Abflussdaten der Frieda und der Ulster sind den Pegelmessungen der Pegel Unterbreizbach-Räsa (Ulster) und Grosstöpfer (Frieda) entnommen. Die Werte der selteneren Ereignisse wie HQ_{100} und HQ_{Extrem} beruhen auf der extrapolierten Pegelkurve.

Die auf diese Weise für die Gewässer Frieda, Sontra, Ulster, Wehre und Werra ermittelten und mit dem HLUG abgestimmten Hochwasserlängsschnitte sind der Anlagenreihe A zu entnehmen (vgl. auch beispielhafte Darstellung in Abb. 4.5).

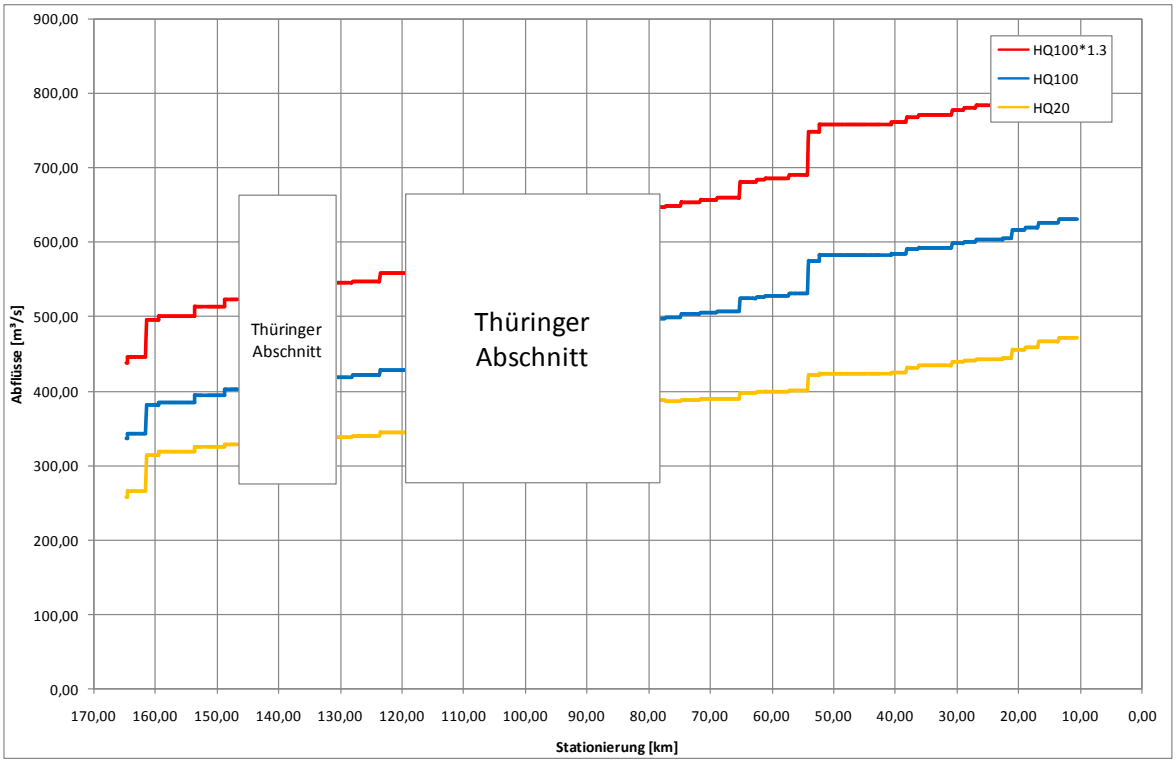


Abb. 4.5: Hochwasserlängsschnitt der Werra

4.2.2 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

Auch die durchgeführten HN-Berechnungen folgen den landesweiten Vorgaben (vgl. [21]) So wurden in einem ersten Schritt für die in Abb. 4.1 genannten Gewässerabschnitte von Sontra, Wehre und Werra die im RKH für das Abflussereignis HQ_{100} aufgestellten 1D-HN-Modelldatensätze übernommen. Diese HN-Modelle wurden seinerzeit von der Verwaltung überprüft und abgenommen sowie zur weiteren Verwendung freigegeben.

Umfassende Modellanpassungen und Kalibrierungen waren nicht Gegenstand der jetzt durchgeführten hydrodynamisch-numerischen Berechnungen. Ferner ist festzuhalten, dass die HN-Modelle des RKH nicht an Naturmessungen abgelaufener HW-Ereignisse kalibriert wurden, weshalb die Ermittlung verlässlicher Wasserspiegellagen mit Unsicherheiten behaftet ist.

Insgesamt wurden zur Aufstellung des ersten HWRMP Werra für rund 115 km Fließgewässer stationäre Wasserspiegellagenberechnungen durchgeführt. Diese unterteilen sich in 27 Einzelmodelle und erfolgten mit dem Programmsystem WSP-ASS bzw. Hydra-WSP.

Im Zuge der Qualitätssicherung wurden mit den übernommenen RKH-Modellen in einem zweiten Schritt Vergleichsrechnungen für das HQ_{100} durchgeführt. Die hierdurch ermittelten Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten und Abflussaufteilungen zwischen Flussschlauch und Vorland wurden in Form von Längsschnitten aufbereitet, eingehend analysiert und mit den vorhandenen Ergebnissen des RKH verglichen. In diesem Zusam-

menhang erfolgten 18 geringfügige Modellanpassungen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Änderung der Abflussaufteilung bei Verzweigungen
- Änderung der modellhaften Abbildung von Brücken / Wehren und der jeweiligen Anschlussstrecken

Im Nachgang dieser Plausibilisierung wurden die HN-Berechnungen für die in Kapitel 4.2.2 genannten Hochwasserereignisse durchgeführt. Die entsprechenden Ergebnisse wurden in Form von Wasserspiegellängsprofilen aufbereitet und können der Anlagenreihe A bzw. dem GIS-Projekt entnommen werden.

Die Wasserspiegellagen der zu betrachtenden Gewässerläufe der Ulster und Frieda wurden auf der Grundlage neu aufgestellter Hydraulikmodelle aus dem Jahr 2013 für die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) neu ermittelt und dem RP Kassel für die Erstellung des HWRMP Werra zur Verfügung gestellt: Die Ermittlung der Wasserspiegellagen des hessischen Teils beider Gewässer beruht ebenfalls auf vorhandenen Bestandsunterlagen und Hydraulikmodellen aus dem Projekt Retentionskataster aus den Jahren 2002 (Ulster) und 1997 (Frieda). Aufgrund des hohen Alters dieser Datengrundlagen (> 10 Jahre, veraltete Software Hydra-WSP) wurden die vorhandenen Querprofile einer umfassenden Plausibilitätsprüfung unterzogen, mit vorhandenen aktuellen Daten angeglichen und in das aktuelle und zu verwendende Programmsystem Hydra-WSP übertragen. Zudem wurden die Vorlandbereiche der Querprofile unter Verwendung eines aktuellen DGM (Laserscanbefliegung 2010/2011) aktualisiert.

Aufgrund der geringen strukturellen und baulichen Dichte der hessischen Bearbeitungsstrecke an beiden Gewässern, aus der sich wenig Änderungen in den Vorland- und Querprofilgeometrien ergeben, sowie der umfassenden Plausibilisierung der Daten, Verwendung eines aktuellen Geländemodelles und Übertragung der Daten in eine aktuelle Programmsoftware kann insgesamt von einer Neuaufstellung der Hydraulikmodelle beider Gewässerläufe ausgegangen werden.

4.2.3 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen wurden im HWRMP Werra die berechneten Wasserspiegellagen im GIS-Projekt (vgl. Kap. 6) den jeweiligen Querprofilen zugeordnet. Somit repräsentiert jede Profilspur gleichzeitig eine Linie gleichen Wasserstandes. Hierbei galt es zu berücksichtigen, dass die in den Vorlandbereichen der Gewässer gelegenen Geländekonturen einen maßgeblichen Einfluss auf die sich hier einstellenden Wasserspiegel bzw. Überflutungsflächen nehmen können. Als typisches Beispiel seien an dieser Stelle Straßen- und Bahndämme genannt, die zwar nicht überströmt werden, jedoch über einen Wegedurchlass verfügen oder umflossen werden. Hierdurch sind die dahinter liegenden Flächen mit dem Abflussgebiet verbunden und selbst Teil des Überschwemmungsgebietes, auch wenn sie keinen signifikanten Einfluss auf die eigentlichen Strömungsverhältnisse nehmen. Aus diesem Grund erfolgte eine Überprüfung und wenn erforderlich Anpassung der Linien gleicher Wasserstände für die drei darzustellenden Hochwasserereignisse ($HQ_{10/20}$, HQ_{100} und HQ_{Extrem}), um die sich flächig bzw. 2-dimensional einstellenden Wasserspiegelverhältnisse möglichst realitätsnah abbilden zu können. Diese Plausibilitätskontrolle basierte auf den Überschwemmungsgrenzen

für das HQ_{100} des RKH, der Analyse aktueller Luftbilder und umfangreichen Ortsbegehungen.

Das aus den Linien gleicher Wasserstände für das jeweilige Hochwasserereignis berechnete Raster der Wasseroberfläche diente schließlich zusammen mit dem digitalen Geländemodell für die Differenzenbildung (vgl. Abb. 4.2). Das resultierende Raster enthält für die überschwemmten Gebiete die jeweils zu erwartenden Wassertiefen. Gemäß den Vorgaben wurden diese für den HWRMP Werra erstellten Differenzenraster für die Darstellung in den Hochwassergefahrenkarten wie folgt unterteilt (vgl. [21]):

- Differenzenraster für das Überschwemmungsgebiet
- Differenzenraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Verwallung und Ähnlichem
- Differenzenraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter einer qualifizierten Hochwasserschutzanlage

Die für die einzelnen Gewässerabschnitte getroffene Unterscheidung in das Überschwemmungsgebiet und das potenzielle Überschwemmungsgebiet gründet sich ebenfalls auf dem Abgleich mit den Überschwemmungsflächen des RKH, der Einbeziehung der topographischen Informationen im GIS-Projekt (insbesondere TK25, Luftbilder und DGM) und der punktuellen Überprüfung vor Ort.

Darüber hinaus wurden für die Darstellung in den Hochwassergefahren- und -risikokarten aus den jeweiligen Differenzenrastern die Überschwemmungsgrenzen für die drei Abflussereignisse $HQ_{10/20}$, HQ_{100} und HQ_{Extrem} in Form von Polygonzügen ermittelt.

4.2.4 Auswirkung naturnaher Entwicklung im Vorland auf den Hochwasserabfluss

In der öffentlichen Diskussion wird der Einfluss von Bewuchs zur Reduzierung der Scheitelabflüsse durch Renaturierungsmaßnahmen häufig überschätzt. Im Rahmen des Scopingtermins zu dem durch das RP Kassel erarbeiteten HWRMP Diemel und Weser wurde die Frage nach einer möglichen positiven Auswirkung durch die Aufforstung von Teilen der Weseraue gestellt. Die Antwort liefert eine im Rahmen des Hochwasser-Aktionsplanes Ems [23] angestellte eingehende Betrachtung zu dieser Fragestellung.

„Auf ihrem Weg füllt die Hochwasserwelle den Talraum, je nach der Größe des Abflusses mehr oder weniger hoch. Auf diesem Weg wird sie verzögert und gedämpft. Das Maß ist vom Speichervolumen abhängig. Das Speichervolumen wird im Wesentlichen von der Talform und dem Längsgefälle bestimmt. Dazu wirkt die Rauheit durch Wandung und Bewuchs."

Tab. 4.2: Einflussfaktoren Talretention

Faktor	Eigenschaften	für den Hochwasserabfluss veränderbar
1. Talform	weit, flach, eng, steil	nein
2. Längsgefälle	stark, schwach	nein
3. Ebenheit	eben, wellig	in Grenzen
4. Gewässergrundriss	mäandrierend, gradlinig	ja
5. Gewässerquerprofil	ungleichförmig, klein, ausbauglatt, groß	ja
5. Bewuchs	Rau (Auwald, Acker), glatt (Grünland)	ja

Um eine Aussage über die Wirkung potenzieller natürlicher Verhältnisse machen zu können, wurde mit Hilfe des Hydraulikmodells eine Gewässerstrecke exemplarisch untersucht. Dazu wurde ein potenziell naturrauer Zustand in Form erhöhter Rauheiten simuliert.

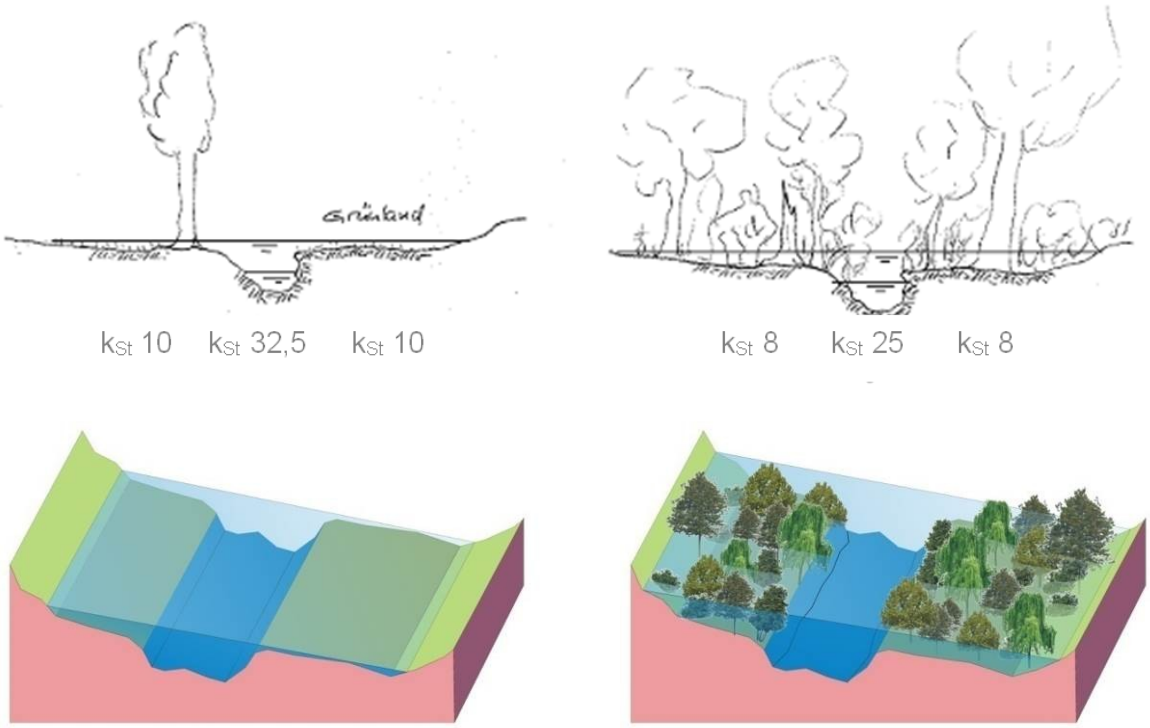


Abb. 4.6: Talquerschnitt Bestand und potenziell naturrau [23]

Diese Rauheiten führen zu erhöhtem Wasserspiegel und veränderten Abflusskurven. Abb. 4.6 zeigt diese Veränderung. Durch den Bewuchs nimmt die Fließgeschwindigkeit ab und bei gegebenem Abfluss steigt der Wasserspiegel. In der Transportstrecke ändert sich die Volumen-Abflussbeziehung: Das Retentionsvermögen nimmt zu.

Diese Änderung wurde für eine Strecke von ca. 5 km in das Hydraulikmodell eingebaut und neu berechnet. Folgende Diagramme zeigen das Retentionsverhalten der Emsaue in den Varianten Bestand, "naturrau" und Ausbau.

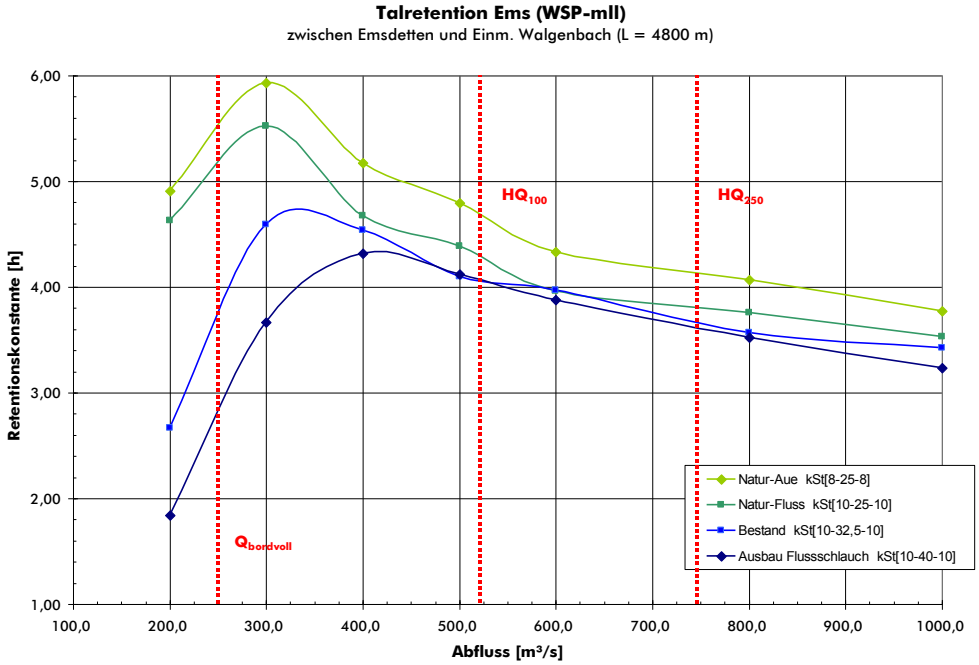


Abb. 4.7: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talretention [23]

Retentionsverhalten auf Grund der geometrischen Bedingungen:

Bei den ausgeprägten Talkanten ist bei höheren Abflüssen der Volumenzuwachs proportional geringer als der Leistungszuwachs. Es findet bei höheren Wasserständen keine wesentliche Flächenzunahme mehr statt, aber die größere Wassertiefe steigert die hydraulische Leistungsfähigkeit (die Abflusskurve wird flacher). Das bedeutet eine Verminderung der Retentionswirkung, die im Verlauf der Retentionskonstante k in Abb. 4.7 bei allen Varianten gut sichtbar wird.

Retentionsverhalten bei Bewuchs:

Wasserstandserhöhungen durch natürliche Entwicklung des Bewuchses vergrößern zwar das Wasservolumen im durchflossenen Talquerschnitt, diese Erhöhung ist aber gering im Verhältnis zum Hochwasservolumen extremer Ereignisse (vgl. Abb. 4.8). Eine Beeinflussung des Hochwassers in der Aue durch Bewuchs ist somit sehr beschränkt. Der Verlauf der Retentionskonstante zeigt eine rasante Zunahme bei Abflüssen, die wenig über bordvoll liegen. Bei höheren Abflüssen findet jedoch eine Annäherung zur Variante Bestand statt. Bei der retentionsstärksten Variante „Naturaue“ ist zu bedenken, dass sie eine völlige Verbuschung bzw. Bewaldung des gesamten Talprofiles beinhaltet, die kaum zu realisieren ist.

Eine Minderung außergewöhnlicher Hochwasserabflüsse ist somit durch Bepflanzung nicht zu erreichen.

Auf der anderen Seite kann die o.g. gewünschte ökologische Verbesserung zu einer Verschlechterung der Hochwassersituation führen. Dies ist dann der Fall, wenn sich in hochwasserempfindlichen Abflussstrecken Erhöhungen des Wasserstandes ergeben, die wiederum im Hochwasserfall zu (höheren) Schäden führen. In Ortslagen und in einer vom

Gefälle abhängigen Unterwasserstrecke dürfen daher abflusshindernde Maßnahmen nicht durchgeführt werden. Anpflanzungen sowie die Gehölzpflege am Gewässer und im Vorland müssen daher in diesen Abschnitten die Belange des schadlosen Hochwasserabflusses berücksichtigen. Der beste Hochwasserschutz ist eine Nutzung der abflusswirksamen Bereiche als Grünland.

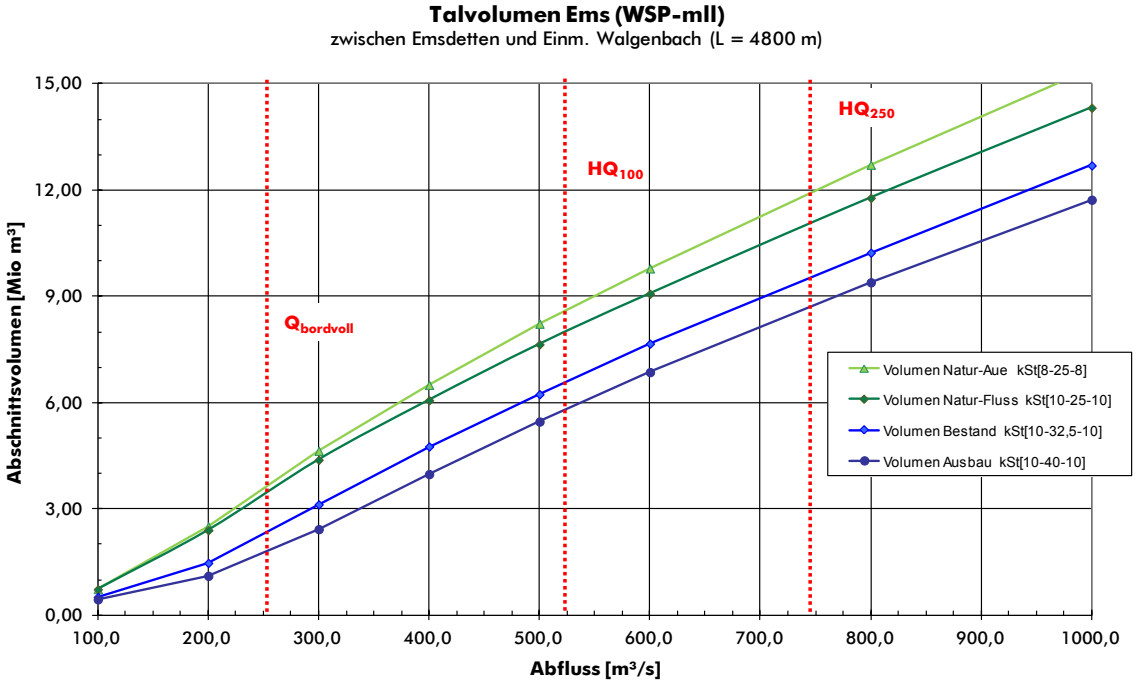


Abb. 4.8: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talvolumen [23]

4.2.5 Erstellung von Hochwassergefahrenkarten

Die Hochwassergefahrenkarten für den ersten HWRMP Werra wurden entsprechend den inhaltlichen Anforderungen der HWRM-RL bzw. der LAWA (vgl. [3]) gestaltet. Demnach umfassen diese für jedes der drei darzustellenden Hochwasserereignisse $HQ_{10/20}$, HQ_{100} und HQ_{Extrem} (HQ_{100} * 1,3) insbesondere das Ausmaß der Überflutung und die Wassertiefe. Zudem können dem GIS-Projekt bzw. den Anlagen zum Plan der jeweilige Abfluss und die korrespondierenden Wasserstände entnommen werden.

Aus Gründen der Effizienz wurde bewusst darauf verzichtet, für jedes der drei Hochwasserereignisse eine separate analoge bzw. in Papierform vorliegende Hochwassergefahrenkarte zu erstellen. Das wesentliche Argument für dieses Vorgehen sind die verschiedenen dynamischen Abfrage- und Darstellungsmöglichkeiten im GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer, die den Nutzern alle geforderten Informationen nachvollziehbar, in den jeweils gewünschten Zusammenstellungen und schnell „per Mausklick“ zur Verfügung stellen. Diese Informationsdichte könnte durch die Erstellung von klassischen „statischen“ Karten nicht gewährleistet und nur durch eine sehr große Anzahl von entsprechenden Plananlagen annähernd erreicht werden. Zudem erleichtert dieses Vorgehen die laufende Aktualisierung und weitere Verbesserung der einzelnen Datensätze. Aus diesen Gründen wurde im Rahmen des Erstellungs- und Abstimmungsprozesses zum HWRMP Werra ent-

schieden, die detaillierten und vollständigen fachlichen Informationen in dem digitalen GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer vorzuhalten. Ergänzend wurde eine Hochwassergefahrenkarte als pdf-Datei bzw. Papierausdruck erzeugt, die die wesentlichsten Informationen übersichtlich zusammenfasst und einen ersten Überblick über die jeweilige örtliche Hochwassersituation ermöglicht (vgl. Anlagenreihe B). Zur Verdeutlichung dieser Vorgehensweise sind die jeweiligen inhaltlichen Informationen in Tab. 4.3 zusammenfassend aufgeführt.

Ebenso richtet sich das Layout der Hochwassergefahrenkarten nach den Empfehlungen zum hessenweiten Vorgehen (vgl. [21]). Demnach wurden die Wassertiefen für die Überschwemmungsflächen (Kat. 0) und potenziellen Überschwemmungsflächen hinter Verkehrsdämmen, Wällen und Ähnlichem (Kat. 1) für alle drei abzubildenden Hochwasserereignisse gemäß den Vorschlägen der LAWA für offene Systeme abgebildet (5-stufig, verschiedene Blautöne, vgl. [3]). Da diese Klassifizierung hinreichend genau und die gewählten Farbtöne gut lesbar sind, ist die notwendige Praktikabilität gegeben. Die Differenzierung zwischen den beiden Kategorien erfolgte durch eine zusätzliche rote Schraffur für die potenziellen Überschwemmungsflächen der Kategorie 1. Die potenziellen Wassertiefen hinter öffentlichen Hochwasserschutzeinrichtungen (Kat. 2) wurden entsprechend den bereits genannten LAWA-Anregungen für offene Systeme dargestellt (5-stufig, verschiedene Rottöne). Darüber hinaus wurden die jeweiligen Überschwemmungsgrenzen zur Verdeutlichung des Ausmaßes der Überflutung zusätzlich durch Polygonzüge gekennzeichnet, die das entsprechende Gebiet umfassen.

Als zusätzliche Informationen enthalten die Hochwassergefahrenkarten die linienhafte Darstellung der öffentlichen Hochwasserschutzeinrichtungen, die Kennzeichnung der Pegelstandorte und die offizielle Gewässerstationierung des Landes Hessen. Als Kartenhintergrund dient die TK 25. Weitergehende Hinweise zum Layout finden sich in [21].

Tab. 4.3: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Hochwassergefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B gemäß [21]

HW-Ereignis	inhaltliche Information	Hochwassergefahrenkarten			
		GIS-Projekt bzw. Internet-Viewer		pdf-Datei bzw. Anlagenreihe B	
		Wassertiefen bzw. Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)	Wassertiefen bzw. Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)
HQ_{10}	Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)	x	x		x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Wällen u. ähnlichem (Kat. 1)	x	x		x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Hochwasserschutzanlagen (Kat. 2)	x	x		x
	nicht überfluteter Grenzbereich (0 - 50 cm)	x			
HQ_{100}	Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)	x	x	x	x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Wällen u. ähnlichem (Kat. 1)	x	x	x	x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Hochwasserschutzanlagen (Kat. 2)	x	x	x	x
	nicht überfluteter Grenzbereich (0 - 50 cm)	x			
HQ_{Extrem}	Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)	x	x		x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Wällen u. ähnlichem (Kat. 1)	x	x		x
	pot. Überschwemmungsgebiet hinter Hochwasserschutzanlagen (Kat. 2)	x	x		x
	nicht überfluteter Grenzbereich (0 - 50 cm)	x			

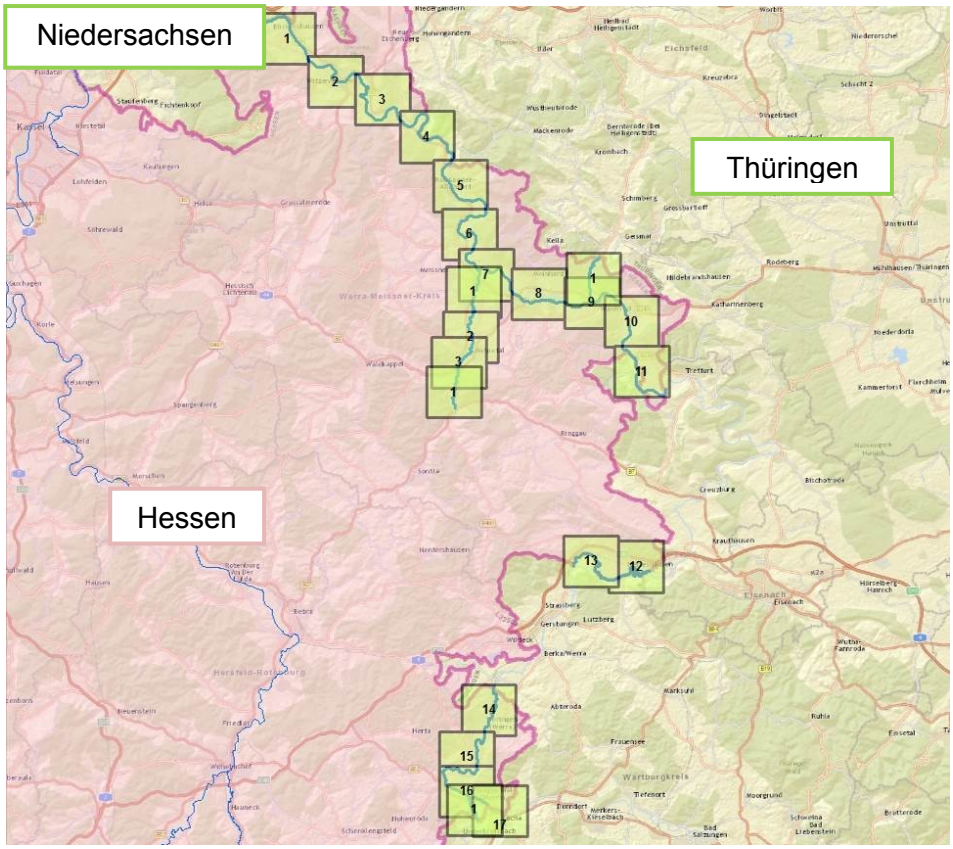


Abb. 4.9: Übersicht über die 23 Blattschnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B)

4.2.6 Erstellung von Hochwasserrisikokarten

In der HWRM-RL werden die in den Risikokarten für die drei Hochwasserszenarien darzustellenden Inhalte definiert:

- die Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner (Orientierungswert)
- die Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet
- Anlagen, die im Fall der Überflutung unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen könnten und potenziell betroffene Schutzgebiete
- weitere Informationen, die der Mitgliedstaat als nützlich betrachtet

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, berücksichtigen die Hochwasserrisikokarten die konkretisierenden Vorgaben der LAWA (vgl. [3]) bzw. der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Hessen (vgl. [21]).

Tab. 4.4: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Hochwasserrisikokarten des HWRMP Werra

Inhaltliche Information		Datenquelle
potenziell betroffene Einwohner (Orientierungswert)		aus überschwemmter Wohnbaufläche (ATKIS) und Einwohnerzahl errechnet
Wirtschaftliche Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet		ATKIS-Daten (aggregiert)
Gefahrenquellen	Kläranlage	Auf dem Hessisches Abwasser Anlagenkataster (HAA) basierendes Shapefile des Landes Hessen
	Große Anlage mit Umweltgefahr bei Hochwasser	Auf dem Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz LISA (ehemals AIS-I) mit den durch die Abteilungen Umwelt erfassten IVU-Betriebsstätten[6] in Hessen basierendes Shapefile des Landes Hessen
Schutzgebiete	Natura 2000-Gebiet bzw. sonstiges Naturschutzgebiet	Shapefile des Landes Hessen mit den Natura 2000-Gebieten
		Shapefile des Landes Hessen mit den Naturschutzgebieten
	Wasserschutzgebiet (Zone II) bzw. Heilquellenschutzgebiet	Shapefile des Landes Hessen mit den Wasserschutzgebieten
		Shapefile des Landes Hessen mit den Heilquellenschutzgebieten
	Badegewässer	Shapefile des Landes Hessen mit den Badegewässern
Kulturgüter von besonderer Bedeutung		Nicht relevant für den ersten HWRMP Werra (vgl. Kap. 2.7)

Wie aus Tab. 4.4 zu ersehen ist, wurden für die Hochwasserrisikokarten keine neuen Daten erhoben, sondern auf landesweit vorhandenes Material zurückgegriffen. Dies gilt auch

[6] Obwohl die EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen, kurz IE-Richtlinie, die IVU-Richtlinie 2008/1/EG durch die nationale Umsetzung 2013 abgelöst hat, erfolgt in Hessen die Auswahl der Betriebe weiterhin entsprechend den Vorgaben des Artikel 6 Abs. 5c HWRM-RL auf Basis der Schwellenwerte des Anhang I der IVU-Richtlinie. Das bedeutet, dass IE- Anlagen, die nicht der IVU Richtlinie unterlagen, nicht in die Planungen zum Hochwasserrisikomanagement einbezogen werden.

für die Ermittlung des Orientierungswertes der im Hochwasserfall betroffenen Einwohner. Dieser wurde aus der in den ATKIS-Daten angegebenen und im Überschwemmungsgebiet bzw. potenziellen Überschwemmungsgebiet befindlichen anteiligen Siedlungsfläche und der Einwohnerzahl der Gemeinden errechnet. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass sich der resultierende Orientierungswert auf die gesamte Gemeinde bezieht. Gemäß der in Kap. 3.6 beschriebenen Unterscheidung in drei Detaillierungsebenen wurde der Orientierungswert nur für die Kommunen errechnet, in denen Personen direkt durch Hochwasser aus einer der fünf betrachteten Gewässer betroffen sind.

Insgesamt wurden die Hochwasserrisikokarten längendeckend für alle elf Hochwasserrisikobrennpunkte erstellt.

In den Kommunen Sontra und Wildeck ufern Hochwasserereignisse der Sontra bzw. der Werra nur in landwirtschaftliche Gebiete aus. Bereiche, die den vier Schutzgütern der Hochwasserrisikomanagementplanung (Menschliche Gesundheit, Wirtschaftliche Tätigkeiten, Umwelt, Kulturgüter) zugeordnet werden, sind nicht betroffen. Aus diesem Grund wurden beide Kommunen nicht als Hochwasserrisikobrennpunkte im HWRMP Werra festgehalten und sind somit auch nicht in den Hochwasserrisikokarten, berücksichtigt.

Zur Darstellung der wirtschaftlichen Tätigkeit wurden die detaillierten, gleichzeitig aber auch heterogenen Nutzungsinformationen der verschiedenen ATKIS-Objekte zu neun landesweit vorgegebenen Nutzungsklassen aggregiert. Alle weiteren inhaltlichen Informationen entstammen direkt dem landesweiten Datenpool und wurden ohne weitere Überarbeitung übernommen.

Vergleichbar dem Vorgehen bei den Gefahrenkarten wurde auch in Bezug auf die Hochwasserrisikokarten bewusst darauf verzichtet, für jedes der drei Hochwasserereignisse eine separate analoge bzw. in Papierform vorliegende Karte zu erstellen. Somit sind die detaillierten und vollständigen fachlichen Informationen wiederum dem digitalen GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer zu entnehmen. Zusätzlich wurde auch hier ergänzend eine Hochwasserrisikokarte als .pdf-Datei bzw. Papierausdruck erzeugt, die die wesentlichsten Angaben übersichtlich zusammenfasst und einen ersten Überblick über das jeweilige örtliche Hochwasserrisiko ermöglicht (vgl. Anlagenreihe C). Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise sind die jeweiligen inhaltlichen Informationen in Tab. 4.5 zusammenfassend aufgeführt.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird jeder Risikokarte eine Blattschnittnummer (siehe Schriftfeld rechts unten), bestehend aus einer Kurzform des Gewässernamens, Nummer des Brennpunktes und fortlaufender Nummer der Risikokarte des Gewässers, zugewiesen. So bezeichnet beispielsweise „Wa - 1.05“ die fünfte Risikokarte der Werra, zugehörig zu dem Brennpunkt 1 (Witzenhausen - vgl. Tabelle 3.8).

Für die komplette Gewässerstrecke von 115 km, für die die Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt wurden, sind auch die entsprechenden Informationen zum Hochwasserrisiko im GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer enthalten.

Tab. 4.5: Daten und Datenquellen für die Erstellung der Hochwasserrisikokarten

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">Inhaltliche Information</th><th colspan="6">Hochwasserrisikokarten</th></tr>
<tr><th colspan="3">GIS-Projekt bzw. Internet-Viewer</th><th colspan="3">.pdf-Datei bzw. Anlagenreihe B</th></tr>
<tr><th>$HQ_{häufig}$</th><th>HQ_{100}</th><th>HQ_{Extrem}</th><th>$HQ_{häufig}$</th><th>HQ_{100}</th><th>HQ_{Extrem}</th></tr>
<tr><td colspan="2">potenziell betroffene Einwohner (Orientierungswert für die Hochwasserbrennpunkte)</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="2">Wirtschaftliche Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Gefahrenquellen</td><td>Kläranlage</td><td colspan="3">X</td><td colspan="3">X</td></tr>
<tr><td>Große Anlage mit Umweltgefahr bei Hochwasser</td><td colspan="3">X</td><td colspan="3">X</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Schutzgebiete</td><td>Natura 2000-Gebiete</td><td colspan="3">X</td><td colspan="3" rowspan="2">aggregierte Darstellung</td></tr>
<tr><td>Sonstige Naturschutzgebiete</td><td colspan="3">X</td></tr>
<tr><td>Wasserschutzgebiet (Zone II)</td><td colspan="3">X</td><td colspan="3" rowspan="2">aggregierte Darstellung</td></tr>
<tr><td>Heilquellenschutzgebiet (Zone II)</td><td colspan="3">X</td></tr>
<tr><td>Badegewässer</td><td colspan="3">X</td><td colspan="3">X</td></tr>
</table>

4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr

Neben der reinen Darstellung der ermittelten Hochwassergefahren wurden für den HWRMP Werra durch entsprechende statistische Auswertungen der erarbeiteten Daten allgemeine Aussagen zur Hochwassersituation im Untersuchungsgebiet abgeleitet.

Die unmittelbar von Überflutungen betroffenen Flächen variieren je nach Abflussszenario zwischen 3.717 und 5.288 ha[7] (vgl. Tabelle 4.6). So entsprechen die ermittelten Überschwemmungsgebiete, bezogen auf die Größe des hessischen Einzugsgebietes der Werra von 1.399 km², in etwa einem Flächenanteil von 2,7 bis 3,8 %. Deutlich kleiner sind die jeweiligen potenziellen Überflutungsgebiete, die sich entweder hinter linienhaften Hochwasserschutzeinrichtungen oder hinter sonstigen Straßendämmen, Verwallungen und Ähnlichem befinden. Die Abnahme der potenziellen Überflutungsflächen sowohl hinter linienhafter HW-Schutzanlagen als auch hinter Straßendämmen, Verwallungen o.ä. vom HQ_{100} auf HQ_{Extrem} ist damit zu begründen, dass die Schutzwirkung insbesondere der HW-Schutzanlagen für ein HQ_{100} bemessen sind und bei selteneren Ereignissen überströmt werden und somit dem normalen Überschwemmungsgebiet zugeordnet werden.

Die Zunahme der Überflutungsflächen (siehe Abb. 4.10) von HQ_{10} auf HQ_{100} (Flächenzuwachs ca. 21 %) und von HQ_{100} auf HQ_{Extrem} (Flächenzuwachs ca. 18 %) ist vergleichsweise gering und liegt in den oft flachen und weiten Talsohlen mit klaren Talkanten begründet, die bei unterschiedlichen Wasserspiegelhöhen oftmals nur geringe Differenzen in der Ausdehnung der Überflutungsflächen bedingen.

Tab. 4.6: Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen

Gewässer	**Überschwemmungsgebiet [ha]**			**potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter linienhaften HW-Schutzanlagen [ha]**			**potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter Straßendämmen, Verwallungen o. ä. [ha]**		
	$HQ_{häufig}$	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**	**$HQ_{häufig}$**	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**	**$HQ_{häufig}$**	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**
Frieda	19	46	55	0	0	0	0	0	0
Sontra	20	67	76	0	0	0	4	2	2
Ulster	40	47	50	0	0	0	0	0	0
Wehre	109	359	420	2	2	0	153	20	15
Werra	3529	3974	4687	120	154	0	487	417	155
Summe	3717	4493	5288	122	156	0	644	439	172

[7] Diese Gesamtflächen überschätzen die realen Verhältnisse um wenige Hektar, da die Überlappung der Überschwemmungsflächen in den Mündungsbereichen der Frieda, Ulster und Wehre mit der Werra bzw. der Sontra in die Wehre nicht gesondert berücksichtigt wurde. Diese Ungenauigkeit ist jedoch vernachlässigbar.

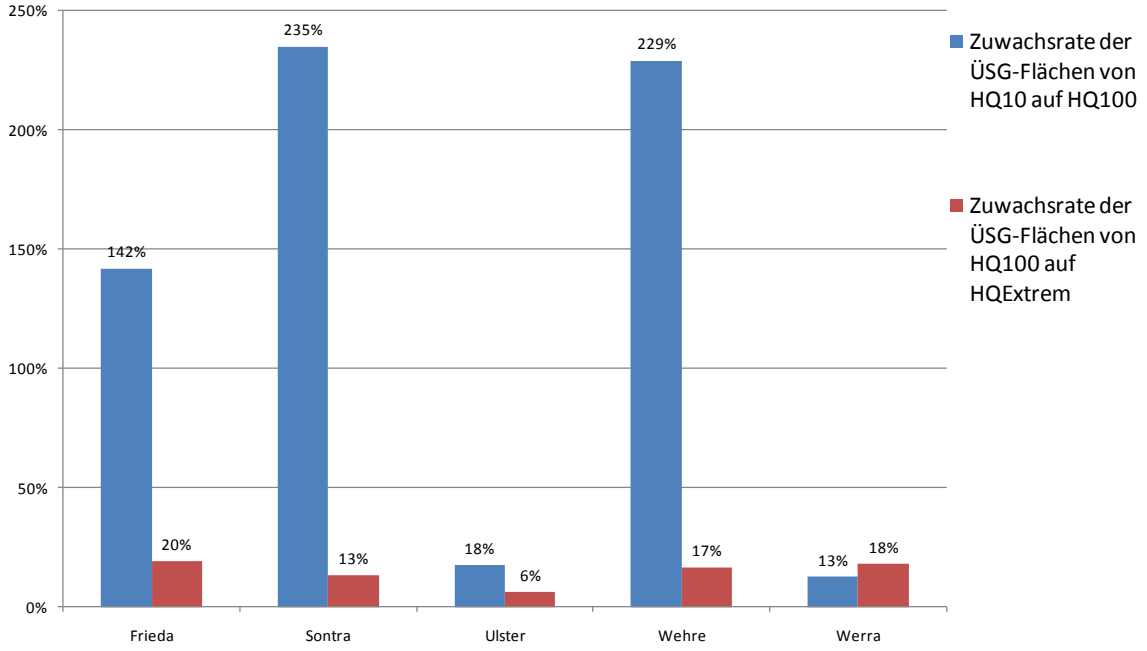


Abb. 4.10: Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsflächen

Ein weiterer wesentlicher Parameter zur Beschreibung der Hochwassergefahr ist die sich bei dem jeweiligen Abflussszenario einstellende Wassertiefe. So verdeutlicht eine Auswertung (vgl. Abb. 4.11), der in den Vorlandbereichen der untersuchten Gewässerstrecken beim HQ_{100} zu erwartenden Wassertiefen, dass an dem Hauptgewässer Werra ca. 53 % der Wassertiefen zwischen ein und zwei Metern liegen und somit vergleichsweise hoch sind. Mit immer noch 35 % an der Werra und jeweils ca. 80 % an den kleineren Nebengewässern weist der zweitgrößte Anteil der HQ_{100}-Flächen eine Tiefe von weniger als einem Meter auf.

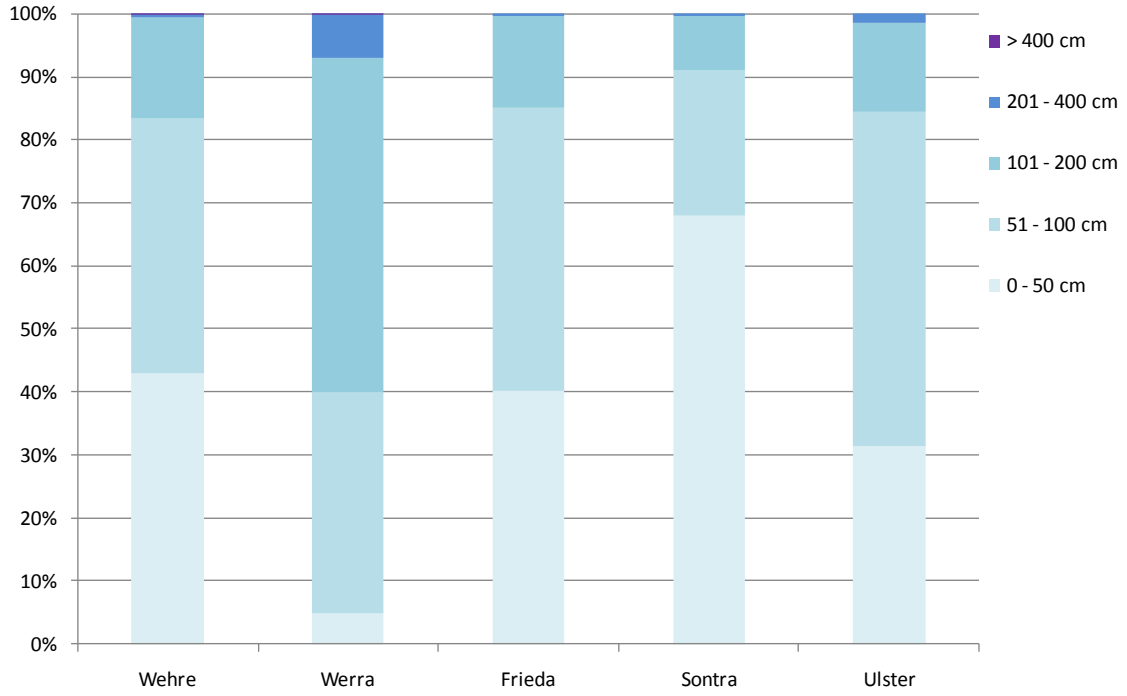


Abb. 4.11: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen beim HQ_{100} (ohne Berücksichtigung der jeweiligen Flussschläuche und pot. Ü-Gebiete)

Die vergleichsweise hohen Wassertiefen, bzw. das Fehlen von großen Flächen mit geringen Wassertiefen ist in den flachen Talsohlen mit oftmals sehr stark ansteigenden Talkanten begründet, die zu größeren Einstauhöhen führen. Diese im Vergleich zu den anderen Gewässern größeren Wassertiefen korrespondieren mit den Auswertungen der benachbarten Gewässer Fulda und dem hessischen Teil der Weser, die als Gewässer des hessischen Mittelgebirges ähnliche Einzugsgebiets- und Vorlandeigenschaften aufweisen.

Neben dieser Auswertung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen kann auch der zu erwartende Wasserspiegelanstieg Hinweise auf die Hochwassergefahren geben. Im Rahmen des HWRMP Werra wurde daher das über die jeweiligen Gewässerstrecken gewichtete Mittel des Wasserspiegelanstiegs errechnet (vgl. Abb. 4.12). Die Wasserspiegelanstiege variieren zwischen ca. 20 und ca. 60 cm. Insgesamt ist jedoch zu erkennen, dass aufgrund der o.g. klaren Talabgrenzungen deutliche Wasserspiegelanstiege zwischen den unterschiedlichen Lastfällen zu erkennen sind.

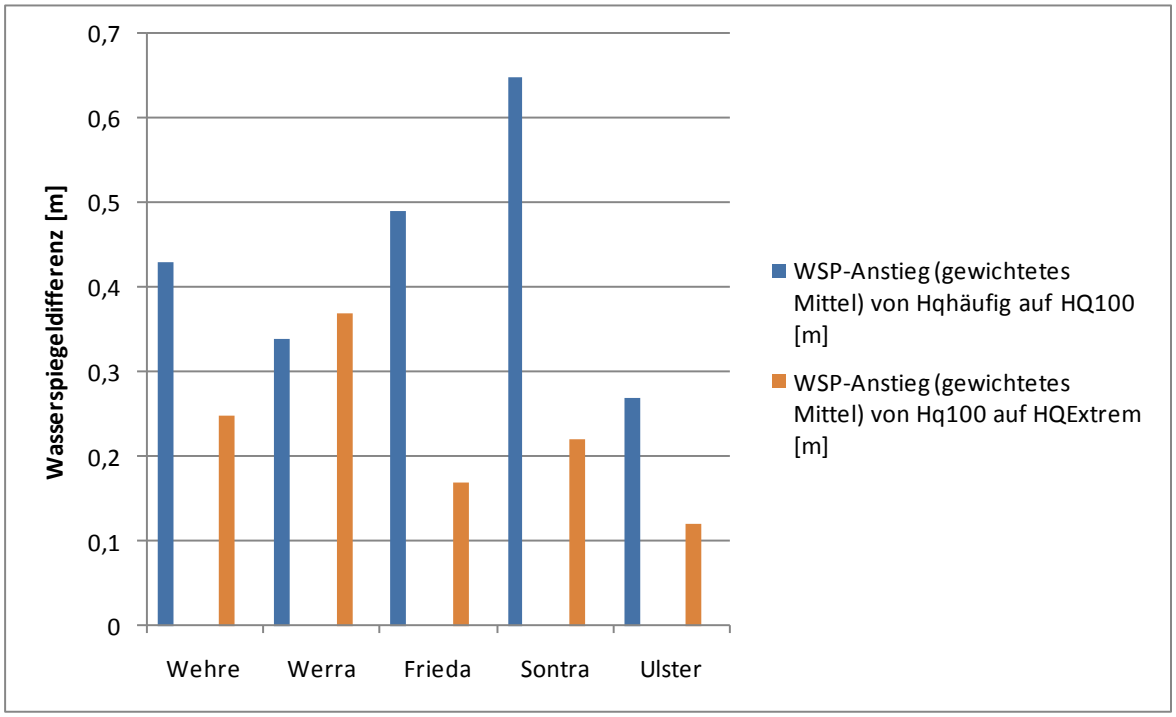


Abb. 4.12: Darstellung des gewichteten Mittels der Wasserspiegeländerungen

4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos

Die detaillierte Darstellung des Hochwasserrisikos im Untersuchungsgebiet kann dem GIS-Projekt bzw. den zusammenfassenden Risikokarten für die Hochwasserbrennpunkte entnommen werden. Darüber hinaus finden sich weitergehende qualitative Analysen zur jeweiligen lokalen Situation in den Maßnahmensteckbriefen. Als Ergänzung zu diesen Detailbetrachtungen erfolgt an dieser Stelle eine allgemeine Beschreibung des Hochwasserrisikos an den untersuchten Hauptgewässern. Diese bezieht sich gemäß HWRM-RL auf die Flächennutzungen bzw. daraus abgeleitet auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten, die betroffenen Einwohner, die Gefahrenquellen (Kläranlagen und IVU-Betriebsstätten[8]) sowie die Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete und Badegewässer.

Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten

[8] Betriebe, die unter die Regelungen der EU-Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) fallen. Die EU-Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU, kurz IE-Richtlinie, hat zwischenzeitlich die IVU-Richtlinie 2008/1/EG abgelöst. Für das Hochwasserrisikomanagement erfolgt in Hessen die Auswahl der Betriebe entsprechend den Vorgaben des Artikel 6 Abs. 5c HWRM-RL weiterhin auf Basis der Schwellenwerte der IVU-Richtlinie.

Die Grundlage für die qualitative Analyse der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet bildet eine statistische Auswertung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten, die bei den drei berücksichtigten Hochwasserszenarien zu erwarten sind. Die entsprechenden Ergebnisse können den Tabellen. 4.7 und 4.8 entnommen werden.

Tab. 4.7: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer

Flächennutzung	**Flächennutzung in Überschwemmungsgebieten [ha]**			**Flächennutzung in potenziellen Überschwemmungsgebieten hinter Straßendämmen, Verwallung o.ä. [ha]**			**Flächennutzung in potenziellen Überschwemmungsgebieten hinter linienhaften HW-Schutzanlagen [ha]**		
	$HQ_{häufig}$	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**	**$HQ_{häufig}$**	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**	**$HQ_{häufig}$**	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**
Forst	49	64	87	14	10	2	4	5	0
Gewässer	562	577	615	44	30	5	11	12	0
Grünflächen	51	68	85	5	4	4	8	8	0
Industrie	23	36	101	32	46	55	32	39	0
Kultur und Dienstleistung	15	25	39	4	2	0	3	7	0
Landwirtschaftliche Nutzfläche	2949	3598	4115	504	294	84	48	62	0
Siedlung	57	109	220	36	50	21	14	20	0
Verkehr	8	9	16	1	2	1	2	3	0
Sonstige Flächen	3	7	10	4	1	0	0	0	0
Gesamt	3717	4493	5288	644	439	172	122	156	0

Je nach Lastfall werden mit 2.949 - 4.115 ha jeweils knapp 80 % der überfluteten Bereiche landwirtschaftlich genutzt. Auf das Schutzgut Industrie entfallen bei einem HQ_{Extrem} lediglich knapp 2 % der überfluteten Fläche. Bei den häufigeren Ereignissen sind weniger als 1 % der Fläche industriell genutzt. Die Siedlungsflächen haben mit knapp 1 - 4 % Flächenanteil eine etwas größere, aber immer noch verhältnismäßig geringe Betroffenheit. Die Auswertungen zeigen insgesamt den eher ländlichen Charakter des Bearbeitungsgebietes.

Folglich ist das Hochwasserrisiko in Bezug auf die Schutzgüter, wirtschaftliche Tätigkeiten und Menschliche Gesundheit im Untersuchungsgebiet aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung als verhältnismäßig gering einzustufen. Punktuell sind jedoch auch Siedlungs- und Industrieflächen gefährdet, von denen ein signifikantes Hochwasserrisiko für das jeweilige Schutzgut ausgehen kann.

Diese qualitative Einschätzung greift auch dann, wenn die im Überschwemmungsgebiet befindlichen Flächennutzungen auf das gesamte hessische Einzugsgebiet der Werra bezogen werden (vgl. Tab 4.8). So repräsentieren beispielsweise die im Untersuchungsgebiet von Überflutungen betroffenen Siedlungsflächen beim HQ_{10} 1,5 %, beim HQ_{100} 2,4 % und beim HQ_{Extrem} 4,2 % der gesamten Siedlungsbereiche im hessischen Einzugsgebiet

der Werra. Der Anteil der in den ermittelten Überschwemmungsgebieten betroffenen Industrieflächen an den im hessischen Einzugsgebiet der Werra industriell genutzten Gebieten variiert zwischen 1,5 % beim HQ_{10}, 2,4 % beim HQ_{100} und 6,6 % beim HQ_{Extrem}. Der Anteil der hochwassergefährdeten landwirtschaftlichen Nutzflächen an den insgesamt agrarwirtschaftlich genutzten Arealen beträgt beim HQ_{10} 4,2 %, beim HQ_{100} 5,2 % und beim HQ_{Extrem} 5,9 %.

Tab. 4.8: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra

Flächennutzung	**Prozentuale Verteilung der Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten [%]**			**Anteil an den Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Werra [%]**		
	$HQ_{häufig}$	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**	**$HQ_{häufig}$**	**HQ_{100}**	**HQ_{Extrem}**
Forst	1,3	1,4	1,6	0,1	0,1	0,1
Gewässer	15,1	12,8	11,6	77,0	79,0	84,2
Grünflächen	1,4	1,5	1,6	10,0	13,3	16,7
Industrie	0,6	0,8	1,9	1,5	2,4	6,6
Kultur und Dienstleistung	0,4	0,6	0,7	2,5	4,1	6,4
Landwirtschaftliche Nutzfläche	79,3	80,1	77,8	4,2	5,2	5,9
Siedlung	1,5	2,4	4,2	0,9	1,8	3,5
Verkehr	0,2	0,2	0,3	4,3	4,8	8,5
Sonstige Flächen	0,1	0,2	0,2	0,8	1,9	2,8

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Betroffenheit des Schutzgutes „wirtschaftliche Tätigkeiten“ durch Hochwasser im Bearbeitungsgebiet insgesamt als eher gering zu bewerten ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Charakter des Gebietes insgesamt als ländlich zu bewerten ist. Zudem sind nur sehr geringe Anteile der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Bereich der überfluteten Talsohle gelegen.

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 für die Hochwasserbrennpunkte ermittelt und in Tab. 4.9 zusammenfassend dokumentiert.

Insgesamt sind in den letztlich berücksichtigten Gebieten beim HQ_{10} etwa 770, beim HQ_{100} größenordnungsmäßig 1.600 und beim HQ_{Extrem} bis zu 3.870 Einwohner (vgl. Tab. 4.9) direkt von Überschwemmungen berührt. Darüber hinaus sind durch Deiche bzw. Straßen- und Bahndämme oder ähnliches beim HQ_{10} gut 940, beim HQ_{100} knapp 1.200 und beim HQ_{Extrem} etwa 150 Einwohner geschützt bzw. potenziell gefährdet. Zusammen-

genommen entspricht dies in Abhängigkeit des Hochwasserereignisses einem Anteil an der Bevölkerung der berücksichtigten Gemeinden zwischen 0,6 % und maximal 2,1 %.

Tab. 4.9: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner insgesamt und nach Gemeinde

Gemeinde	Überschwemmungsgebiet			potenzielles Überschwemmungsgebiet					
				hinter linienhaften HW-Schutzanlagen			hinter Straßendämmen, Verwallungen o. ä.		
	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Bad Sooden-Allendorf	111	277	1122	389	475	0	182	246	0
Eschwege	214	397	957	0	0	0	77	61	35
Heringen (Werra)	4	116	142	0	0	0	3	0	0
Herleshausen	1	1	1	0	0	0	16	24	34
Meinhard	75	113	430	0	0	0	235	262	7
Philippsthal (Werra)	10	13	16	0	0	0	0	0	0
Wanfried	236	291	574	0	0	0	23	82	1
Wehretal	57	300	434	0	0	0	13	9	0
Witzenhausen	60	98	192	0	0	0	2	41	78
Summe	768	1.606	3.868	389	475	0	551	725	155

Somit ist bezogen auf die gesamte Bevölkerung das Hochwasserrisiko im Untersuchungsgebiet als verhältnismäßig gering zu bewerten. Dennoch lassen sich auch in Bezug auf das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ durch eine differenziertere Aufschlüsselung lokale „Brennpunkte“ identifizieren. Eine vergleichsweise hohe Betroffenheit liegt in Wanfried, Bad Sooden-Allendorf und Eschwege vor, die bei einem häufigen Ereignis mit 561 betroffenen Einwohner zusammen über 70 % der Betroffenheit bilden. Bei einem HQ_{100} sind zudem die Gemeinden Heringen und Wehretal in einem größeren Ausmaß gefährdet.

Zur Verdeutlichung des Hochwasserrisikos in Bezug auf die „Menschliche Gesundheit“ in den einzelnen Landkreisen wurden die ermittelten Orientierungswerte entsprechend dieser Verwaltungseinheiten zusammengefasst und in Tab. 4.10 dargestellt. Das RisikoPotenzial im Einzugsgebiet der Werra konzentriert sich demzufolge vor allem auf den Werra-Meißner-Kreis.

Tab. 4.10: Orientierungswerte für die in den jeweiligen Landkreisen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner

Landkreis	Gewässer	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Werra-Meißner-Kreis	Frieda, Sontra, Wehre, Werra	754	1.477	3.710

LK Hersfeld-Rotenburg	Ulster, Werra	14	129	158

Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)

Gemäß der hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des HWRMP Werra zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen im hessischen Einzugsgebiet der Werra gibt es insgesamt 61 Kläranlagen. Wie Tab. 4.11 zu entnehmen ist, sind davon bei einem $HQ_{häufig}$ fünf, beim HQ_{100} sieben und beim HQ_{Extrem} neun Anlagenstandorte durch Hochwasserereignisse betroffen.

Tab. 4.11: Anzahl der an den Hauptgewässern gelegenen Kläranlagen

Kläranlage	Betroffenheit bei		
	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Witzenhausen/Blickershausen	X	X	X
Witzenhausen	X	X	X
Witzenhausen/Wendershausen			X
Eschwege/Albungen	X	X	X
Wanfried			X
Wanfried/Altenburschla	X	X	X
Wanfried/Heldra	X	X	X
Herleshausen		X	X
Heringen (Werra)			X

Die in Tab. 4.11 dargestellte Betroffenheit der Kläranlagen beruht auf den durch das digitale Geländemodell erzeugten Grenzen der Überschwemmungsgebiete. Hochwasserschutzmauern oder auch Verwallungen sowie weitere Linienschutzmaßnahmen können oftmals im DGM nicht erfasst werden. Zudem liegen keine Informationen zu vorhandenen Katastrophenschutzmaßnahmen der Kläranlagen vor. Es wird daher empfohlen, auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse eine Prüfung der betroffenen Kläranlagen bezüglich eines Schutzes vor einem hundertjährlichem Hochwasserereignis einzuleiten und sofern noch keine Hochwasserschutzmaßnahmen vorhanden sind, diese umzusetzen.

Neben den Kläranlagen können insbesondere die im hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz (AIS-I) geführten und im Hochwasserfall in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten gelegenen IVU-Betriebsstätten als besondere Gefahrenquellen wirken. Daher wurde ein Abgleich zwischen den entsprechenden Standorten (Stand Januar 2015) und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen (vgl. Tab. 4.12). Demnach ist im Einzugsgebiet des HWRMP Werra insgesamt lediglich ein Industrieobjekt mit Gefahrenpotenzial im Hochwasserfall betroffen. Das Objekt ist bis zu einem HQ_{Extrem} durch einen Verkehrswall geschützt und somit nur von einem potenziellen Überschwemmungsgebiet der Werra betroffen.

Tab. 4.12: Zusammenstellung der an den Hauptgewässern gelegenen IVU-Anlagen

Kategorie	Betroffenheit bei		
	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}

Kategorie	Betroffenheit bei		
	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Überschwemmungsgebiet	0	0	1
pot. Überschwemmungs-gebiet hinter linienhaften Hochwasserschutzanlagen	1	1	1
Gesamt	1	1	1

Schutzgebiete
(Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura2000-Gebiete, Badegewässer)

Ebenso sind die von Überschwemmungen betroffenen Flächen der, gemäß HWRM-RL, zu berücksichtigenden Schutzgebiete im GIS-Projekt enthalten (vgl. Kap. 2.6 und Kap. 4.2.6). Wie in Tab. 4.13 ersichtlich sind Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete und Wasserschutzgebiete (Zone II) nur in einem sehr geringen Maße betroffen. Von nachteiligen Folgen für diese Schutzgebiete ist somit nicht auszugehen und nur in wenigen Ausnahmefällen zu erwarten. Bei den betroffenen NATURA2000-Gebieten sind neben den geringen betroffenen Flächenanteilen die Überschwemmungsverhältnisse oftmals sogar als Entwicklungsziel für die entsprechenden Flächen formuliert.

Tab. 4.13: Zusammenfassung der im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Flächengrößen und -anteile wesentlicher Schutzgebiete

Schutzgebiet	betroffene Flächen [ha]			Flächenanteile an den gesamten jeweiligen Schutzgebieten im hessischen A_{Eo} [%]		
	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Trinkwasserschutzgebiete (Zone II)	6,12	10,72	15,72	< 1%	< 1%	< 1%
Vogelschutzgebiete	343,70	399,75	403,11	< 1%	< 1%	< 1%
Naturschutzgebiete	207,87	296,48	319,32	< 1%	< 1%	< 1%
FFH-Gebiete	528,82	622,33	629,85	1,1	1,3	1,4

Im hessischen Einzugsgebiet der Werra sind insgesamt 4 Badegewässer vorhanden. Aufgrund ihrer Lage im unmittelbaren Auenbereich sind drei identifizierte Badestellen bei Hochwasserereignissen mit hoher Wiederkehrwahrscheinlichkeit überströmt (vgl. Tabelle 4.14). Nachteilige Folgen für die Badegewässer durch Hochwasserereignisse dürften wiederum nur in Ausnahmefällen zu erwarten bzw. von möglichen hochwasserbedingten Verunreinigungen abhängig sein. Gemäß der hessischen Badegewässerverordnung erfolgt bereits eine entsprechende Überwachung und Einstufung der Badewasserqualität und Information der Bevölkerung (vgl. Kap. 2.6). Weitere Badestellen sind nicht betroffen.

Tab. 4.14: Im Hochwasserfall an den Hauptgewässern von Überschwemmungen betroffene Badegewässer

Badegwässer	Gemeinde	Gewässer	$HQ_{häufig}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Meinhardsee	Meinhard	Werra	X	X	X
Werratalsee Südufer	Eschwege	Werra	X	X	X
Werratalsee Ostufer	Meinhard	Werra	X	X	X

5 HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG

5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen

Zentrales Ziel der HWRM-RL und damit auch des HWRMP Werra 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 Wasserrückhalt, 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. [2] und Abb. 5.1).

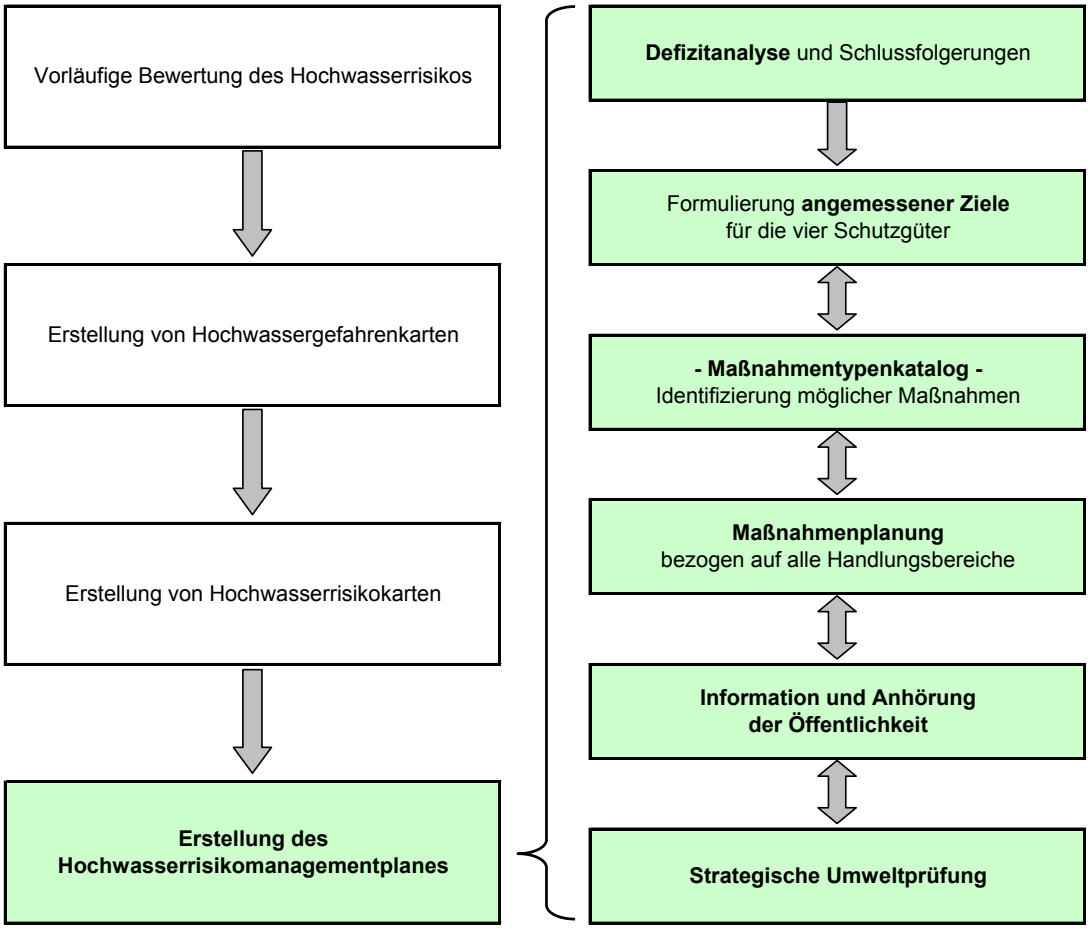


Abb. 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des ersten HWRMP Werra

So wurden zunächst aufbauend auf die vorläufige Bewertung des potenziellen Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet (vgl. Kap. 3) und auf 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).

Tab. 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern gemäß [2] (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 Hochwasserabfluss-querschnitte 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 [2] an und umfasst 49 verschiedene Maßnahmentypen (vgl. Abb. 5.2).

Handlungsbereiche und Maßnahmentypen	Anzahl	Hinweise und Bewertungen				
1 Flächenvorsorge		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					
2 Natürlicher Wasserrückhalt						
2.1 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	6					
2.2 Reaktivierung von Retentionsräumen	5					
3 Technischer Hochwasserschutz						
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					
4 Hochwasservorsorge						
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					

Abb. 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Werra

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 Studien und Pläne, die im Planungsprozess Berücksichtigung fanden (vgl. Abb. 5.3).

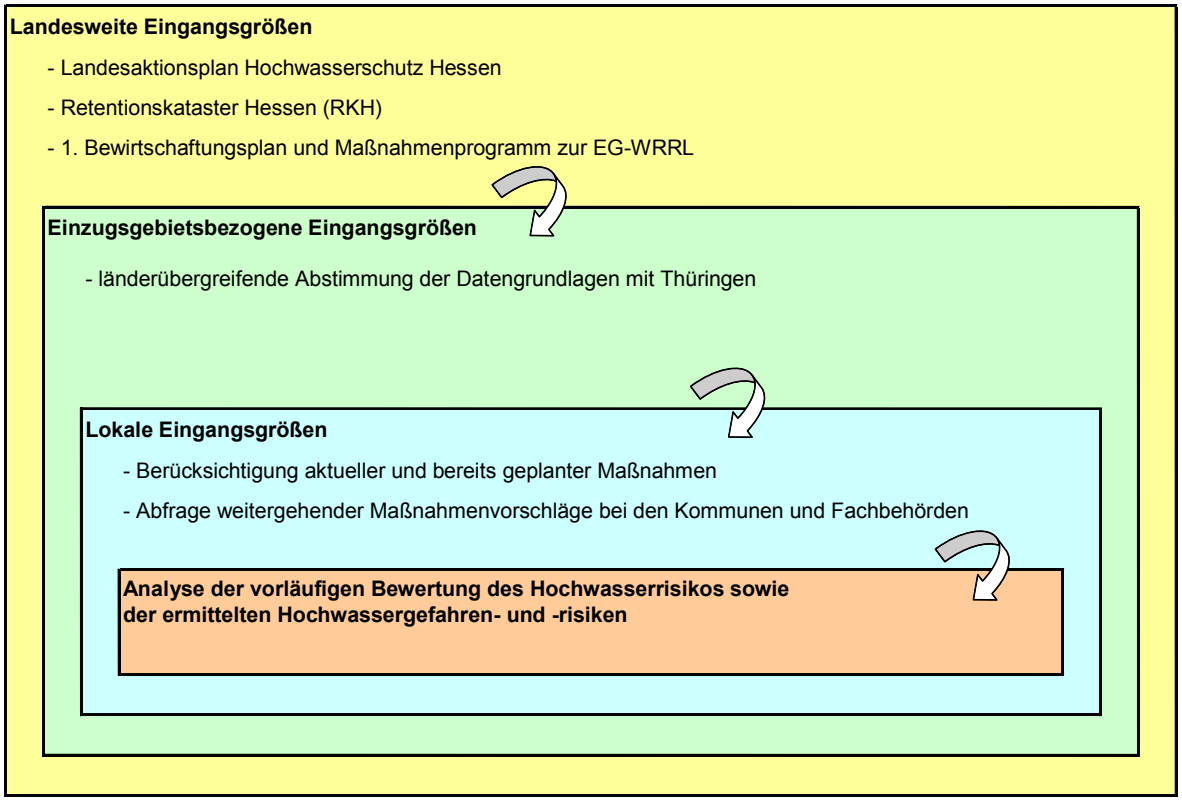


Abb. 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Werra

Bei der Maßnahmenplanung des HWRMP Werra werden die Maßnahmen, die auf die allgemeine Verbesserung der Hochwassersituation im Einzugsgebiet 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 einer Datenbank auf Basis von MS Access. 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 (vgl. Abb. 5.4). Im Einzelnen können die jeweiligen Maßnahmen detailliert dokumentiert werden, hinsichtlich

- ihrer Ausrichtung, Eignung und Verortung in der einzugsgebietsbezogenen und lokalen Planungsebene (HW-Brennpunkte)
- im Beteiligungsverfahren ggf. eingereichter Stellungnahmen
- ihres konkreten (maßnahmenscharfen) Bezugs zum Maßnahmenprogramm der EG-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.

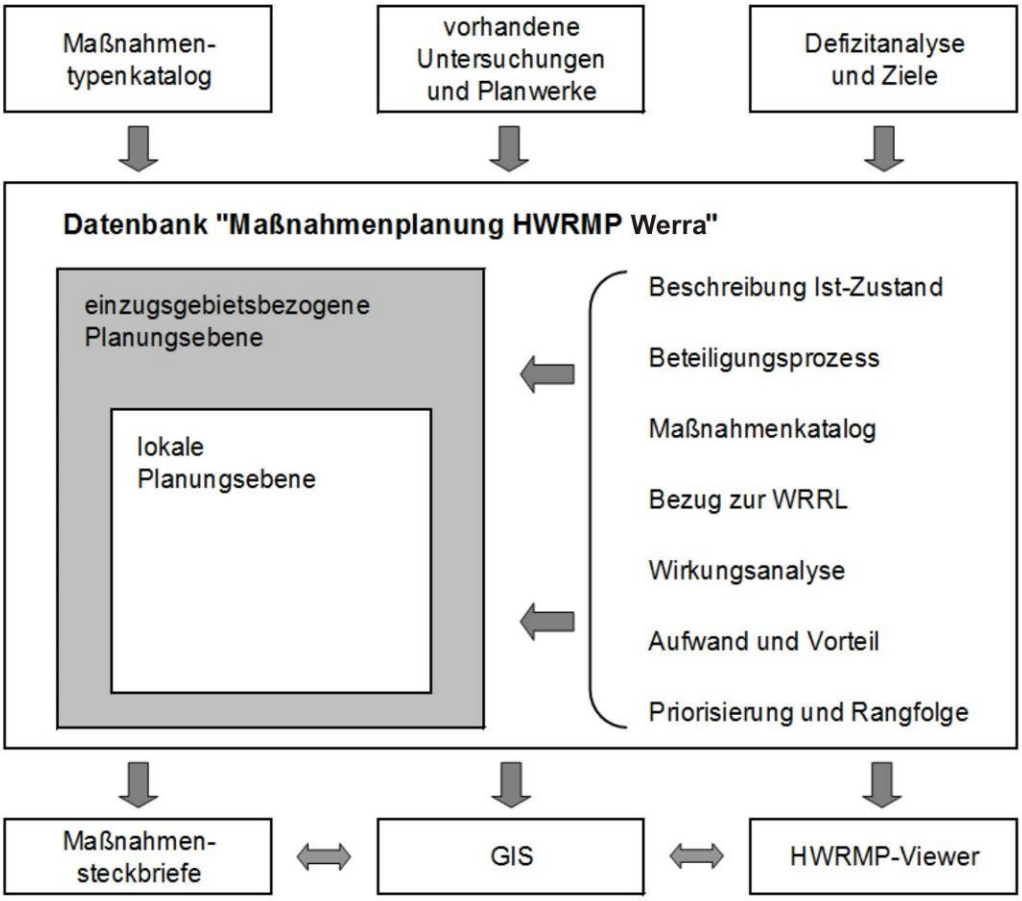


Abb. 5.4: Funktionen der Access-basierten Datenbank zur Maßnahmenplanung

5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im hessischen Einzugsgebiet der Werra in den Kapiteln 3 und 4 ist festzuhalten, dass ein insgesamt eher geringes Hochwassergefährdungs- und -risikopotenzial für die vier Schutzgüter besteht. Diese Einschätzung lässt sich zum einen auf die Siedlungs- und Wirtschaftstruktur des Gebietes zurückführen und zum anderen auf bereits zahlreiche in der Vergangenheit umgesetzte Maßnahmen zur Flächenvorsorge und Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes sowie zur Verbesserung des technischen Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge.

Dennoch konnten in Bezug auf das Hochwasserrisikomanagement auch eine Reihe signifikanter Defizite herausgearbeitet werden. Diese sind ebenfalls in den Kapiteln 3 und 4 dargelegt sowie in den Maßnahmensteckbriefen für die jeweiligen Hochwasserbrennpunkte konkretisiert und können wie folgt zusammengefasst werden:

Defizite in Bezug auf die Schutzgüter:

- Trotz des insgesamt geringen Anteils der hochwassergefährdeten Bevölkerung sind in den an den Hauptgewässern gelegenen Hochwasserbrennpunkten insgesamt bis zu 4.000 Einwohner (HQ_{Extrem}) betroffen. Die Betroffenheit verringert sich bei einem HQ_{100} auf ca. 2.800 und bei einem HQ_{10} auf ca. 1.700 Einwohner.

- Neben der Bevölkerung sind im lokalen Einzelfall in den Hochwasserbrennpunkten auch einige Industrieflächen als überschwemmungsgefährdet nachgewiesen, so dass im Hochwasserfall mit nachteiligen Folgen für die jeweiligen Betriebe zu rechnen ist. Zudem können einzelne Kläranlagen und IED-Betriebsstätten als zusätzliche Gefahrenquellen wirken.

Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche:

- Die für den HWRMP Werra neu ermittelten Überschwemmungsflächen weichen stellenweise von den vorliegenden gesetzlichen Überschwemmungsgebieten ab. 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. Um die Schaffung von neuem Schadenspotenzial zu verhindern oder zu verringern ist es daher angebracht, die neuen Überschwemmungsflächen gesetzlich festzusetzen.

- Durch die detaillierte Analyse der Hochwassersituation in den Brennpunkten konnten vereinzelte Defizite beim lokalen technischen Hochwasserschutz identifiziert werden. Diese sind den jeweiligen Maßnahmensteckbriefen zu entnehmen.

- Die Werra ist streckenweise Grenzgewässer der Bundesländer Thüringen und Hessen. Eine sinnvolle und zielführende länderübergreifende und einzugsgebietsweite Betrachtung und Planung ist aufgrund der föderalen Zuständigkeit nicht gegeben.

- Die Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Erarbeitung der Überschwemmungsgebiete für die Gewässer des Einzugsgebietes des HWRMP Werra lassen den Schluss zu, dass das Bewusstsein in Bezug auf mögliche Hochwassergefahren und -risiken in Teilen der Bevölkerung nicht vorhanden bzw. nur gering ausgeprägt ist. Dies stellt ein besonderes Defizit dar.

- 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. nicht, sehr heterogen oder auch räumlich verteilt vorliegen. Entsprechend schwierig ist es Ansatzpunkte für Verbesserungen aus einer Gesamtschau abzuleiten.

Schlussfolgerungen:

- Die neuen Erkenntnisse bezüglich der aktuellen Überschwemmungsflächen sind in gesetzliche Festsetzungen zu überführen.

- 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 –vorhaltung, sowohl für die Öffentlichkeit, als auch für die jeweiligen Fachbehörden und alle in den überschwemmungsgefährdeten Bereichen Handelnden (z. B. Architekten). 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.

- An mehreren Stellen empfiehlt sich aufgrund der Betroffenheit die Umsetzung von technischen Hochwasserschutzmaßnahmen in Form von Deichen, Mauern, Dämmen oder mobilem HW-Schutz. Teilweise ergeben sich durch die linienhafte Siedlungsstruktur entlang des Gewässers lange Verteidigungslinien. In Kombination mit vorhandener Bebauung bedeutet dies eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen, die z.T. - jenseits der Maßnahmen zum Lückenschluss - hohe finanzielle Mittel für die Umsetzung erfordern dürften. Von daher sind im Einzelfall für die endgültige Entscheidungsfindung vertiefte wasserbauliche Untersuchungen erforderlich. Dabei sind alle Alternativen des Risiko-Managements in die Betrachtungen einzubeziehen.

- Für einige Objekte innerhalb der Überschwemmungsflächen sind die o.g. Linienmaßnahmen nicht durchführbar. Grund sind exponierte Einzellagen oder parallel zur Überschwemmungsgebietsgrenze verlaufende Randlagen die Maßnahmen erfordern, die nur wenige Objekte schützen und/oder einen enorm hohen Kostenaufwand erfordern. Bei diesen Objekten ist neben der oben erwähnten Informationsvorsorge (z.B. durch Objektschutzblätter) individueller Schutz zielführend (z. B. Verschließung von Gebäudeöffnungen, Rückstausicherungen, Geländeaufhöhungen). Hier ist es ebenfalls Auf-

gabe der (Fach-)Verwaltungen den Betroffenen objektspezifische Informationen zu liefern.

- Einrichtung einer Arbeitsgruppe mit Vertretern der Bundesländer Thüringen und Hessen (z.B. Obere und Untere Wasserbehörden, WSA, Wasserverbände, HLUG, TLUG, betroffene Kommunen, etc.), um eine länderübergreifende und einzugsgebietsweite Betrachtung und Maßnahmenplanung an der Werra zu ermöglichen.

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_{100}-Ausbau eines Gewässers in einer Ortslage oder die HW_{200}-Eindeichung eines Industriebetriebes beschränken. Vielmehr ist ausgehend von einer Risikoabwägung zu entscheiden, ob beispielsweise ein vorhandener HQ_{50}-Ausbau des Gewässers ausreicht, sofern sich die Menschen dieses Schutzgrades bewusst sind und das verbliebene Risiko zu händeln 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 Werra in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (Ingenieure/innen, Wasserwirtschaftler/innen, Verwaltungsfachleute, Kommunen: vgl. Kap. 7).

Nach der bisher in der Bundesrepublik abzusehenden Definition des in der Richtlinie nicht genau definierten Begriffs des „Hochwasserrisikomanagements“, umfasst dies 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 gemäß [2] alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser einbezogen. In diesem Sinne wurden die angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt und auch die Maßnahmen benannt (Kap. 5.4), die alle Aspekte 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

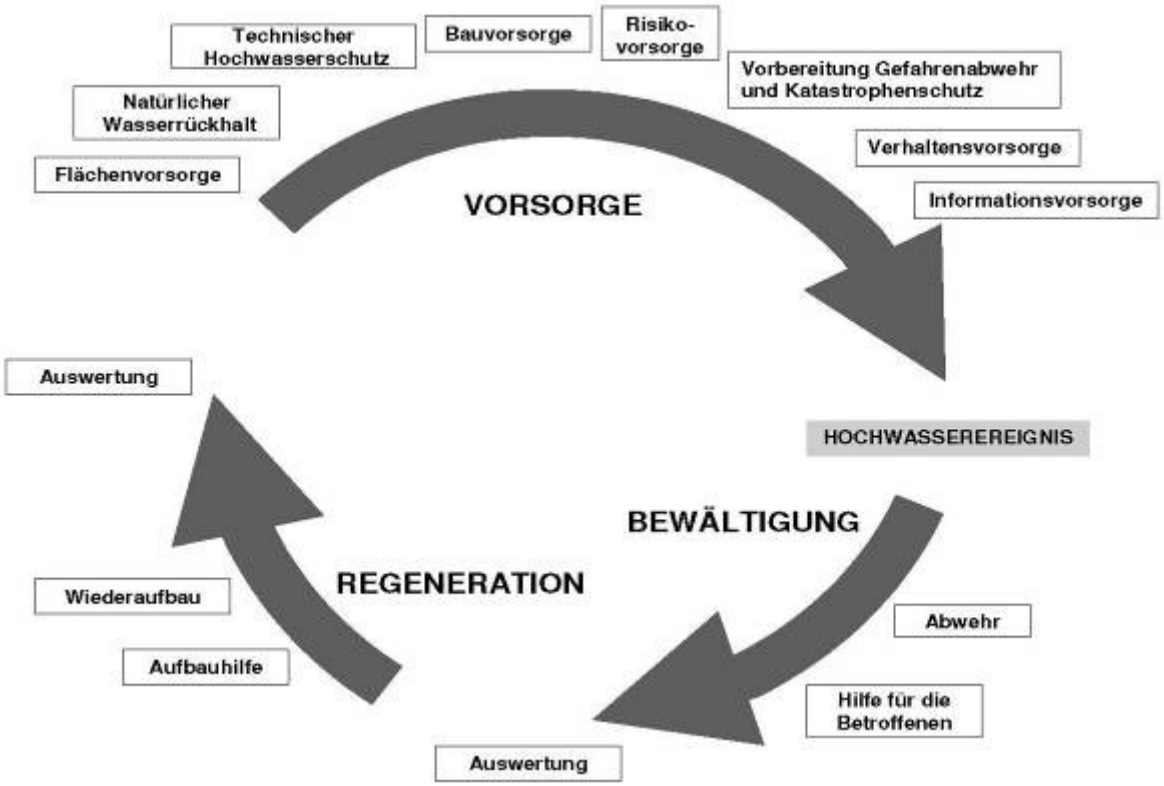


Abb. 5.5: HWRM-Zyklus, [2]

Für das hessische Einzugsgebiet der Werra wurden auf der Grundlage der Kenntnis der Gebiete mit potenziell signifikantem Risiko angemessene Ziele für die Schutzgüter festgelegt. Hierbei konnten die bei der hydrodynamisch-numerischen Modellierung erworbenen detaillierten Ortskenntnisse und die bei der Bearbeitung der Gefahren- und Risikokarten festgestellte Risikoausprägung genutzt werden.

5.3.1 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“

In Kap. 4.4 werden die aus der wasserwirtschaftlichen Analyse gewonnenen Erkenntnisse zu dem auf das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ bezogenen Hochwasserrisiko eingehend dargelegt. Demnach ist die Bevölkerung im Einzugsgebiet der hessischen Werra in unterschiedlichem Umfang betroffen. In den Hochwasserbrennpunkten überwiegt diesbezüglich eine nachrangige Betroffenheit, jedoch sind auch Risikoschwerpunkte in Bezug auf die menschliche Gesundheit abzuleiten. Das Hauptaugenmerk angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement liegt somit auf der Realisierung von Maßnahmen zur Stärkung der HW-Vorsorge, hat lokal jedoch auch das Ziel, durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen das HW-Risiko zu minimieren. Ziel ist es, in den lokalisierten Brennpunkten die Zahl der nachteilig betroffenen Einwohner zu reduzieren.

Ein weiterer Aspekt sind indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit, wie beispielsweise der Eintrag von Gefahrenstoffen im Hochwasserfall. Im Projektgebiet spielen In-

dustriebetriebe eine untergeordnete Rolle, jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch einzelne Kläranlagen im HW-Fall überflutet werden. Aus diesem Grund erhalten die Betreiber solcher Kläranlagen, bei denen die Hochwassersicherheit nicht abschließend eruiert werden konnte, entsprechende Informationen, mit dem Ziel, die tatsächliche Betroffenheit im Detail zu prüfen und ggf. durch Maßnahmen zu vermindern (Reduktion bestehender Risiken und Folgen vor und während eines Hochwassers). In Bezug auf Gefährdungen von Kläranlagen und Abwasseranlagen sind wesentliche Informationen zur Planung und dem Hochwassermanagement dem Merkblatt DWA-M 103 „Hochwasserschutz an Abwasseranlagen“ (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA)) zu entnehmen.

Weitere Ziele bezogen auf das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ im HWRMP Werra sind darüber hinaus:

- Reduktion bestehender und Vermeidung neuer Risiken im Vorfeld von HW-Ereignissen durch die Sicherung der Überschwemmungsflächen an den Gewässern im Einzugsgebiet, die über ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko verfügen und an denen bislang keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt sind.

- Minimierung der Bevölkerungsanteile, die sich akuter Hochwassergefahr mangels ausreichender Ü-Gebietsinformationen nicht bewusst sind. Ziel ist es zudem, der Bevölkerung über die HW-Informationen Ansatzpunkte für Schutzmaßnahmen und Verhaltensvorsorge in Eigeninitiative aufzuzeigen.

- Reduktion bestehender und Vermeidung neuer Risiken für die Bevölkerung durch Überarbeitung zwischenzeitlich überholter RKH-Ergebnisse.

- Schaffung besserer Entscheidungsgrundlagen für Maßnahmen zur Reduktion bestehender Risiken.

- Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet durch die Realisierung von effizienten lokalen Baumaßnahmen. Konkretes Ziel ist dabei, den Umfang der betroffenen Bevölkerung deutlich zu reduzieren.

- Durch sensible, die Wirkungszusammenhänge beachtende Maßnahmenvorschläge mindestens einen HW-neutralen Beitrag zur Minimierung des Hochwasserrisikos im unterhalb gelegenen Einzugsgebiet der Flussgebietseinheit Weser zu leisten, also Vermeidung einer „Unterliegerproblematik“ mit negativen Auswirkungen auf die dortige Bevölkerung (Vermeidung neuer Risiken).

- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser durch gezielte Ereignisnachlese. Ziel ist die Initiierung und fortlaufende Verbesserung hochwasserbezogener Organisationsprozesse und somit die weitergehende Risikoverringerung. Als „Best-Practice“-Beispiel dient die Aufnahme von Hochwassermarken im Anschluss an abgelaufene Hochwasserereignisse. Solche Hochwassermarken liefern in Kombination mit den gemessenen Abflüssen der amtlichen Pegelmessstellen einen immensen Wert für die Kalibrierung und Plausibilisierung der eingesetzten hydrodynamisch-numerischen Modelle, die wiederum die Grundlage für die Ausweisung von Überschwemmungsflächen bilden. Hochwassermarken der 2011 und 2013 abgelaufenen Ereignisse beispielsweise liegen schon vor und werden im Rahmen zukünftiger Maßnahmen berücksichtigt.

5.3.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“

Da durch die betrachteten Hochwasserereignisse für die in den Überschwemmungsgebieten erfassten Schutzgebiete (Naturschutz- und NATURA-2000-Gebiete), abgesehen von wenigen Ausnahmefällen, keine nachteiligen Folgen zu erwarten sind, lauten die Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“:

- Abgleich der Maßnahmen des Bewirtschaftungsplanes zur Umsetzung der EG-WRRL und des Hochwasserschutzes sowie Erarbeitung von Ansatzpunkten zur Nutzung von Synergien. Ziel für das Schutzgut „Umwelt“ ist es dabei, neue und bestehende Risiken im Vorfeld von Hochwasserereignissen zu vermeiden bzw. zu reduzieren

- Reduktion von Umweltrisiken durch ggf. im Hochwasserfall austretende gefährliche Stoffe

- Das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der EG-WRRL regt für viele Abschnitte an den Risikogewässern die Bereitstellung von Flächen zur gewässerökologischen Entwicklung an. Es gilt diese Flächen in zukünftigen Planungen, bei raumordnerischen Fragestellungen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu berücksichtigen.

5.3.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“

Gemäß der Analyse des Hochwasserrisikos sind im hessischen Einzugsgebiet der Werra zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine von Hochwasser betroffenen signifikanten Kulturgüter bekannt (vgl. Kap. 2.7). Somit haben die nachstehend aufgelisteten Ziele zum gegenwärtigen Zeitpunkt präventiven Charakter. Zudem ergeben sich aus den für die Schutzgüter „Menschliche Gesundheit“ und „Wirtschaftliche Tätigkeit“ definierten Ziele und den daraufhin abgeleiteten Maßnahmen Synergieeffekte, die den vornehmlich in Siedlungsflächen lokalisierten sonstigen Kulturgütern ebenfalls zugute kommen:

- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers durch Sicherstellung einer rechtzeitigen Information und Warnung im Hochwasserfall inkl. einer funktionierenden Gefahrenabwehr

- Durch Nutzung von Synergieeffekten zur Reduktion bestehender Risiken durch Schadstoffeintrag in die Gewässer – Ziel für das Schutzgut Umwelt - werden auch in Bezug auf sonstige Kulturgüter bestehende Risiken reduziert.

5.3.4 Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“

Die Untersuchungen zum Hochwasserrisiko (Kap. 4.4) zeigen, dass im Einzugsgebiet der Werra nur vereinzelte Flächen mit der Nutzung „wirtschaftliche Tätigkeiten“ von Hochwasser betroffen sind. Wirtschaftliche Totalausfälle ganzer Regionen sind demnach auch bei großen und flächendeckenden HW-Ereignissen auf Einzugsgebietsebene eher unwahrscheinlich.

Dennoch ist es Ziel des HWRMP Werra auch in Bezug auf die „wirtschaftliche Tätigkeit“ neue Risiken zu vermeiden bzw. vorhandene zu reduzieren. Dazu sollen die als hochwassergefährdete (bzw. vermutlich gefährdete) Betriebe konkrete Informationen zur Gefährdung erhalten. Diese werden so in die Lage versetzt, weitergehende Untersuchungen zur Quantifizierung bzw. Erhöhung des Schutzgrades in Auftrag zu geben. Weiterhin eröffnet dieser Weg auch die Möglichkeit betrieblicher Verhaltensvorsorge. Ziel soll es dabei sein, die nachteiligen Folgen für die eingegrenzten Betriebe vor und während eines Hochwassers zu reduzieren.

In Bezug auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten in „Mischgebieten“ soll an dieser Stelle auf die Beschreibung der Ziele für das Schutzgut „Menschliche Gesundheit“ verwiesen werden.

5.4 Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement

Die zur Erreichung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement im hessischen Einzugsgebiet der Werra 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.

Insbesondere die weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasserbrennpunkte verstehen sich dabei als Angebotsplanung des Landes.

5.4.1 Grundlegende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen sind Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis und somit als Mindestanforderung für das Hochwasserrisikomanagement anzusehen. Die entsprechenden Maßnahmen und Aktivitäten gilt es auch zukünftig fortzuführen. Weitergehende Beschreibungen der im Folgenden aufgeführten grundlegenden Maßnahmen finden sich im Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen (vgl. [14]), so dass an dieser Stelle auf eine zusätzliche Wiedergabe bewusst verzichtet wird. Zudem basieren die entsprechenden Maßnahmen überwiegend auf landesweiten Vorgaben und Absprachen. Einige ergänzende Hinweise können dennoch dem Maßnahmentypenkatalog entnommen werden.

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
- Prüfung und Unterhaltung vorhandener Hochwasserschutzbauwerke (z. B. Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern), Durchführung regelmäßiger Bauwerkskontrollen, erforderlichenfalls zeitnahe Umsetzung von Unterhaltungs- bzw. Ertüchtigungsmaßnahmen

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 Hochwassergefahren- und -risikokarten
  - Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit
- Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr
  - Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen
  - Katastrophenschutzmanagement

5.4.2 Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet

Ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen werden einige weitergehende Maßnahmen angeregt, die auf die Verringerung der hochwasserbedingten Folgen im gesamten hessischen Einzugsgebiet der Werra 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.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“

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 hessischen Einzugsgebiet der Werra sind die Überschwemmungsgebiete aller erforderlichen Gewässer bereits festgesetzt. Aufgrund der Abweichungen der im Zuge des HWRMP durchgeführten Flächenermittlung zu den festgesetzten Überschwemmungsgebieten wird eine Aktualisierung empfohlen.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „natürlicher Wasserrückhalt“

Das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der EG-WRRL sieht für den Zeitraum 2009 bis 2015 an den Gewässern des hessischen Einzugsgebietes der Werra u. a. zahlreiche

Renaturierungsmaßnahmen vor, die als weiteren wichtigen Nebeneffekt grundsätzlich positiven Einfluss auf das jeweilige Abflussverhalten haben. Somit kommt auch den Maßnahmen zur Förderung von naturnahen Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen eine gewisse Bedeutung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements zu. Auf Basis einer entsprechenden Auswertung des Maßnahmenprogramms 2009 – 2015 durch das HLUG sind an den Gewässern im hessischen Einzugsgebiet der Werra etwa 356 Einzelmaßnahmen mit einer Gesamtlänge von ca. 655 km vorgesehen (vgl. Tab. 5.2).

Tab. 5.2: Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. EG-WRRL enthaltenen Maßnahmen, denen eine gewisse Relevanz in Bezug auf Hochwasserabflussverhalten zukommt

Maßnahmengruppe des Maßnahmenprogramms gem. EG-WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Werra	Anzahl [-]	zu beplanende Gewässerlänge bzw. „Umsetzungsstrecke“ [km]
Bereitstellung von Flächen	98	235
Entwicklung naturnaher Gewässer, Ufer- und Auenstrukturen	176	302
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	60	69
Maßnahmen an Bundeswasserstraßen	22	49
Summe	**356**	**655**

Derzeit befinden sich bereits Maßnahmen (z.B. Heringen - Herleshausen) in der Planung. Hier ist hervorzuheben, dass Maßnahmen der EG-WRRL in den Natura2000-Maßnahmenplan des entsprechenden FFH-Gebietes "Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen" aufgenommen wurden und Synergieeffekte genutzt werden können.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „technischer Hochwasserschutz“

Es liegen derzeit keine konkreten Planungen zu einzugsgebietsweiten technischen Hochwasserschutzmaßnahmen vor.

Derzeit in Bearbeitung befindet sich die "Hochwasserschutzstudie Unteres Werratal". Diese ermittelt auf Grundlage eines 2-dimensionalen Hydraulikmodells die Auswirkungen lokaler Hochwasserschutzmaßnahmen für die Kommunen Witzenhausen, Bad Sooden-Allendorf, Eschwege, Wanfried und Meinhard. Die darin vorgesehenen Maßnahmen sind identisch mit denen, die in den Steckbriefen des vorliegenden HWRMP Werra enthalten sind. Aufgrund der modelltechnischen Nachweismöglichkeiten und damit möglichen Varianten der Maßnahmen ergeben sich ggf. neue Erkenntnisse. Die Studie wird vorrausichtlich im Sommer 2015 fertigstellt.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

Der Schwerpunkt der Maßnahmen im HWRMP Werra liegt auf dem Ausbau der Hochwasservorsorge. Dazu ist die Implementierung eines GIS-Hydraulik-Arbeitsplatzes in der Verwaltung sinnvoll, über den z. B. Online-Berechnungen und die Darstellung von Über-

schwemmungsflächen für die im Hochwasserfall vorhergesagten Abflüsse im Krisenstab möglich wären. Darüber hinaus sind in diesem Kontext vorgesehen:

Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten

Aktuell können über das hessische Onlineportal WISKI, welches zentral von der HLUG betrieben wird, aktuelle Wasserstände und Durchflüsse von den online angeschlossenen Pegeln sowie Niederschlagsdaten abgerufen werden. Darüber hinaus werden die jeweiligen Hochwasserwarnstufen angezeigt. Ziel ist es, dieses Angebot in den kommenden Jahren weiter zu ergänzen und auf dem neuesten technischen Stand zu halten.

Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und -meldedienstes

Dem übergeordneten Hochwasserwarn- und -meldedienst kommt auch im hessischen Werraeinzugsgebiet eine besondere 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 Werragebiet.

Erweiterung der Hochwasservorhersage

Seit dem 25. Oktober 2010 werden die Ergebnisse aus dem operationellen Vorhersagebetrieb der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUG im Internet bereitgestellt (vgl. Kap. 3.3.3). Die damit verbundenen Vorhersagemöglichkeiten sollen zukünftig weiter verfeinert und in ein umfassenderes „Hochwasserportal Hessen“ eingebunden werden.

Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und –risikokarten

Die Ergebnisse der Hochwasserrisikomanagementpläne werden im Internet unter http://hwrm.hessen.de/Main.html?role=default veröffentlicht. Das Land Hessen strebt neben diesem Internet-Viewer für die Hochwasserrisikomanagementpläne die Erstellung eines zentralen Hochwasserportals an (vgl. Kap. 0). Hierdurch werden alle Informationen des Planes jedermann zur Verfügung gestellt.

Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete, auch an den Nebengewässern, stehen schon jetzt im „HessenViewer“ zur Verfügung und werden stetig aktualisiert.

Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Zur weitergehenden Förderung des Hochwasserbewusstseins soll nach Abschluss des HWRMP Werra ein entsprechendes Faltblatt erstellt und an die interessierte Öffentlichkeit verteilt werden. Darüber hinaus sind im Zuge der Fortschreibung anlassbezogene Besprechungen zum gegenseitigen Erfahrungsaustausch vorgesehen.

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

Derzeit existieren noch keine konkret auf den Hochwasserfall ausgerichteten Alarm- und Einsatzpläne der kommunalen Behörden. Jedoch ist der Aspekt Hochwasser in den vorliegenden generellen Katastrophenschutzplänen berücksichtigt. Die Erstellung konkreter Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall ist von den Katastrophenschutzbehörden nach Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und -risikokarten geplant.

5.4.3 Weitergehende Maßnahmen für die HW-Brennpunkte

In Ergänzung zu den grundlegenden und den auf das Einzugsgebiet bezogenen weitergehenden Maßnahmen erfolgte die Maßnahmenplanung für die elf Hochwasserbrennpunkte an den Hauptgewässern. Für die einzelnen Maßnahmen wurde zum jetzigen Zeitpunkt bewusst keine konkretisierende Detailplanung durchgeführt, so dass diese den ggf. später folgenden weiteren Planungsschritten vorbehalten ist.

Die jeweiligen Überlegungen, Vorschläge und Hinweise sind sowohl in den Maßnahmensteckbriefen als auch im GIS-Projekt und im Internet-Viewer dokumentiert. Darin sind die Maßnahmen, wenn möglich, qualitativ verortet und Hintergrundinformationen über Hotlink-Funktionen abrufbar. Für die betroffenen Kommunen sind die Maßnahmenvorschläge zudem in Form von maßstabslosen Screenshots den Maßnahmensteckbriefen beigefügt, um eine Verortung der Maßnahmenvorschläge, wie z.B. Deichlinien, Hochwasserschutzmauern, Entlastungsgerinne und individuellen Objektschutz, zu ermöglichen (vgl. Abbildung 5.6).

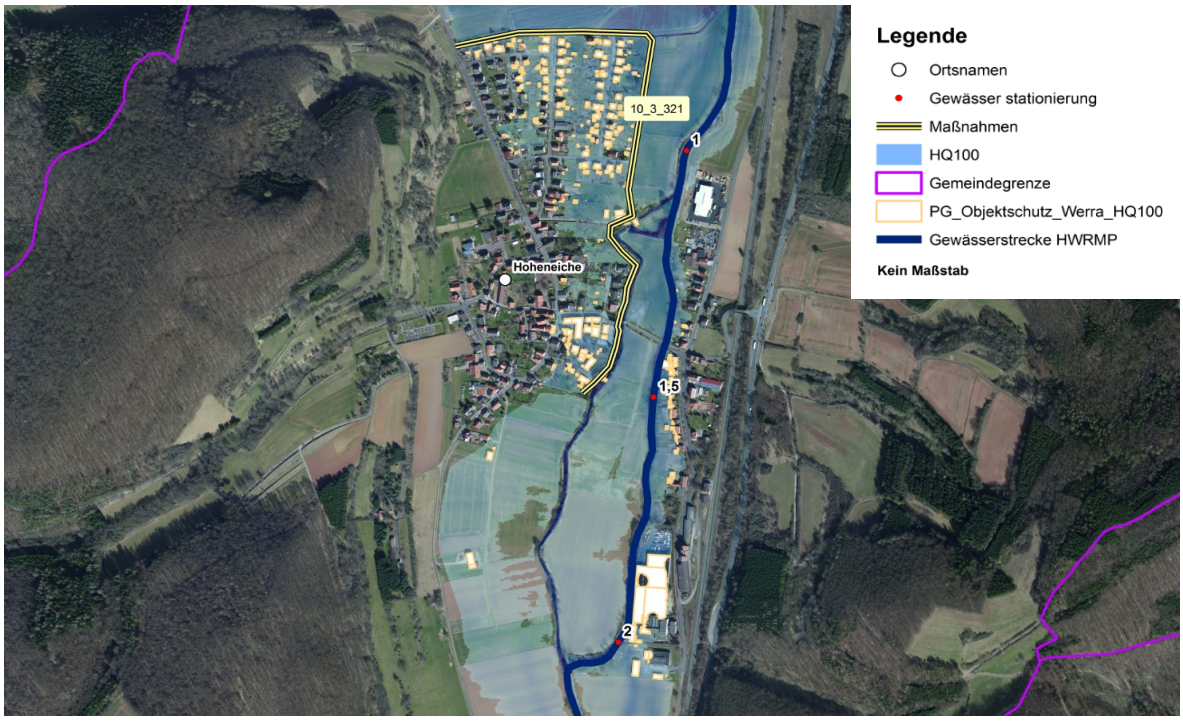


Abb. 5.6: Screenshot zur Maßnahmenverortung für betroffene Kommunen

Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte der angeregten weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasserbrennpunkte zusammenfassend dargestellt. So umfasst der Maßnahmenkatalog für die elf Brennpunkte insgesamt 209 Einzelmaßnahmen. Davon entfallen gemäß Tab. 5.3 etwa 11 % auf den Handlungsbereich Flächenvorsorge, knapp 34 % auf den Handlungsbereich natürlicher Wasserrückhalt, ca. 28 % auf den lokalen technischen Hochwasserschutz und 27 % auf die örtliche Hochwasservorsorge. Grundle-

gende Schwerpunkte bilden lokale Lösungen zur Reduzierung der Hochwassergefährdung und Renaturierungsvorhaben. Unmittelbare Berücksichtigung fanden dabei neben dem Maßnahmenprogramm 2009-2015 zur EG-WRRL, dem 86 Maßnahmen entstammen, das RKH (2 Maßnahmen) und Hinweise der Kommunen bzw. anderer im Planungsprozess beteiligter Institutionen (3 Maßnahmen). 118 der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen sind ausschließlich auf die detaillierte Analyse der Hochwassersituation im Rahmen der Erstellung des HWRMP Werra zurückzuführen.

Tab. 5.3: Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen für die elf Hochwasserbrennpunkte

Maßnahmengruppe	Anzahl	Prozent
Flächenvorsorge		
1.1 Administrative Instrumente	0	0
1.2 angepasste Flächennutzung	23	11,0
natürlicher Wasserrückhalt		
2.1 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	66	31,6
2.2 Reaktivierung von Retentionsräumen	5	2,4
technischer Hochwasserschutz		
3.1 Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet	0	0
3.2 Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	11	5,3
3.3 Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	19	9,0
3.4 Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	0	0
3.5 Objektschutz	29	13,9
3.6 sonstige Maßnahmen	0	0
Hochwasservorsorge		
4.1 Bauvorsorge	11	5,3
4.2 Risikovorsorge	11	5,3
4.3 Informationsvorsorge	0	0
4.4 Verhaltensvorsorge	22	10,5
4.5 Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	11	5,3
Summe	**209**	**100 %**

Neben der Wirkungsanalyse (vgl. Kap. 5.4.4) und der Abschätzung von Aufwand und Vorteil (vgl. Kap. 5.4.5) wurde jede Maßnahme in Bezug auf ihre Priorität eingestuft und der jeweilige Planungsstand zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Werra 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 Werra sowie unabhängig davon in Planung befindlichen bzw. bereits umgesetzten Maßnahmen differenziert. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abb. 5.7 dokumentiert. Demnach verstehen sich 52 % der Einzelmaßnahmen als „Vorzugsmaßnahme“

zur Minderung des lokalen Hochwasserrisikos, 48 % sind als Alternativlösungen bzw. zusätzliche Ergänzungen anzusehen.

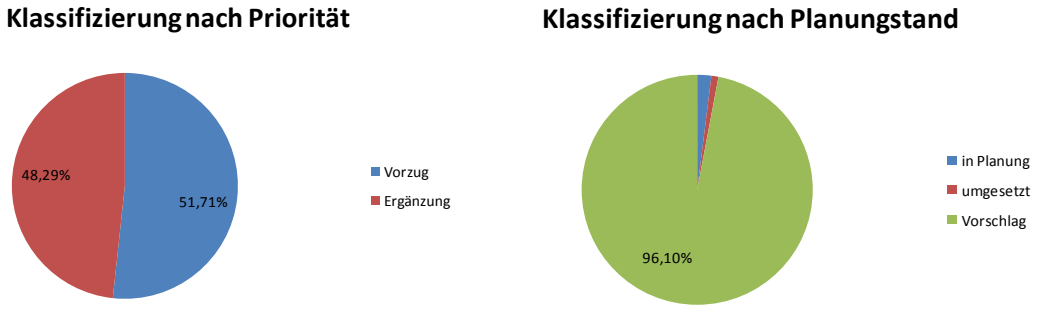


Abb. 5.7: Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Werra

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“

Die vorgeschlagenen Maßnahmen des Handlungsbereiches Flächenvorsorge beinhalten insbesondere die Bereitstellung von Flächen, primär zur gewässerökologischen Entwicklung als Aspekt der Wasserrahmenrichtlinie. Gleichzeitig wirken sich solche Maßnahmen oftmals auch positiv auf die Retentionswirkung aus.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“

In überwiegender Zahl basieren die Maßnahmenvorschläge, die dem Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ zuzuordnen sind, dem abgestimmten und veröffentlichten Maßnahmenprogramm 2009-2015 zur Umsetzung der EG-WRRL.

Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die Renaturierung des Gewässers sowie der Ufer- und Auenbereiche. Vielfach können die im Maßnahmenkatalog enthaltenen Renaturierungsvorhaben nach jetziger Einschätzung als Ausgleich zu den in unmittelbarer räumlicher Nähe gelegenen lokalen technischen Hochwasserschutzmaßnahmen herangezogen werden. Durch eine aufeinander abgestimmte Planung und Umsetzung könnten zudem Synergieeffekte bei der Planung sowie beim Bau durch die Nutzung bzw. Wiederverwendung vor Ort gewonnenen Aushubmaterials erzielt werden. Entsprechende Hinweise finden sich in den Detailbeschreibungen zu den jeweiligen Maßnahmen.

Von der Universität Kassel liegen wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Naturschutz an der unteren Werra vor. Aus diesen Arbeiten ("Dissertation Auenrevitalisierung an der unteren Werra" und "Biotopverbund und Hochwasserschutz an der unteren Werra") gehen vereinzelt Maßnahmenvorschläge hervor, die grundsätzlich eine Relevanz, ähnlich denen der EG-WRRL, für den Hochwasserschutz und somit auch für den Hochwasserrisikomanagementplan haben. Diese und auch weitere Arbeiten wurden gesichtet. Insgesamt konnten hierbei zwei "Maßnahmenvorschläge", die eine Retentionswirkung aufweisen, identifiziert werden:

- Auwald-Entwicklung oder Revitalisierung von Werraufer und Kiesseen im FFH-Gebiet Freudenthal bei Witzenhausen. Diese Maßnahme hätte als natürliche Retentionsmaßnahme einen erhöhten Wasserspiegel zur Folge, der jedoch in einer erhöhten Betroffenheit der linksseitig der Werra, auf gleicher Höhe des FFH-Gebiets, liegenden Ortschaft Ermschwerd resultiert. Diese Maßnahme steht somit einem Hochwasserschutz entgegen und muss wassertechnisch geprüft werden.

- Im Bereich der Berkamündung in die Werra (oberhalb von Albungen) liegt im FFH-Gebiet "Werraaltarm und -aue" eine Flutmulde. Für diese wird Sukzession sowie eine Auwaldentwicklung vorgeschlagen. Die Berka als Nebengewässer der Werra ist kein Gewässer mit einem signifikantem Hochwasserrisiko und nicht Teil des HWRMP Werra. Dennoch ist tendenziell von einer positiven, wenn auch sehr geringen Wirkung auf den Hochwasserschutz insgesamt auszugehen.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „technischer Hochwasserschutz“

Zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen für die Schutzgüter in den Hochwasserbrennpunkten kommt auch den Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes eine besondere Bedeutung zu, auch wenn es sich im Wesentlichen um kleine lokale Maßnahmen handelt.

Insgesamt werden 57 technische Hochwasserschutzmaßnahmen vorgeschlagen, von denen knapp 16 auf Maßnahmen des individuellen Objektschutzes entfallen. 17 Maßnahmen dienen der Freihaltung des Abflussquerschnittes, der Unterhaltung, des Gewässerausbaus und der Beseitigung von Engstellen. Die verbleibenden 24 sind linienhafte Hochwasserschutzmaßnahmen wie Deiche, Verschlüsse von Durchlässen oder Hochwasserschutzmauern (auch mit mobilen Elementen). Die Länge dieser Maßnahmen beläuft sich dabei insgesamt auf ca. 3,2 km. Weiterhin werden ebenfalls Maßnahmen zur Kontrolle, Unterhaltung und Ertüchtigung bereits vorhandener Deiche vorgeschlagen.

Auch wenn die dadurch potenziell verlorengehenden Retentionsräume nicht bilanziert wurden, dürften diese aufgrund der angedeuteten Bauwerkshöhen und dem Schutz bereits bebauter und nicht maßgeblich am Abflussgeschehen beteiligter Areale relativ gering sein und prinzipiell durch entsprechende Vorhaben zum „natürlichen Wasserrückhalt“ ausgeglichen werden können. Dennoch ist in jedem Fall eine Detailuntersuchung inkl. entsprechender Nachweise notwendig. Ebenso sind in weiteren Planungsphasen die im GIS-Projekt und Internet-Viewer dargestellten Trassierungen, die sich nur als Prinzipskizze und grobe räumliche Verortung verstehen, zu konsolidieren.

Im hessischen Einzugsgebiet der Werra liegen keine technischen Einrichtungen zur Rückhaltung vor. Planungen bezüglich neuer Anlagen bestehen ebenfalls nicht. Aufgrund der Einzugsgebietsgröße und der damit zusammenhängenden erforderlichen Größe von wirksamen Anlagen, die weder flächenmäßig noch finanziell zu realisieren sind, wurde von Vorschlägen für Stauanlagen abgesehen.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

Die zentralen Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“ beziehen sich auf das gesamte hessische Einzugsgebiet der Werra und wurden daher bereits im vorherigen Kapitel vorgestellt. Aufgrund ihrer Bedeutung sind im Maßnahmenkatalog 55 zusätzliche Maßnahmen zur weitergehenden Bewusstseinsbildung, Verhaltensvorsorge und Gefahrenabwehr enthalten. Ziel ist es, z. B. durch regelmäßige Informationsveranstaltungen den aktiven Austausch insbesondere zwischen der jeweiligen Kommunen und den betroffenen Einwohnern anzuregen, ein generelles Bewusstsein für Hochwasser zu schaffen, Hilfe zur Selbsthilfe geben zu können (z.B. Information über die Überflutungssituation, Versicherungen), aber auch das Krisenmanagement zu verbessern (z.B. Alarm- und Einsatzpläne). Diesen Maßnahmen sind die einzugsgebietsbezogenen Maßnahmen der Hochwasservorsorge (z.B. Verbesserung des Hochwasserwarn- und meldedienstes, Hydrologische Messdaten) für die Wasserbehörden (Untere, Obere) vorzuschalten.

5.4.4 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 Sachverstands nach einem einheitlichen Bewertungsschema einzuschätzen.

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 die 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 Abb. 5.8 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

Abb. 5.8: Legende der Wirkungsanalyse

Obgleich der geringen Planungstiefe der im Rahmen des HWRMP Werra an den HW-Brennpunkten vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen, lässt die Wirkungsanalyse den betroffenen Planungsträgern eine erste Einschätzung zur Wirkungsweise der Maßnahme bei deren Realisierung zukommen. Die meisten Bewertungen werden in weiterführenden Planungen und Detailuntersuchungen dennoch zu konkretisieren sein. Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen kann Tab. 5.4 entnommen werden.

Tab. 5.4: Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 209 Einzelmaßnahmen an den elf HW-Brennpunkten

Qualitative Bewertungsstufe		**Wirkung auf Hochwasserrisiko [%]**	**Wirkung auf Hochwasserabfluss [%]**
sehr positive Wirkung	++	0,49%	3,43%
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(++)	0%	0%
positive Wirkung	+	53,43%	2,94%
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(+)	42,16%	10,78%
keine Wirkung	o	3,92%	51,47%
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(o)	0%	31,38%
negative Wirkung	-	0%	0%
vermutlich negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(-)	0%	0%
sehr negative Wirkung	--	0%	0%
vermutlich sehr negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(--)	0%	0%
	Summe	**100%**	**100%**

Demnach wurden aus den unterschiedlichen Handlungsbereichen die Maßnahmen letztlich so ausgewählt, dass positive Wirkungen auf das Hochwasserrisiko für die Schutzgüter zu erwarten sind. Einem guten Viertel der vorgeschlagenen 209 Maßnahmen können zudem positive Wirkungen auf den Hochwasserabfluss zugeschrieben werden. Also solchen Maßnahmen, die unmittelbar eine Hochwasserreduzierung, Hochwasserableitung oder Hochwasserlenkung bewirken. Die Auswertungen zeigen auch, dass die angeregten Maßnahmen insgesamt keinen negativen Einfluss auf den Hochwasserabfluss haben dürften. Dies ist ganz im Sinne einer Hochwasserrisikomanagementplanung.

5.4.5 Aufwand und Vorteil

Im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Werra wurde entschieden, den mit den entwickelten Maßnahmen verbundenen „Aufwand“ und die bei Umsetzung zu erwartenden „Vorteile“ für das Hochwasserrisikomanagement auf Basis einer mehrstufigen Skala qualitativ zu benennen. Ein Grund für dieses Vorgehen ist die Vielzahl der erarbeiteten Alternativen und das damit verbundene Planungsniveau, das genauere Kosten- oder Nutzenbetrachtungen zum jetzigen Planungsstand nicht rechtfertigt. 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.

Der gewählte Ansatz einer qualitativen Bewertung von „Aufwand und Vorteil“, 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 Werra vorgeschlagenen Maßnahmen durch die örtlichen potenziellen Planungsträger entsprechend vertieft untersucht werden.

Die bei der Bearbeitung des HWRMP Werra gewählte Perspektive zur Abschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ ist zunächst überwiegend eine volkswirtschaftliche. Dabei wird der wirtschaftliche bzw. grob geschätzte Kosten-Aufwand, der durch die Allgemeinheit aufzubringen ist, dem Vorteil gegenübergestellt, wie dieser sich aus der Reduzierung des Risikopotenzials für das Land bzw. volkswirtschaftlich in einem HW-Brennpunkt ergibt. Aufwand und Vorteil müssen für die öffentliche Hand oder „den einzelnen Betroffenen“ in einem gewissen ausgeglichenen Verhältnis stehen.

Eine Schieflage würde durch diese Betrachtung zwangsläufig dann angezeigt, wenn sich bei absehbar hohem finanziellem Aufwand für die öffentliche Hand bzw. das Land Hessen 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 „Aufwand“ 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:

++	sehr großer Aufwand	o	mäßiger Aufwand
(++)	vermutlich sehr großer Aufwand	(o)	vermutlich mäßiger Aufwand
+	großer Aufwand	-	geringer Aufwand
(+)	vermutlich großer Aufwand	(-)	vermutlich geringer Aufwand

Legende Vorteil:

++	sehr großer Vorteil	o	mäßiger Vorteil
(++)	vermutlich sehr großer Vorteil	(o)	vermutlich mäßiger Vorteil
+	großer Vorteil	-	geringer Vorteil
(+)	vermutlich großer Vorteil	(-)	vermutlich geringer Vorteil

Abb. 5.9: 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 209 Einzelmaßnahmen an den elf HW-Brennpunkten im Einzugsgebiet der hessischen Werra ergibt die in Tab. 5.5 bzw. Tab. 5.6 dargelegte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ im zuvor erläuterten Sinne.

So ist bei der überwiegenden Anzahl (ca. 87 %) der vorgeschlagenen Maßnahmen von „mäßigem“ bzw. noch geringerem Aufwand auszugehen. Diese Einschätzung findet ihre Entsprechung in der hohen Anzahl (über 90 %) mindestens als „groß“ oder „vermutlich groß“ bezifferten Vorteile. Aus dieser aggregierten Form ist kein direkter maßnahmenspezifischer Vergleich zwischen dem jeweiligen „Aufwand“ und „Vorteil“ möglich. Die Schwerpunktlegung des insgesamt geringen Aufwands für Maßnahmen bei gleichzeitig zahlen-

mäßig überwiegenden großen Vorteile zeigen aber, dass die Maßnahmenauswahl aus volks- und wasserwirtschaftlichen Überlegungen sinnvoll getroffen wurde. Diese Ergebnisse belegen darüber hinaus, dass die Ansatzpunkte für Maßnahmen – gemäß den Vorgaben der HWRM-RL – beim Hochwasserrisikomanagement liegen.

Tab. 5.5: Generelle Einschätzung zum „Aufwand“

Qualitative Bewertungsstufe		**Auswertung Aufwand**
gering	++	14,22%
vermutlich gering	(++)	0%
mäßig	+	31,37%
vermutlich mäßig	(+)	41,17%
groß	o	12,75%
vermutlich groß	(o)	0%
sehr groß	-	0%
vermutlich sehr groß	(-)	0,49%
	Summe	100%

Tab. 5.6: Generelle Einschätzung zum „Vorteil“

Qualitative Bewertungsstufe		**Auswertung Vorteil**
sehr groß	++	2,94%
vermutlich sehr groß	(++)	0%
groß	+	50,98%
vermutlich groß	(+)	42,65%
mäßig	o	3,43%
vermutlich mäßig	(o)	0%
gering	-	0%
vermutlich gering	(-)	0%
	Summe	100%

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

Paragraph 80 WHG gibt vor, die Umsetzungen der EG-WRRL und der HWRM-RL miteinander zu koordinieren. Insbesondere sind die Informationen aus der Umsetzung der EG-WRRL bei der Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten zu berücksichtigen und die HWRMP mit den zukünftigen Überprüfungen und Anpassungen der Bewirtschaf-

tungspläne der EG-WRRL zu koordinieren. Analoges gilt nach § 79 WHG für die Einbeziehung der interessierten Öffentlichkeit.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser hat in den „Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL“ Bewertungsvorschläge zur Relevanz der Maßnahmen nach einer der genannten Richtlinie auf die jeweils andere Richtlinie abgeleitet. Dazu wird u.a. ein Prüfschema zur Beschreibung der Wechselwirkungen der Maßnahmen vorgeschlagen (vgl. Abb. 5.10)

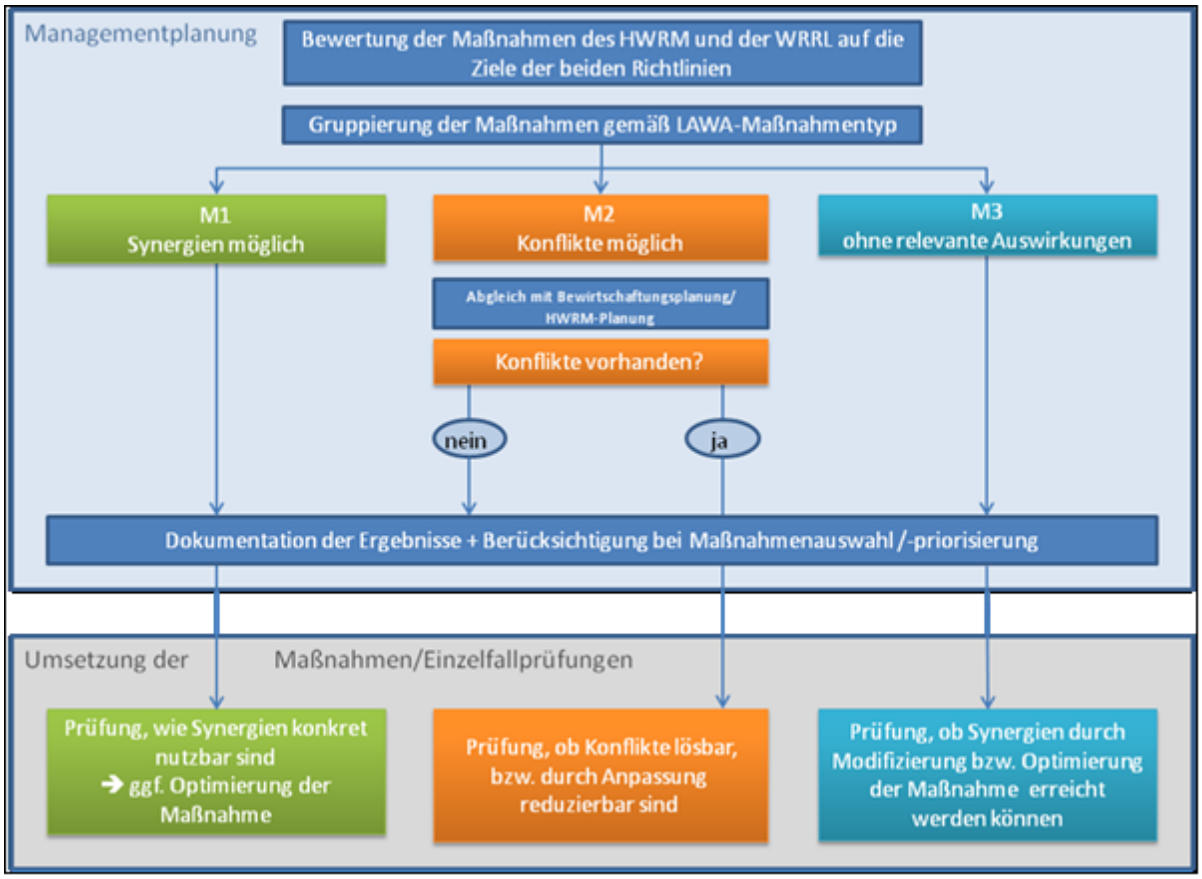


Abb. 5.10: Prüfschema für Wechselwirkungen der Maßnahmen HWRM-RL und EG-WRRL [24]

Die Bewertung der Maßnahmen zur Minderung des Hochwasserrisikos erfolgte bei der Bearbeitung des HWRMP in einem mit Abb. 5.10 vergleichbaren Screening. Die dabei gewählte konkrete Vorgehensweise wird nachstehend dargestellt; sie ist stark an der bei der Bearbeitung des HWRMP Fulda gewählten Vorgehensweise (RP Kassel, 2010) orientiert.

Eine Bewertung der Synergien auf der Ebene der „Maßnahmenkataloge“ kann in diesem Zusammenhang noch nicht abschließend sein. Nach LAWA (2013) ersetzt die Maßnahmenbewertung „im Zweifel nicht die Einzelfallbewertung von konkreten Maßnahmen, z.B. in wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren“.

Der o. g. Koordinationspflicht (§§ 79, 80 WHG) wurde bei der Erarbeitung des HWRMP Werra in Hessen zum einen auf der fachlich maßnahmenbezogenen Ebene und zum anderen auf der organisatorischen Ebene sowie in Belangen des flussgebietsbezogenen Informationsaustausches nachgekommen.

Bei der Erstellung des Maßnahmenprogramms EG-WRRL wurden basierend auf dem sogenannten „Maßnahmenkatalog Hydromorphologie“ sowie GIS-Informationen zu strukturell defizitären Gewässerabschnitten Strukturverbesserungsmaßnahmen für die jeweiligen Wasserkörper ausgewählt und grob verortet.

Im Zuge der Erarbeitung des „Maßnahmenkatalogs HWRMP“ konnten aus dem "Maßnahmenkatalog Hydromorphologie" Maßnahmen mit Relevanz zur Hochwasserverbesserung übernommen werden (Uferrandstreifenerwerb, Renaturierung Gewässerbett, Auenentwicklung etc., vgl. Kap. 5.4.2 und Kap. 5.4.3). Über die Verschneidung von „Hochwasserbrennpunktstrecken“ und hochwasserrelevanten EG-WRRL-Renaturierungsmaßnahmen war somit die Abgrenzung von Synergiestrecken möglich, innerhalb derer mit einem Hochwasserschutzbeitrag aus Strukturverbesserungserwägungen gerechnet werden kann.

Umgekehrt wurde abgeschätzt, ob aus den Strukturverbesserungsmaßnahmen nach EG-WRRL auch eine Verschärfung von Hochwasserspitzen resultieren kann. Dies kann im Einzelfall ohne vertiefte wasserwirtschaftliche Untersuchung nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Maßnahmen in der freien Landschaft zielen jedoch vornehmlich auf eine Redynamisierung der Gewässer und eine frühzeitige Beteiligung der rezenten Aue am Abflussgeschehen bzw. die Förderung von Retentionseffekten ab.

Die EG-WRRL-Maßnahmen zur Umgestaltung der großen Querbauwerke bestehen überwiegend in der Anordnung von Fischwanderhilfen ohne Veränderung der Wasserspiegellagen, so dass Hochwassereffekte durch „Staulegungen“ kaum eine Rolle spielen. Renaturierungsmaßnahmen in Orts- oder Restriktionslagen sind ohnehin „hochwasserneutral“ umzusetzen; dies ist durch vorausgehende wasserwirtschaftliche Untersuchungen im Vorfeld der Umsetzung nachzuweisen.

An den Wasserkörpern des hessischen Werraeinzugsgebietes sind strukturverbessernde Maßnahmen (EG-WRRL) auf insgesamt ca. 665 km vorgesehen, von denen ca. 200 km auf die hier zu bearbeitenden Gewässer Werra, Wehre, Frieda, Sontra und Ulster entfallen. Dies entspricht in etwa auch dem insgesamt als schlecht zu bewertenden ökologischen Zustand vor allem der Werra.

Bereits in den ersten Planungsschritten wurden mit den betroffenen Kommunen und den Wasserverbänden, 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 EG-WRRL gehört wurden, identisch. Auf der Ebene der lokalen Akteure ist der Beteiligungsprozess zur EG-WRRL über die zwischenzeitlich angelaufene Maßnahmenumsetzung verstärkt gegeben, so dass sich bei der weiteren Umsetzung und Überprüfung beider Pläne zwangsläufig eine Intensivierung des fachlichen Austausches ergeben dürfte.

Eine flussgebietsbezogene Abstimmung des HWRMP Werra mit dem Bewirtschaftungsplan nach EG-WRRL für die FGE Weser ist durch die fachliche Einbindung Hessens in die auf Weser-Ebene etablierten Arbeitsgruppen Hochwasser und EG-WRRL sichergestellt.

Soweit zum Abschluss des ersten HWRMP für die Werra Synergien und Diskrepanzen zu den Zielen und Maßnahmen der EG-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 hessischen Werra-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 EG-WRRL-Bewirtschaftungsplanes koordiniert werden.

5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP)

Der Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) Werra legt angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement im hessischen Teil der Einzugsgebiete der Werra einschließlich der hochwassersignifikanten Nebengewässer Frieda, Sontra, Ulster und Wehre fest. Der HWRMP enthält keine verbindlichen Vorgaben für Einzelmaßnahmen der Unterhaltungspflichtigen. Er liefert Grundlagen für technische, finanzielle und politische Entscheidungen sowie die Festlegung von Prioritäten. Der HWRMP Werra ist eine Angebotsplanung für Maßnahmenträger bzw. für die Akteure der Risiko- undInformationsvorsorge.

Der Plan beinhaltet grundlegende grundsätzlich durchzuführende Maßnahmen zum Hochwasserschutz auf Einzugsgebietsebene. Zudem wurden für die Hauptgewässer Hochwassergefahren- und -risikokarten gemäß HWRM-RL erstellt. Insgesamt wurden 11 Hochwasserbrennpunkte identifiziert. Für diese Hochwasserbrennpunkte wurden weiterführende und teils auch grundlegende Maßnahmen konkretisiert und räumlich grob verortet. Die Maßnahmen wurden aus einem landesweit gültigen Maßnahmenkatalog mit 49 Einzelmaßnahmen und 15 Maßnahmengruppen ausgewählt. Die Maßnahmen sind den Handlungsbereichen Flächenvorsorge, natürlicher Wasserrückhalt, technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge zugeordnet.

Ein Ziel der Hochwasserrisikomanagementplanung ist die Implementierung des Hochwasserschutzes in der Raum,- Regional- und Bauleitplanung. Durch vorausschauende Planung sollen insbesondere hochwassergefährdete Flächen und Retentionsräume freigehalten werden. Des Weiteren sollen durch Beratung, angepasste Nutzung und Flächenentwicklung Hochwasserspitzen bereits im Vorfeld vermindert werden. Der Handlungsbereich Flächenvorsorge enthält hierzu mehrere grundlegende Maßnahmen:

Der Handlungsbereich Natürlicher Wasserrückhalt enthält weiterführende Maßnahmen, die das natürliche Rückhaltevermögen der Gewässerauen fördern sollen. Vorgesehen sind eine Vielzahl kleinerer Renaturierungsmaßnahmen am Gewässerbett und Uferbereich. Retentionsräume sollen durch den Anschluss retentionsrelevanter Geländestrukturen sowie die Beseitigung von Aufschüttungen reaktiviert werden.
Maßnahmen des Handlungsbereiches Flächenvorsorge sind teilweise auch Bestandteil des Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Ziel ist u. a. die

Verbesserung der Lebensverhältnisse der Gewässerbiozönose. Die Maßnahmen entfalten auch eine Wirkung hinsichtlich des Hochwasserschutzes.

Der Großteil der weiterführenden Maßnahmen entfällt auf den Handlungsbereich technischer Hochwasserschutz. Schwerpunkt ist der Bau von Deichen, Dämmen und Hochwasserschutzmauern sowie die Ertüchtigung vorhandener Schutzbauwerke. Darüber hinaus sind zahlreiche Einzelmaßnahmen zum Objektschutz geplant.

Maßnahmen des Handlungsbereichs Hochwasservorsorge entfalten eine grundsätzliche Wirkung für das gesamte Einzugsgebiet. Instrumente sind u. a. hochwasserangepasstes Bauen, Verfügbarkeit von Messdaten, Optimierung von Warndiensten, Veröffentlichung von Hochwassergefahren- und -risikokarten und Informationsveranstaltungen.

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.

Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes

Im Einzugsgebiet des HWRMP Werra leben ca. 133.548 Einwohner, dies entspricht einer durchschnittlichen Einwohnerdichte von 95 Einwohner / km². Die Einwohnerdichte liegt damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 286 Einwohnern / km². Die einwohnerstärksten Städte im Einzugsgebiet des HWRMP Werra sind die Mittelzentren Eschwege (19.470 Einwohner), Witzenhausen (14.749 Einwohner), Sontra (7.536 Einwohner) und Heringen (Werra) (7.301 Einwohner).

Im Einzugsgebiet der Werra bilden landwirtschaftliche und forstliche Nutzung mit Abstand den größten Flächenanteil (insgesamt ca. 93 %, s. Tabelle 2.2). Mit ca. 4,4 % Siedlungsflächen ist das Einzugsgebiet vergleichsweise gering besiedelt. Zusammenhängende Waldflächen finden sich vor allem in den Hang- und Kuppenlagen der umgebenden Gebirgszüge. Die Flusstäler werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt, wobei Grünland insgesamt eher selten ist.

Die naturnahe Mittelgebirgslandschaft beherbergt eine Vielzahl von Lebensräumen für teilweise seltene und geschützte Tier- und Pflanzenarten. Die ökologisch wertvollen Gebiete wurden als Natura 2000- und / oder als Naturschutzgebiet gesichert.
Auf den Kuppen und Hängen der umgebenden Höhenzüge liegen großflächig zusammenhängende Waldschutzgebiete, z. B. das FFH-Gebiet Werra- und Wehretal. Diese Gebiete befinden sich weitgehend außerhalb der Überschwemmungsgebiete.
Innerhalb der Auen wurden hauptsächlich wassergebundene Schutzgebiete, wie Altarme, naturnahe Gewässerabschnitte und Feuchtgebiete ausgewiesen. Geschützer Gewässerabschnitt im Überschwemmungsbereich ist bspw. das FFH-Gebiet „Werra zwischen Philippsthal und Herleshausen“. Des Weiteren wurden Naturschutzgebiete und Vogelschutzgebiete ausgewiesen.
Darüber hinaus sind die Fließgewässerauen großflächig Bestandteil von Landschaftsschutzgebieten.

Die Oberflächengewässer wurden im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL hinsichtlich ihres ökologischen und chemischen Zustands bewertet. Die Gewässer weisen überwiegend einen unbefriedigenden bis mäßigen ökologischen Zustand auf. Insbesondere aufgrund der Salzeinleitung durch die Kaliindustrie u. a. bei Heringen (Werra) weist die Werra einen schlechten ökologischen Zustand auf. Der chemische Zustand wurde für alle Gewässer als schlecht bewertet.

Die Entstehung von Hochwasser ist eng mit den klimatischen Verhältnissen im jeweiligen Einzugsgebiet verbunden. Für die Entstehung von Hochwässern in kleinen Einzugsgebieten können bereits kurzzeitige lokale Starkniederschläge ursächlich sein. In mittelgroßen Einzugsgebieten herrschen abwechselnd Sommer- und Winterhochwasserereignisse vor, in größeren Einzugsgebieten vorwiegend Winterhochwasserereignisse. Große Abflüsse entstehen bei flächendeckenden Niederschlägen, so dass für größere Gewässer insbesondere lang anhaltender Dauerregen zu ausgeprägtem Hochwasser im Einzugsgebiet führt. Verschärft wird diese Situation durch vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen durch gefrorene Böden sowie ggf. durch Schneeschmelze. Der Durchzug großräumigen Niederschlag bringender Tiefdruckgebiete mit der vorherrschenden westlichen Strömung löst dann größere Hochwasserereignisse aus.

Menschen werden bei Hochwasserereignissen maßgeblich beeinträchtigt. Das Schadenspotenzial ist im Wesentlichen von den bei Hochwasserereignissen betroffenen Siedlungsbereichen abhängig. Bei einem HQ_{100} werden hauptsächlich die im Auenbereich liegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen (ca. 80 %) überschwemmt. Siedlungsflächen (2,4 %) und Industrieflächen (0,8 %) sind bei einem HQ_{100} vergleichsweise gering betroffen. Die Ergebnisse verweisen auf den ländlichen Charakter des Bearbeitungsgebietes.

Bei einem $HQ_{häufig}$ sind insgesamt ca. 768 Einwohner, bei einem HQ_{100} ca. 1.606 Einwohner betroffen. Bei einem HQ_{Extrem} erhöht sich die betroffene Einwohnerzahl auf ca. 3.868. Zusammengenommen entspricht dies in Abhängigkeit des Hochwasserereignisses einem Anteil an der Bevölkerung der berücksichtigten Gemeinden zwischen 0,6 % und maximal 2,1 %. Die höchsten Betroffenheiten liegen in den Gemeinden Wanfried, Eschwege und Bad Sooden-Allendorf vor. Bei einem $HQ_{Exterem}$ sind darüber hinaus die Gemeinden Meinhard und Wehretal stärker betroffen.

Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Hochwasserrisikomanagementplans Werra

Zukünftig ist insbesondere durch den Klimawandel mit einer Verschärfung der Hochwassersituation 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.

Im Regionalplan werden Vorranggebiete für Siedlung sowie Industrie- und Gewerbe in den Gewässerauen ausgewiesen. Durch die entstehende Bodenversiegelung bei Umsetzung der Planung kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss, dieser begünstigt ansteigende Hochwasserabflüsse.

Eine Abschwächung der Hochwasserauswirkungen kann sich auch durch die Umsetzung der Maßnahmen zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie ergeben. Insbesondere durch die Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes. Eine weitere Verbesserung der Hochwassersituation ist durch die Förderung einer angepassten landwirtschaftlichen Flächennutzung zur Erosionsverminderung infolge der Umsetzung der Direktzahlungsverordnung des Bundes zu erwarten.

Inwieweit die klimabedingte Verschärfung der Hochwassergefährdung mit den vorgesehenen Maßnahmen ausgeglichen werden kann, ist zzt. nicht absehbar und wird über mehrere Fortschreibungszyklen des HWRMP nachzuhalten sein.

Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

In Tab. 5.1 werden die nachfolgend beschriebenen Umweltauswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Die Vermeidung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die Menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und Wirtschaftliche Tätigkeiten ist das wesentliche Ziel der Hochwasserrisikomanagementplanung. Das Hochwasserrisiko wird in Bezug auf die Schutzgüter, Wirtschaftliche Tätigkeiten und Menschliche Gesundheit im Untersuchungsgebiet aufgrund der überwiegend landwirtschaftlichen Nutzung als verhältnismäßig gering eingestuft.
Auf Grund der Vermeidung und Schutz vor Hochwässern sind die Umweltauswirkungen bei allen Maßnahmengruppen für die Schutzgüter Menschen und die Kultur- und sonstigen Sachgüter als positiv bis sehr positiv zu beurteilen.

Ebenso sind beim Schutzgut Wasser positive bis sehr positive Wirkungen hinsichtlich des Umweltziels Wasserrückhaltung / Hochwasserschutz vorzufinden. Durch Verbesserung des Hochwasserschutzes mit teils gezielter Vermeidung eines hochwasserbedingten Eintrages von wassergefährdeten Stoffen bestehen bei fast allen Maßnahmen auch positive Wirkung hinsichtlich des chemischen und ökologischen Zustandes der Oberflächengewässer.

In Folge der günstigen Wirkung auf die Gewässer- und Auenentwicklung werden die Auswirkungen im Handlungsbereich natürlicher Wasserrückhalt für das Schutzgut Pflanzen, Tiere und der biologischen Vielfalt als sehr positiv eingestuft. Insbesondere werden die Auswirkungen auf die in den Auen ausgewiesenen Schutzgebiete, aufgrund der Aufwertung bzw. Schaffung wassergebundener Lebensräume als positiv bewertet.
Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sind hingegen - insbesondere durch Flächeninanspruchnahmen für Bauten, Gewässerverbauung und in Folge des Gewässerausbaus z. B. zur Erhöhung der Abflusskapazität - potenziell mit negativen Umweltauswirkungen auf Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt verbunden. Durch eine geeignete Standortwahl können negative Auswirkungen jedoch weitgehend vermieden werden.

Beim Schutzgut Boden wirken die Maßnahmen im Handlungsbereich Natürlicher Wasserrückhalt durch Renaturierungsmaßnahmen in Richtung Verbesserung der Bodenfunktionen, da das Biotopentwicklungspotenzial und die Funktion als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf aufgewertet werden. Positive Auswirkungen entstehen bei einigen Maßnahmen auch durch die Verringerung des Schadstoffeintrags. Dagegen treten beim Bau von Stauanlagen und von Deichen und Dämmen in Folge von Flächeninanspruchnahme für Bauwerke negative Wirkungen hervor.

In den Auen wird das Landschaftsbild durch Maßnahmen des Handlungsbereichs Natürlicher Wasserrückhalt aufgewertet. Negative Umweltauswirkungen sind beim Bau von Stauanlagen sowie beim Bau von Deichen und Dämmen möglich.

Für das Schutzgut Klima / Luft werden die Umweltauswirkungen insgesamt als nicht erheblich eingestuft. Negative Wirkungen könnten durch Kaltluftstau vor Stauanlagen und Deichen / Dämmen auftreten, die Dimensionierung der im HWRMP Werra vorgeschlagenen Maßnahmen ist allerdings eher gering.

Bei der Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen liegen bei den einzelnen Maßnahmengruppen meist positive bis sehr positive Umweltauswirkungen vor. Auf Ebene des HWRMP sind die Wirkungen einiger Maßnahmengruppen des Handlungsbereiches Technischer Hochwasserschutz nicht eindeutig zu bewerten. Den positiven Wirkungen des Hochwasserschutzes stehen teils negative Auswirkungen hinsichtlich der Schutzgüter, Tiere, Pflanzen und die Biologische Vielfalt, Boden und Landschaft gegenüber. Bei den Maßnahmen zum Bau und Ausbau von Deichen, Dämmen und Hochwasserschutzmauern handelt es sich häufig um die Errichtung von Sicherheitslinien zum Schutz von Ortschaften, oftmals um Lücken in vorhandenen Hochwasserschutzsystemen zu schließen sowie um die Ertüchtigung vorhandener Deichanlagen. Teilweise grenzen Maßnahmen an ausgewiesene Schutzgebiete bzw. reichen in deren Randbereiche. Hier sind durch Standortwahl und geeignete Vermeidungsmaßnahmen negative Auswirkungen zu vermeiden. Sollten erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete nicht vermeidbar sein, wird eine Alternativenprüfung erforderlich, diese umfasst sowohl räumliche als auch inhaltliche Alternativen. In diesem Fall wäre zu prüfen, ob eine vergleichbare Wirkung im Sinne des Hochwasserschutzes an anderer Stelle bzw. durch andere Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog zu erzielen ist.
Maßnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität sind insgesamt in geringem Umfang an allen Gewässern vorgesehen. Die potenziell negativen Auswirkungen entstehen v. a. durch den Eingriff in die Gewässerbiozönose bei der Räumung von Hindernissen.
Positiv werden die grundsätzlichen Maßnahmen der Handlungsbereiche Flächenvorsorge und Hochwasservorsorge sowie die Maßnahmen des Handlungsbereiches Natürlicher Wasserrückhalt bewertet.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgte unter der Prämisse, dass die in den Umweltsteckbriefen aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer Umweltauswirkungen umgesetzt werden. Zielkonflikte können z. B. mit den Schutzzielen und Schutzzwecken von ökologisch bedeutsamen Gebieten oder mit den Anliegen des Denkmalschutzes auftreten. In diesem Fall sind abgestimmte Lösungen zu erarbeiten, um den jeweiligen Umweltzielen möglichst gerecht zu werden.

Für die einzelnen Maßnahmen kann sich aufgrund von Art und Umfang der geplanten Vorhaben bzw. infolge der Betroffenheit von Schutzgebieten eine Erfordernis für weitere Umweltprüfungen ergeben. So schreibt das UVPG für Deiche, Dämme, Stauanlagen sowie für allgemeine Gewässerausbaumaßnahmen eine allgemeine bzw. standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls vor. Die Umweltauswirkungen sind dann im Einzelfall standort- und vorhabenbezogen zu betrachten. Bei der Erarbeitung von Unterlagen für die nachfolgenden Verfahren ist die Prüfung von Alternativen und/oder Standortwahl ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand. Insbesondere bauliche Anlagen sind jedoch objektgebunden, sodass Standortalternativen nicht immer möglich sind. Generell sind Standorte in konfliktarmen Bereichen zu finden, in denen die Eingriffe kompensierbar sind. Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer

Umweltauswirkungen sind standorts- und vorhabenbezogen zu prüfen.
Sind Natura 2000-Gebiete betroffen, wird eine FFH-Vorprüfung erforderlich sein. Dabei sind im Besonderen die negativen Umweltauswirkungen im Hinblick auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume zu untersuchen.

Die im HWRMP Werra vorgenommen Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen sind vorläufig. Im Rahmen nachfolgender Verfahren können sich durch die Konkretisierung der Maßnahmen Änderungen ergeben. Sind erhebliche Auswirkungen nicht auszuschließen, wird eine Alternativenprüfung in Bezug auf die Maßnahmenwahl als auch in Bezug auf die räumliche Situation erforderlich.

Überwachungsmaßnahmen

Für die Hochwasserdienste sind in Hessen Pegel und Niederschlagsmessstellen eingerichtet worden. Diese werden zukünftig noch erweitert. Zudem bestehen umfangreiche Messnetze zur Überwachung von Fließgewässern, Seen, Talsperren und Grundwasser. Ergänzend ist auf die sonstigen Umweltmessnetze zu verweisen.

Die Überwachungsmaßnahmen sind geeignet, unvorhersehbare nachteilige Auswirkungen zu erfassen. Zusätzlicher Bedarf an Überwachungsmaßnahmen kann allerdings bei der Maßnahmenumsetzung in nachgeordneten Verfahren entstehen.

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 Prüfebenen können für die Einzelmaßnahmen des HWRMP Werra verwaltungsbehördliche Prüfverfahren erforderlich werden. In Abhängigkeit von der Standortsituation sind ggf. weitere Untersuchungen und Fachplanungen durchzuführen.

Tab. 5.7: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Werra unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe

	Wirksamkeit Hochwasserschutz	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/ Luft	Landschaft	Kulturgüter	Sonstige Schutzgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
Flächenvorsorge											
administrative Instrumente	++	++	+	+	++	0	0	++	++	**++**	nein
angepasste Flächennutzung	++	+	+	++	++	+	0	+	+	**++**	nein
Natürlicher Wasserrückhalt											
Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	+	+	++	+	++	0	+	+	+	**++**	ja
Reaktivierung von Retentionsräumen	+	+	++	+	++	0	+	+	+	**++**	ja
Technischer Hochwasserschutz											
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	0	++	++	**+**	ja
sonstige Maßnahmen	+	+	+	+	+	0	0	++	++	**+**	ja
Hochwasservorsorge											
Bauvorsorge	+	+	0	+	+	0	0	+	++	**+**	nein
Risikovorsorge	0	keine Maßnahme									nein
Informationsvorsorge	+	++	0	0	+	0	+	+	+	**+**	nein
Verhaltensvorsorge	+	+	+	+	+	0	0	+	+	**+**	nein
Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	+	+	+	+	+	0	0	++	++	**+**	nein

positive (+) bis sehr positive (++) Wirkung	keine oder keine erhebliche Wirkung (0), ± indifferent positive und negative Wirkungen	negative (-) bis sehr negative (--) Wirkung

6 ERSTELLUNG EINES GIS-PROJEKTES

Ein zentraler Bestandteil des HWRMP Werra ist die Zusammenstellung, Aufbereitung und Darstellung der zur Verfügung stehenden bzw. erarbeiteten wasserwirtschaftlichen Fachdaten in einem Geographischen Informationssystem (GIS). Hierzu fand das Desktopsystem ArcGIS 9.3 der Firma ESRI® Verwendung.

Die enormen Datenmengen und die Vielfalt der Datenformate stellten dabei eine nicht unwesentliche technische und organisatorische Herausforderung dar, weshalb bereits zu Beginn des Vorhabens ein Konzept für die Datenhaltung während der Bearbeitungsphase und für die Übergabe an die datenhaltenden Stellen in Hessen erarbeitet und abgestimmt wurde. Dementsprechend wurden folgende grundsätzlichen Anforderungen formuliert:

- Nachvollziehbarkeit und Übersichtlichkeit der Datenstruktur
- Austauschbarkeit und Aktualisierbarkeit der Daten
- Praktikabilität und Performanz der Datensätze

Vor diesem Hintergrund sowie aufgrund der Größe des Projektgebietes und der verschiedenen oben beschriebenen Inhalte bzw. Arbeitsschritte erfolgte die Bearbeitung parallel an verschiedenen GIS-Arbeitsplätzen. Dabei diente – wie Abb. 6.1 veranschaulicht – ein zentraler Datenserver für die jeweilige Bereitstellung der unveränderlichen Eingangs- und veränderlichen Projektdaten. Ausgehend von dieser Struktur wurde im Planungs- und Abstimmungsprozess zum HWRMP Werra das GIS-Projekt u. a. zur Bearbeitung der folgenden Aufgaben herangezogen:

- Sammlung und Sichtung der zu Projektbeginn zur Verfügung gestellten Geobasis- und Fachdaten sowie der im Projektverlauf zusätzlich akquirierten Informationen
- Auswertung und grafische Aufbereitung der Fachdaten für Arbeitsbesprechungen, Projektpräsentationen, etc.
- Erstellung des digitalen Geländemodells und Dokumentation der Eingangsdaten (vgl. 4.2.1)
- Verifizierung der HN-Berechnungen (vgl. 4.2.2)
- Ermittlung und Überprüfung der Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen inkl. der zu erwartenden Wassertiefen (vgl. 4.2.3)
- Erstellung und Analyse der Hochwassergefahren- und -risikokarten (vgl. 4.2.5 und 4.2.6)
- Erarbeitung, Abstimmung und Dokumentation der weitergehenden Maßnahmenvorschläge zur Reduktion des Hochwasserrisikos

Nach Abschluss der Bearbeitungsphase wurden für die Weitergabe an die Fachverwaltung alle relevanten Eingangs- und Ergebnisdaten in mehreren Geo-Datenbanken (File-Geodatabase) abgelegt und in ein Gesamt-Gis-Projekt „Abgabe“ eingeladen (vgl. Abb. 6.1). Die Formate der einzelnen Datensätze sind mit dem HLUG abgestimmt und entsprechen den formalen Vorgaben (vgl. [21]). Zudem konnte durch die gewählte Layer- und Verzeichnisstruktur eine effiziente Übergabe an das HLUG gewährleistet werden.

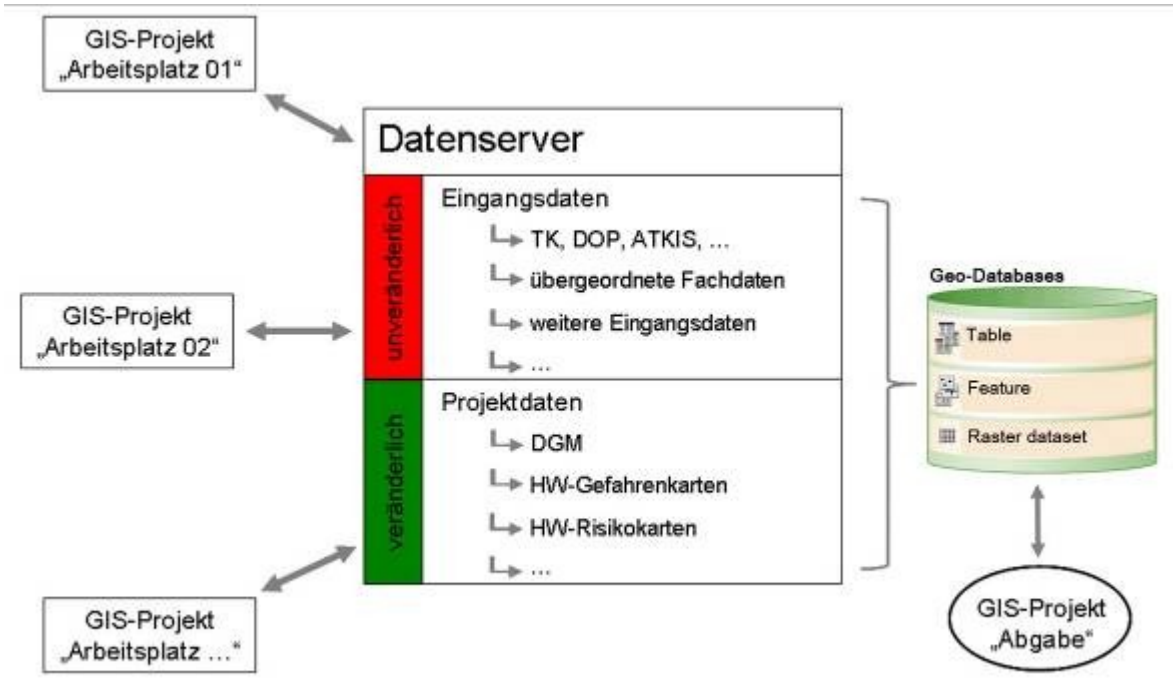


Abb. 6.1: Konzept der GIS-basierten Datenhaltung im HWRMP Werra

Neben den detaillierten und auf einfache Weise abfragbaren fachlichen Daten für die Hochwassergefahren- und -risikokarten, beispielhaft genannt seien an dieser Stelle Wasserstände und -tiefen, enthält das GIS-Projekt weitere Informationen. Dazu zählen z. B. Fotos der durchgeführten Ortsbegehungen oder auch zu abgelaufenen Hochwasserereignissen, die während der Bearbeitung des HWRMP Werra zusammengetragen werden konnten. Diese sind an den jeweiligen Fotostandpunkten verortet und können über entsprechende Verlinkungen aufgerufen werden. Gleiches gilt für die lokal verorteten weitergehenden Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements und die jeweiligen Maßnahmensteckbriefe (vgl. Abb. 5.6).

Die Bereitstellung der aufbereiteten Eingangsdaten wie z. B. den Punktdaten für das DGM (vgl. auch Abb. 4.4) oder den Linien gleicher Wasserstände für das Raster der Wasseroberfläche zielt darauf ab, alle Arbeitschritte nicht nur jederzeit nachvollziehen, sondern bei Bedarf auch erneut durchführen zu können. Einen zusammenfassenden Überblick über die wesentlichen Inhalte des GIS-Projektes liefert Tab. 6.1.

Tab. 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Werra

Thema	wesentliche Inhalte
Eingangs-daten	RKH-Hessen (Stationierung, Gewässerlauf, Profillagen, Überschwemmungsgebiet)
Inhaltliche Daten	Dokumentation der Gewässerbegehungen
	Dokumentation früherer Hochwasserereignisse
	Dokumentation der Hochwasserschutzeinrichtungen
Allgemeine Daten	Gewässer (Pegel, Stationierung, Gewässerläufe, Teileinzugsgebiete)
	Verwaltungsgrenzen (Gemarkungen, Gemeinden, Kreise, RP'n)
Hochwasser-gefahrenkarten	DGM (Punkte, Raster)
	Wasserspiegelfäche (Linien gleicher Wasserstände, Raster)
	Überschwemmungsgrenzen HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{Extrem} (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
	Differenzenraster HQ_{10}, HQ_{100} und HQ_{Extrem} (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
Hochwasser-risikoakarten	Richtwert für die betroffenen Einwohner
	wirtschaftliche Tätigkeit HQ10, HQ100 und HQExtrem (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
	Gefahrenquellen und Schutzgebiete
Maßnahmen-planung	Hotlink für die Maßnahmensteckbriefe
	punktuelle und linienhafte Maßnahmen
Karten-hintergrund	TK25, DOP5

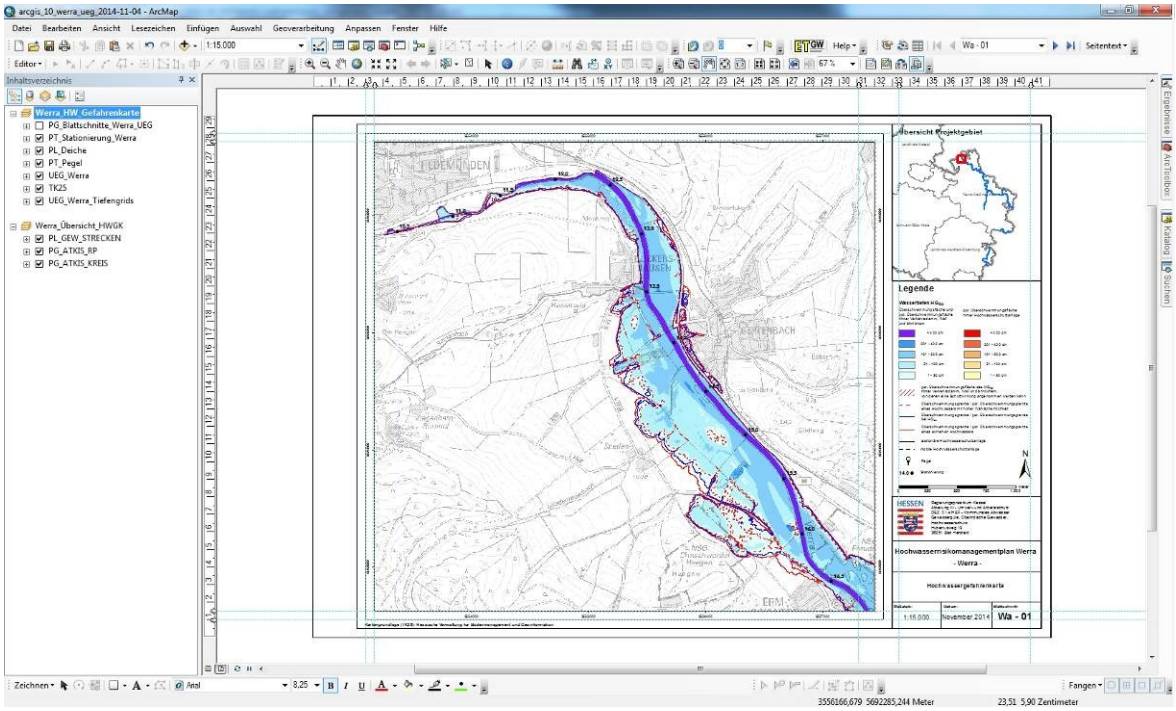


Abb. 6.2: Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Werra

Die Vielzahl und die Qualität der zusammengetragenen Informationen macht das GIS-Projekt zu einem umfangreichen Planungswerkzeug für die Beschreibung der Hochwassergefahren, die Beurteilung des Hochwasserrisikos und die Entwicklung entsprechender Maßnahmenansätze zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements im Untersuchungsgebiet. Nicht zuletzt aus diesem Grund bietet es sich aus jetziger Sicht an, dieses auch als Grundlage für die zukünftige, kontinuierliche Fortschreibung und Ergänzung zu nutzen.

Das GIS-Projekt bildet zudem die Grundlage für die Entwicklung des Internet-Viewers für die hessischen HWRMP durch das HLUG (vgl. Kap. 7.4).

7 MASSNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE

7.1 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 Werra die „Öffentlichkeit“ im erforderlichen Umfang informiert und beteiligt wurde. Diese Beteiligung bestand aus den folgenden Schritten:

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

Sofern weitere Schritte der Öffentlichkeitsbeteiligung erst nach Abschluss des ersten HWRMP Werra, beispielsweise bei dessen Überprüfung und Aktualisierung, möglich sind, wird dies bei der Fortschreibung dokumentiert werden.

Projektvorstellung bei der Hochwasserkonferenz des Landes Hessen in Homberg/Efze am 11.06.2008

Bereits frühzeitig wurde die Öffentlichkeit über den Inhalt und die wesentlichen methodischen Ansatzpunkte hessischer HWRMP (am Beispiel des HWRMP Fulda) informiert. Die Hochwasserkonferenz anlässlich des Hessentages in Homberg/Efze bot für die in Nordhessen von Hochwasser betroffenen Kommunen, Behörden und Interessensvertreter/innen eine gute Möglichkeit, die Bearbeitungsstrategie hessischer HWRMP vorzustellen und diese im Kontext genereller hessischer Hochwasserschutzüberlegungen zu beleuchten.

Den wesentlichen Schwerpunkt aller Aktivitäten zur „Information der Öffentlichkeit“ bildeten jedoch die an die potenziellen Planungsträger bzw. Initiatoren von Hochwasservorsorge sowie die betroffenen Träger öffentlicher Belange gerichteten Informations- und Arbeitstreffen. Diese ermöglichten mit fortschreitendem Bearbeitungsstand einen intensiven fachlichen Austausch zum Planungsprozess.

Informations- und Arbeitstreffen und Scopingtermin

- Am 26.11.2014 fand im Rathaussaal der Stadt Eschwege eine Informationsveranstaltung und der Scoping-Termin zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) statt.

- Zu diesem Termin waren die elf Anrainerkommunen, Vertreter der zuständigen Fachdezernate des Regierungspräsidiums Kassel, der Kreisverwaltungen Werra-Meißner und Hersfeld-Rotenburg, des Freistaats Thüringen und weitere Interessensverbände eingeladen. Vorab standen die Scopingunterlage zur SUP sowie die Hochwassergefahrenkarten und Maßnahmensteckbriefe im Entwurf zum Download bereit.

- Im Rahmen der Informationsveranstaltung wurden Seitens des Regierungspräsidiums Kassel und des Auftragnehmers neben den Inhalten und Grundlagen des HWRMP Werra die Hochwassergefahrenkarten und die vorgeschlagenen Hochwasserschutzmaßnahmen vorgestellt. Ebenfalls wurde der Zeitplan der weiteren Bearbeitung des HWRMP Werra vorgestellt und die Möglichkeiten zur aktiven Mitgestaltung bei der Erstellung des HWRMP Werra aufgezeigt.

- Währen der Veranstaltung bestand für alle Teilnehmer die Möglichkeit Fragen zu stellen und direkt Anmerkungen und Wünsche zu äußern. Von dieser Möglichkeit wurde rege Gebrauch gemacht. Die eingebrachten Wünsche und Anmerkungen wurden in die Protokolle zur Informationsveranstaltung und zum Scopingtermin mit aufgenommen und in der weiteren Bearbeitung berücksichtigt.

- Zum Abschluss der Veranstaltung wurden die Teilnehmer gebeten, die vorab zur Verfügung gestellten Unterlagen zu sichten und zu prüfen. Änderungs- und Ergänzungswünsche konnten innerhalb einer Frist von zwei Monaten bis zum 23.01.2015 bei dem Regierungspräsidium Kassel oder dem Auftragnehmer geltend gemacht werden.

- Im Nachgang der Veranstaltung wurden die von den Auftragnehmern vorgestellten Präsentationen sowie die Protokolle an alle Teilnehmer sowie an die Kommunen oder Institutionen, die der Einladung am 26. November nicht gefolgt waren, elektronisch versandt. Ebenfalls wurde an dieser Stelle nochmals auf die Möglichkeiten der aktiven Beteiligung, besonders bei der Maßnahmenplanung, hingewiesen. Zusätzlich wurde angeboten, telefonisch weitere Erläuterungen zum Arbeitsprocedere zu geben, von dem die Kommunen/Institutionen teilweise Gebrauch machten. Die Rückläufe aus dieser Beteiligung wurden in der Access-Datenbank dokumentiert (vgl. Kap. 5.1), so dass über entsprechende GIS-Schnittstellen jederzeit ein Zugriff auf die eingebrachten Anregungen bzw. deren Fortschreibung möglich ist.

Offenlegungs- und Anhörungsverfahren durch das RP Kassel, April - Juni 2015

- Vom 13. April 2015 bis 15. Juni 2015 lag der HWRMP Werra inklusive der Hochwassergefahrenkarten, Hochwasserrisikokarten, Maßnahmensteckbriefe und des Textteiles in Form eines Offenlegungs- und Anhörungsverfahrens in seiner endgültigen Form für die Öffentlichkeit aus. Der Entwurf des HWRMP Werra konnte beim Regierungs-

präsidium Kassel, Abteilung Umwelt- und Arbeitsschutz in Bad Hersfeld in Papierform sowie auf den Internetseiten des HLUG digital eingesehen werden. In diesem Zeitraum hatten sowohl alle Kommunen und Träger öffentlicher Belange als auch die interessierte Öffentlichkeit die Möglichkeit, die Ergebnisse zu sichten und Anmerkungen und Kritik einzureichen.

7.2 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 Umweltverträglichkeitsprüfung (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 und 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

Am 26.11.2014 fand unter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der nach Naturschutzgesetz anerkannten Verbände der Scoping-Termin zur SUP für den HWRMP Werra statt. Hierzu wurde form- und fristgerecht eingeladen. Vertreter der an das Planungsgebiet angrenzenden Nachbarländer waren ebenfalls eingeladen. An selbigem Termin fand zuvor eine Informationsveranstaltung zum HWRMP Werra statt (vgl. Kap. 7.1).

Das rechtzeitig mit der Einladung zum Termin zur Verfügung gestellte Scoping-Papier wurde durch den 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).

Zudem bestand Gelegenheit im Nachgang des Scoping-Termins weitere Ergänzungswünsche vorzubringen. Diesbezüglich waren Rückmeldungen, analog zu den Rückmeldungen zum HWRMP, bis zum 23.01 2015 möglich.

Offenlegungs- und Anhörungsverfahren durch das RP Kassel, April - Juni 2015

Die Anhörung zum HWRMP Werra einschließlich der Anhörung zum zugehörigen SUP-Umweltbericht wurde in einem gemeinsamen „Verfahren“ durchgeführt. Die jeweils vorläufigen Endfassungen von HWRMP Werra und SUP-Umweltbericht wurden im Internet (http://www.hlug.de/index.php?id=9013) für den Download zur Verfügung gestellt und gleichzeitig Druckversionen der beiden Werke beim Regierungspräsidium Kassel, Hubertusweg 19 in 36251 Bad Hersfeld, zur Einsichtnahme ausgelegt (vgl. Kap. 7.1).

Den Behörden, deren umwelt- und gesundheitsbezogener Aufgabenbereich berührt wird, wurde im Zuge der Aufforderung zur Abgabe einer Stellungnahme gem. § 14h UVPG der Plan und der Umweltbericht auf elektronischem Wege übermittelt bzw. obiger Link mit Datum vom 18.03.2015 bekanntgegeben. Möglichkeiten zur Rückmeldung bestanden fristgerecht - mindestens einen Monat – im Rahmen der Offenlegung vom 13.04.2015 bis 12.06.2015 und anschließend bis einen Monat nach Ende der Auslegung am 15.07.2015. Die Frist wurden zu Beginn des Beteiligungsverfahrens bekannt gegeben. Die von § 14i geforderten Fristen zur Beteiligung der Öffentlichkeit wurden eingehalten.

Mit Beginn des Auslegungsverfahrens am 13.04.2015 informierte eine Pressemitteilung des Regierungspräsidiums Kassel zudem die „allgemeine“ Öffentlichkeit über die Arbeiten zum HWRMP Werra und die bereitgestellten Unterlagen der vorläufigen Endfassung in Papierform sowie im Internet. Zusätzlich wurde die Bekanntmachung zur Auslegung des Entwurfs des HWRMP Werra und des Umweltberichts in den Anrainerkommen ortsüblich bekannt gegeben.

Anregungen aus diesem Adressatenkreis konnten formlos, ebenfalls bis einen Monat nach Ende der Auslegung bis zum 15.07.2015 im Rahmen der Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 14i an das Regierungspräsidium Kassel gerichtet werden.

Tab. 7.1: Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen

Zeitraum/ Frist	**bis Januar 2015**	**April 2015 - Juni 2015**	**Juli/August 2015**	**September 2015**
HWRMP Werra & SUP-Umweltbericht	Vorlaufende Informationen und Abstimmungen	Offenlegung und Anhörungsverfahren	Auswertung der Stellungnahmen und Überarbeitung von HWRMP und SUP	Veröffentlichung des HWRMP Werra einschließlich SUP

Des Weiteren zeigt die Auswertung der Zugriffszahlen der Internetbereitstellung im Zuge der Auslegung einen regen Zuspruch. Insgesamt konnten über 2.200 Zugriffe gezählt werden. In der nachstehenden Abbildung 7.1 sind diese nach Art der Unterlage aufgeschlüsselt.

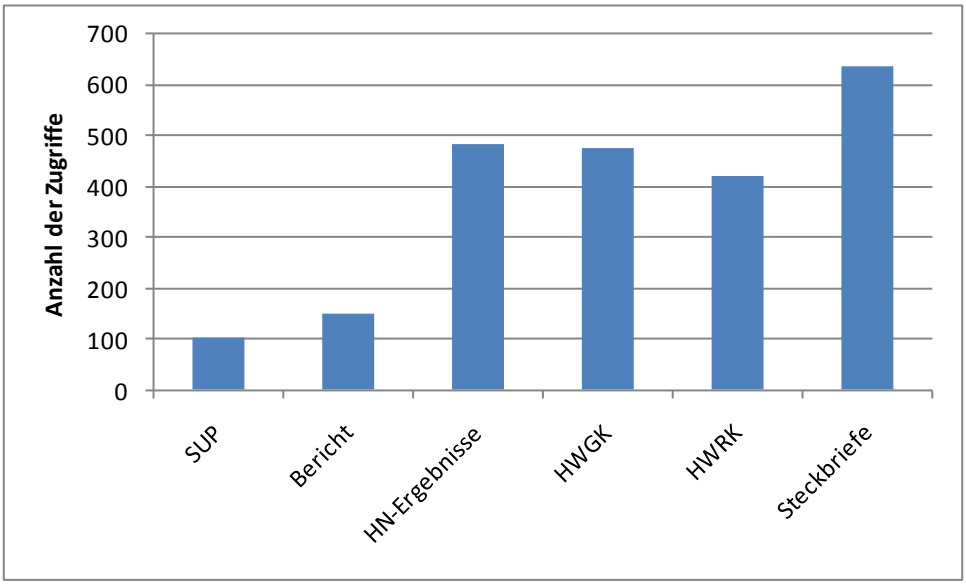


Abbildung 7.1: Online-Zugriffe auf die Projektunterlagen zum HWRMP Werra (13.04. - 12.06.2015)

7.3 Stellungnahmen und Änderungen

Die aus dem vorgenannten Beteiligungsverfahren resultierenden Stellungnahmen zum Plan und zum Umweltbericht wurden durch das Regierungspräsidium Kassel ausgewertet. Von der Möglichkeit zur Abgabe von Rückmeldungen bezüglich des Planwerks machten insbesondere die Träger öffentlicher Belange, aber auch Privatpersonen, Gebrauch. Insgesamt sind Rückmeldungen von 14 Personen/TÖBs beim Regierungspräsidium Kassel eingegangen.

Alle eingegangenen Rückmeldungen wurden vom Regierungspräsidium Kassel geprüft und in enger Abstimmung mit den Auftragnehmer und im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten und fachlichen Vorgaben im HWRMP Werra berücksichtigt. Jede Einwendung bzw. Stellungnahme wurde in einem individuellen Schreiben seitens des Regierungspräsidiums beantwortet. In diesem Schreiben wurden u. a. die Einschätzung der Verwaltung zu Art und Umfang der Einarbeitung dieser Einzelforderungen abgewogen und dokumentiert bzw. Begründungen für deren evtl. Nichtberücksichtigung geliefert. Für den Prozess der Nachbereitung der Öffentlichkeitsbeteiligung ist eine Frist von vier Wochen nach Ende der „Auslegungsfrist“ vorgesehen.

Alle Personen und Institutionen, die Stellungnahmen im o. g. Beteiligungsverfahren abgegeben haben, erhalten nach Fertigstellung des HWRMP Werra eine Kurzfassung des HWRMPs sowie des Umweltberichtes auf dem Postweg zugesandt.

Die Endfassung des HWRMP Werra - Teil Hessen - wird, einschließlich des dazugehörigen SUP-Umweltberichts, voraussichtlich im Herbst 2015 durch das Regierungspräsidium Kassel veröffentlicht.

Es ist von Seiten des Regierungspräsidiums Kassel vorgesehen, den Kommunen und Landkreisen im Planungsgebiet des HWRMP Werra, zeitnah eine Kurzfassung des HWRMP Werra als Arbeitsgrundlage zu überreichen. Diese Kurzfassung wird neben dem Textteil des Hauptberichts auch einen beispielhaften Kartensatz und weitere Quellenangaben u. a. zum Download lokal interessanter Kartensätze und einen Hinweis auf den HWRM-Viewer enthalten. Ebenso liegt den Kurzfassungen ein Datenträger mit den gesamten Planunterlagen mit Stand vom September 2015 bei.

7.4 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Werra über eine Internetplattform

Die Datenorganisation und die Bearbeitung der digitalen Daten mit einem Geographischen Informationssystem (ArcGIS 9.3 der Firma ESRI®, vgl. Kap. 6) im Projekt erfolgte in enger Abstimmung mit dem entsprechenden Fachdezernat der in Hessen für die zentrale Verwaltung wasserwirtschaftlicher Fachdaten zuständigen Behörde; dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, Wiesbaden).

Durch das HLUG wurde 2011 ein landesweites GIS-Projekt aufgebaut, in das sukzessive die GIS-Ergebnisse der hessischen HWRMP ergänzt werden. 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 2011 im HLUG, parallel zur Implementierung eines zentralen HWRM-GIS-Projektes, ein HWRM-Viewer erstellt. Der HWRM-Viewer ist seit etwa Mitte 2011 für die Öffentlichkeit unter dem Link:

http://hwrm.hessen.de/

zugänglich. Alle wesentlichen von der Richtlinie geforderten Bearbeitungspunkte, wie sie im GIS -Projekt enthalten sind (vgl. Kap. 6), finden als Themen ihre Entsprechung im HWRM-Viewer.

Nach Abschluss des Beteiligungsverfahrens für den HWRMP Werra werden die wesentlichen GIS-Ergebnisse ebenfalls im HWRM-Viewer zu finden sein.

8 UMSETZUNGSSTRATEGIE UND EINBINDUNG IN DIE HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG AUF DER EBENE DER FGE WESER

Mit dem HWRMP Werra (Teil Hessen) liegt ein mit den betroffenen hessischen Gebietskörperschaften und den Anrainer-Bundesländern abgestimmtes, bedeutendes Planwerk innerhalb der FGE Weser vor.

Über das Pilotprojekt HWRMP Fulda konnten methodische und inhaltliche Vorgaben für die Erarbeitung weiterer HWRMP in Hessen gemacht sowie Anregungen im Umsetzungsprozess auf Flussgebietsebene gegeben werden. Der HWRMP Werra baut auf die genannten Vorarbeiten auf.

Die Arbeitsschritte zur Umsetzung der HWRM-RL in der Flussgebietseinheit Weser, wie sie sich aus dem WHG ergeben, werden von der „Arbeitsgruppe Hochwasserschutz“ der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser fachlich abgestimmt und koordiniert. Durch den zeitlichen Vorlauf des HWRMP Fulda konnten von hessischer Seite frühzeitig die Erfahrungen aus der Bearbeitung in die Diskussion eingespeist und so zu einer abgestimmten flussgebietsbezogenen Betrachtungsweise beigetragen werden.

Die Bearbeitung orientiert sich an folgenden grundsätzlichen Eckpunkten:

- Die Anforderungen aus dem WHG werden „1:1“ umgesetzt.

- Der Zweck der HWRM-RL bzw. die Aufgabe die daraus gemäß WHG erwächst, sind die Verdeutlichung der Hochwasserrisiken und die Verbesserung des Hochwasserschutzes, insbesondere des Risikomanagements. Die Umsetzung soll genutzt werden, um Verbesserungen der Eigenvorsorge der Kommunen und der betroffenen Bürger zu erreichen.

- Der Hochwasserschutz, bestehend aus Hochwasserflächenmanagement, technischem Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge, stellt einen bedeutsamen Bestandteil der Daseinsvorsorge dar. Die Hochwasservorsorge, die auch den Umgang mit dem Hochwasserrisiko umfasst, war und ist eine wichtige Säule der bisherigen konzeptionellen Arbeiten (z. B. Aktionspläne, Generalpläne, Hochwasserschutzkonzepte und Hochwasserschutzpläne) in Deutschland.

- Die Umsetzung von vorhandenen konzeptionellen Arbeiten und Maßnahmen laufen auch während der Umsetzung der Anforderungen, die sich aus dem WHG ergeben, unverzögert weiter.

- Durch die fachliche Verknüpfung der HWRM-RL mit der EG-WRRL werden im Rahmen der Möglichkeiten inhaltlich und organisatorisch Synergien genutzt, die sich insgesamt auch vorteilhaft auf die Erreichung der umweltpolitischen Ziele, insbesondere die der EG-WRRL, auswirken und die die integrative Umsetzung eines vorbeugenden Hochwasserschutzes zum Inhalt haben.

Das mit Fertigstellung des HWRMP Werra (Teil Hessen) vorliegende Planwerk, einschließlich des Erläuterungsberichts, stellt innerhalb Hessens eine Angebotsplanung dar. Der Plan dient der Information der Öffentlichkeit u. a. in Bezug auf Verhaltens- und Risi-

kovorsorge sowie der Orientierung von potenziellen Maßnahmenträgern bzw. zuständigen Behörden bei Ansatzpunkten zur Verringerung des Hochwasserrisikos.

Dabei werden, aufbauend auf das im Hochwasserschutz bereits Erreichte, geeignete Maßnahmen systematisch beschrieben und eine Schwerpunktsetzung für zukünftige Maßnahmen – beispielsweise für den ersten Umsetzungszeitraum bis 2021 – vorgenommen. Unter Berücksichtigung des derzeitigen Detailierungsgrades der wasserbaulichen Hochwasserschutzmaßnahmen im HWRMP Werra sind keine Maßnahmen erkennbar, die zu einer signifikanten Erhöhung des Hochwasserrisikos führen werden und für die grenzüberschreitend einvernehmliche Lösungen gefunden werden müssten. Sollten sich hierfür bei konkreten Objektplanungen auf hessischem Gebiet Anhaltspunkte ergeben, werden die erforderlichen Abstimmungen grenzübergreifend vorgenommen.

Bei der Bearbeitung des HWRMP Werra wurden überaus umfangreiche wasserwirtschaftliche Fachdaten erarbeitet und zusammen mit den Grundlagendaten in Form eines GIS-Projektes dokumentiert. Das ArcGIS-Projekt selbst und die darauf aufbauende Web-GIS-Anwendung (HWRM-Viewer, vgl. Kap. 0) sind Bausteine im hessischen Umsetzungskonzept. Sie dienen als Arbeitswerkzeug für die Behörden bzw. der weitergehenden Information der Öffentlichkeit.

Aus jetziger Sicht könnte das Einspeisen des länderübergreifend koordinierten HWRMP Werra (Teil Hessen) in die Berichtsebene folgendermaßen aussehen:

- Das Reporting zur HWRM-RL wird in die Organisationsstrukturen des Datenmanagements der EG-WRRL und deren Internet-Informationsplattformen integriert.

- Für die Berichterstattung im Zuge der Umsetzung der HWRM-RL werden das Berichtsportal WasserBLICK und das Informationssystem WISE Verwendung finden. Hintergrunddokumente werden ggf. lokal vorgehalten.

- Die Lieferung der Datenattribute zur Füllung der Datenschablonen erfolgt in Analogie zur EG-WRRL über die Nutzung des Informationssystems WISE. Für den HWRMP Werra werden die Daten durch das HLUG hochgeladen. Das Landesamt greift dabei auf das im Zuge der Projektbearbeitung angelegte GIS-Projekt zurück.

- Der Bericht zum HWRMP Werra dient als Hintergrundinformation bei der Bearbeitung der durch die Kleingruppe „Textbausteine“ des LAWA-AH vorgeschlagenen Textentwürfe (SummaryTexte, Datenschablonen).

9 VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN

[1] Briem, E., 2003: Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV-DVWK Arbeitsbericht, Hennef.

[2] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden.

[3] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahren und Hochwasserrisikokarten, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden.

[4] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2008: Förderprogramm des BMBF „Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse (RIMAX)“, Vorhaben: „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“, Ereignis-Datenbank: http://www.urbanesturzfluten.de/.

[5] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2009: HWRM-RL (RL 2007/60/EG) – Umsetzungskonzept in der Flussgebietseinheit Weser, Stand: 15.12.2009, unveröffentlicht, Hildesheim.

[6] Hennegriff (LUBW), Leeb (StMUG BY), Merz (LfU, BY), Moser (RP Stuttgart), Schernikau (MUVF RLP), 2010: Überflutungen aus Oberflächenabfluss – Kriterien zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im Süden Deutschlands. Abgestimmtes Arbeitspapier der Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz, unveröffentlicht.

[7] Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), 2014: ALKIS

[8] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2014: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Fulda, unveröffentlicht.

[9] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Jahresbericht 2008 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Kap. W3 – Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen, S. 43-50.

[10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2014: Umweltatlas Hessen, 2014, Wiesbaden.

[11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Dokumentation und Auswertung von Hochwasserereignissen in Hessen, unveröffentlicht.

[12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Interner Erfahrungsbericht aus dem Testbetrieb 2009/10 des Wasserhaushaltsmodells Hessen „LARSIM“, unveröffentlicht.

[13] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2014: Internetpräsentation der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen aus dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM, http://hochwasservorhersage.hlug.de/

[14] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage, November 2007, Wiesbaden.

[15] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt (HGN), 2007: Retentionskataster Hessen (RKH), Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasser-Schadenspotenziale auf der Basis der Daten des Projektes Retentionskataster Hessen (RKH), Nordhausen.

[16] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 2010: Welterbe der UNESCO in Hessen, Internetpräsenz: www.denkmalpflege-hessen.de.

[17] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 2009: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (DGJ) 2011, Weser- und Emsgebiet.

[18] Oberle, P., Theobald, S. und F. Nestmann, 2000: „GIS-gestützte Hochwassermodellierung am Beispiel des Neckars“, Wasserwirtschaft 7-8/2000, S. 368–373.

[19] Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz, 2009: Auszug aus der zentralen Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Weser, unveröffentlicht.

[20] Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz, 2014: Auswertung des Katasters der vorhandenen und potenziellen Retentionsräume (RKH) im hessischen Einzugsgebiet der Werra, unveröffentlicht.

[21] Universität Kassel, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theobald, 2009: Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Dezernat 41.2, unveröffentlicht, Darmstadt.

[22] Reich, J. und R. Schernikau, 2008: Hochwasserrisikomanagementpläne nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie. „Wasser und Abfall“ 2008, Heft 12.

[23] Staatliches Umweltamt Münster, 2000: Hochwasser-Aktionsplan Ems, Münster.

[24] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2013: Ständiger Ausschuss der LAWA "Hochwasserschutz und Hydrologie (AH) "Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL", vorgesehen zum Beschluss auf der 145. LAWA-VV am 14. / 15. März 2013 in Halle

[25] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Hydrologie in Hessen, Heft 6 – Das Januar-Hochwasser 2011 in Hessen

[26] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2013: Hydrologie in Hessen, Heft 10 – Hochwasser Mai – Juni 2013 in Hessen