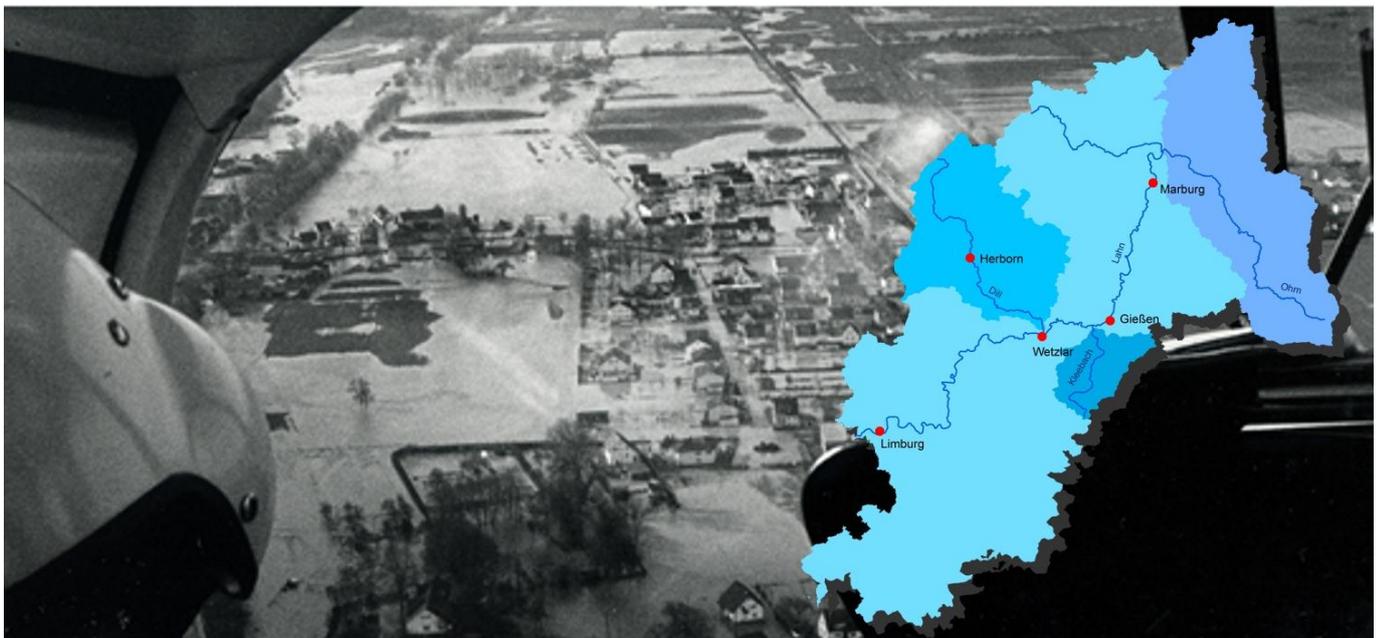


Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Lahn

(Stand: Juni 2015)



Bearbeitet durch:



Sönnichsen&Partner, Minden
Ingenieure für Wasserbau-Wasserwirtschaft



Regierungspräsidium Gießen,
Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz

BEARBEITER:



Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner
Ingenieure für Wasserbau-Wasserwirtschaft
Dipl.-Ing. Norbert Weinert
B.-Eng. Stefan Wehe
Dipl.-Ing. Hanna Haendel
Anne Dörgeloh
Kristina Werner
Schwarzer Weg 8
32423 Minden
Internet: <http://www.soe-ing.de>
Tel.: +49 (0)571 45226
Fax: +49 (0)571 41532



Regierungspräsidium Gießen
Abteilung IV Umwelt
Dezernat 41.2 Oberirdische Gewässer/Hochwasserschutz
Konrad Weppler
Jürgen Schneider
Marburger Straße 91
35396 Gießen
Internet: [http:// www.rp-giessen.de](http://www.rp-giessen.de)
Tel.: +49 (0) 641-303-4178
Fax: +49 (0) 641-303-4103

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	15
2.6	Schutzgebiete	17
2.7	Kulturerbe	20
3	VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	22
3.1	Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet	23
3.2	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter	26
3.2.1	Lahn	29
3.2.2	Ohm	30
3.2.3	Dill	31
3.2.4	Kleebach	32
3.2.5	Nebengewässer	32
3.3	Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes	32
3.3.1	Hochwasser-Flächenmanagement	34
3.3.2	Technischer Hochwasserschutz	42
3.3.3	Hochwasservorsorge	73
3.4	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind	78
3.5	Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter	79
3.6	Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko	80
3.7	Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss	86
4	BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS	89
4.1	Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen	89
4.2	Methodische Vorgehensweise	92

4.2.1	Erstellung eines digitalen Geländemodells	93
4.2.2	Hydrodynamisch-numerische Berechnungen	99
4.2.3	Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	101
4.2.4	Auswirkung naturnaher Entwicklung im Vorland auf den Hochwasserabfluss	104
4.2.5	Erstellung von Hochwassergefahrenkarten	107
4.2.6	Erstellung von Hochwasserrisikokarten	110
4.3	Beschreibung der Hochwassergefahr	112
4.4	Beschreibung des Hochwasserrisikos	115
5	HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG	124
5.1	Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen	124
5.2	Defizitanalyse und Schlussfolgerungen	128
5.3	Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement	132
5.3.1	Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“	133
5.3.2	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“	135
5.3.3	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“	135
5.3.4	Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte“	135
5.4	Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	136
5.4.1	Grundlegende Maßnahmen	136
5.4.2	Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet	138
5.4.3	Weitergehende Maßnahmen für die HW-Brennpunkte	143
5.4.4	Wirkungsanalyse	152
5.4.5	Aufwand und Vorteil	154
5.5	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der WRRL	156
5.6	Strategische Umweltprüfung (SUP)	159
5.6.1	Umweltziele	159
5.6.2	Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes	159
5.6.3	Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Hochwasserrisikomanagementplans Lahn	161
5.6.4	Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen	161
5.6.5	Überwachungsmaßnahmen	164
5.7	Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle	165
5.8	Kosten und Finanzierung der Maßnahmen	169
6	ERSTELLUNG EINES GIS-PROJEKTES	172
7	MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE	176
7.1	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit	176
7.2	Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit	179

7.3	Stellungnahmen und Änderungen	180
7.4	Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Lahn über eine Internetplattform	181
8	UMSETZUNGSSTRATEGIE UND EINBINDUNG IN DIE HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG AUF DER EBENE DER FGE WESER	183
9	VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN	185

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 [17])	2
Abb. 1-2:	Einzugsgebiet von Lahn, Ohm, Dill und Kleebach	8
Abb. 2-1:	Quellteich Lahn [98]	10
Abb. 2-2:	Topografische Karte des hessischen Einzugsgebietes der Lahn	11
Abb. 2-3:	Lage der Pegel im hessischen Einzugsgebiet der Lahn [100]	13
Abb. 2-4:	Lage der Pegel im hessischen Einzugsgebiet der Lahn an deren Nebengewässern [100]	14
Abb. 2-5:	Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Lahn	16
Abb. 3-1:	Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [30]	24
Abb. 3-2:	Hydrologischer Längsschnitt der Lahn (Keller 1997) [94]	26
Abb. 3-3:	Historische Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Lahn [32]	28
Abb. 3-4:	Historische Hochwasserereignisse im hessischen Einzugsgebiet der Dill (rot) und des Kleebachs (blau) [32]	29
Abb. 3-5:	Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1984 an der Lahn [89]	30
Abb. 3-6:	Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1939 bei Kirchhain an der Ohm [95]	31
Abb. 3-7:	Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1984 in Herborn (links) und Bischoffen (rechts) [93]	32
Abb. 3-8:	Umgestaltung der Lahnaue in Biedenkopf (li.) [Groß & Hausmann, Wenkbach] und umgesetzte Refurkation Dritte Mulde in Lahntal (re.) [RP Gießen]	41
Abb. 3-9:	Lage der HRB und Talsperren im Einzugsgebiet der Lahn	43
Abb. 3-10:	Beispiele von linienhaften Maßnahmen im Einzugsgebiet der Lahn	72
Abb. 3-11:	Warn- und Meldewege für das Einzugsgebiet der hessischen Lahn [60]	75
Abb. 3-12:	Internetdarstellung der Pegel im Lahneinzugsgebiet inkl. Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Lahneinzugsgebiet (hier während einer hochwasserfreien Zeit) [100]	76
Abb. 3-13:	Beispiel Hochwassereinsatzplan Stadt Wetzlar [Stadt Wetzlar]	78
Abb. 3-14:	Differenzierung des Projektgebietes in drei Detaillierungsebenen	84
Abb. 4-1:	verwendete Hydraulikmodelle (für Lahn und Ohm vorhandene Modelle, für Dill und Kleebach neue Modelle)	90
Abb. 4-2:	Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen ([58], modifiziert)	93
Abb. 4-3:	Beispiel für die Datenhaltung und Informationsdichte der neu erstellten DGM	96
Abb. 4-4:	Hochwasserabflusslängsschnitt Lahn	98
Abb. 4-5:	Hochwasserabflusslängsschnitt Dill	98
Abb. 4-6:	Hochwasserabflusslängsschnitt Kleebach	99
Abb. 4-7:	Hochwasserabflusslängsschnitt Ohm	99
Abb. 4-8:	manuelle Abgrenzung des Lastfalles HQ_{Extrem} am Beispiel Gießen (rot); Ergebnis der „Verschneidung“ (blau)	103
Abb. 4-9:	manuelle Abgrenzung des Lastfalles HQ_{100} am Beispiel Wetzlar-Sophienhütte (rot); Ergebnis der „Verschneidung“ (blau)	104
Abb. 4-10:	Talquerschnitt Bestand und potenziell naturrau [69]	105
Abb. 4-11:	Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talretention [69]	106

Abb. 4-12:	Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talvolumen [69].....	107
Abb. 4-13:	Übersicht über die Blattsnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B)	109
Abb. 4-14:	Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen an den Hauptgewässern	113
Abb. 4-15:	prozentuale Verteilung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen beim HQ ₁₀₀ (ohne Berücksichtigung der Flussschläuche und pot. Ü-Gebiete).....	114
Abb. 4-16:	Darstellung des gewichteten Mittels der Wasserspiegeländerungen	115
Abb. 4-17:	Übersicht betroffene Umweltgefahrenanlagen im Lastfall HQ _{Extrem}	122
Abb. 5-1:	Arbeitsschritte zur Aufstellung des ersten HWRMP Lahn (verändert nach [2])	124
Abb. 5-2:	Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Lahn.....	127
Abb. 5-3:	Funktionen der Access-basierten Datenbank zur Maßnahmenplanung	128
Abb. 5-4:	HWRM-Zyklus, [2]	133
Abb. 5-5:	Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Lahn zur Verdeutlichung der Informations- und Planungstiefe	144
Abb. 5-6:	Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Lahn.....	146
Abb. 5-7:	Treibgutanfall vor Weidezaun [Sönnichsen&Partner]	148
Abb. 5-8:	hochwasserempfindliches Abflussgebiet [Sönnichsen&Partner]	149
Abb. 5-9:	Objektschutzinformation für den Eigentümer [Sönnichsen&Partner].....	151
Abb. 5-10:	Legende der Wirkungsanalyse.....	153
Abb. 5-11:	Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil	155
Abb. 5-12:	Prüfschema für Wechselwirkungen der Maßnahmen HWRM-RL und WRRL [5].....	157
Abb. 6-1:	Konzept der GIS-basierten Datenhaltung im HWRMP Lahn	173
Abb. 6-2:	Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Lahn.....	175

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1-1:	Einzugsgebietsanteile von Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz am hessischen Einzugsgebiet der Lahn	7
Tab. 2-1:	Abflüsse an ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Lahn [99]	15
Tab. 2-2:	Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn	17
Tab. 2-3:	Anzahl und Flächenanteil der wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn	19
Tab. 3-1:	Betrachtete Gewässersysteme im Rahmen des HWRMP Lahn	22
Tab. 3-2:	Historische Lahnhochwässer bei Limburg, Pegel am Domfelsen [87]	27
Tab. 3-3:	Hochwasserschutzmaßnahmen im Plangebiet des HWRMP Lahn mit Förderung des Landes Hessen seit 1999	33
Tab. 3-4:	Übersicht der Festsetzungen der gesetzlichen Überschwemmungsflächen [RP Gießen]	34
Tab. 3-5:	vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Lahn [35]	38
Tab. 3-6:	Auswahl einiger umgesetzter Maßnahmen mit Synergieeffekten zur natürlichen Wasserrückhaltung / Bereich Marburg [RP Gießen]	40
Tab. 3-7:	Umgesetzte Maßnahmen mit Synergieeffekten zur natürlichen Wasserrückhaltung / Bereich Lahn unterhalb Gießen und Dill [RP Gießen]	41
Tab. 3-8:	Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Projektgebiet (<i>kursiv</i> dargestellt sind Becken in Planung)	43
Tab. 3-9:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Wohra	46
Tab. 3-10:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Kirchhain	47
Tab. 3-11:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Aartalsperre	47
Tab. 3-12:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Schelde	48
Tab. 3-13:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Heisterberger Weiher	48
Tab. 3-14:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Talsperre Driedorf	50
Tab. 3-15:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Krombachtalsperre	50
Tab. 3-16:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Gießen-Allendorf	51
Tab. 3-17:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Linden-Forst	52
Tab. 3-18:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Hochelheim-Hörnsheim	53
Tab. 3-19:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Dornholzhausen	53
Tab. 3-20:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Niederkleen	54
Tab. 3-21:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Ebner	55
Tab. 3-22:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Bombbach	56
Tab. 3-23:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Breidenstein	56
Tab. 3-24:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Oberndorf	57
Tab. 3-25:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Todenhausen	58
Tab. 3-26:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Amönau	58
Tab. 3-27:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Gladenbach-Weidenhausen	59
Tab. 3-28:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Lohra-Damm	60
Tab. 3-29:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Steinwehr/Treis	60
Tab. 3-30:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Odenhausen	61
Tab. 3-31:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Hammerlochbrücke	61

Tab. 3-32:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Ulmbachtalsperre	62
Tab. 3-33:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Seeweiher Mengerskirchen	63
Tab. 3-34:	mit den technischen Kenngrößen Seeweiher Mengerskirchen	63
Tab. 3-35:	linienhafte Hochwasserschutzanlagen an Lahn und Nebengewässer.....	65
Tab. 3-36:	Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ ₁₀₀ aus [44].....	81
Tab. 3-37:	Zuordnung der Brennpunktnummern aus der Abb. 3-14	84
Tab. 3-38:	Umfang der zweiten und dritten Detaillierungsebene	85
Tab. 3-39:	Starkregen und Sturzfluten im hessischen Einzugsgebiet der Lahn und ihren Nebengewässern gem. URBAS	87
Tab. 4-1:	Detaillierte Zusammenstellung der wesentlichen Eingangsdaten und des Bearbeitungsumfanges im Rahmen des HWRMP Lahn.....	91
Tab. 4-2:	Datengrundlagen DGM für den HWRMP Lahn	94
Tab. 4-3:	Vorgaben an DGM und Höhendaten [59]	94
Tab. 4-4:	verwendete Abflüsse und Faktoren zur Abflussermittlung.....	97
Tab. 4-5:	Einflussfaktoren Talretention.....	105
Tab. 4-6:	Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Hochwassergefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B	108
Tab. 4-7:	Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Hochwasserrisikokarten des HWRMP Lahn	110
Tab. 4-8:	Daten und Datenquellen für die Erstellung der Hochwasserrisikokarten.....	111
Tab. 4-9:	Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und deren potenziellen Überschwemmungsflächen.....	112
Tab. 4-10:	Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer in Hektar [ha].....	116
Tab. 4-11:	Flächennutzung im potenziellen Überschwemmungsgebiet in Hektar [ha]	116
Tab. 4-12:	Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten.....	117
Tab. 4-13:	Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner pro Gemeinde.....	118
Tab. 4-14:	Orientierungswerte für die in den jeweiligen Landkreisen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner	119
Tab. 4-15:	von Hochwasser betroffene Kläranlagen an den Hauptgewässern	120
Tab. 4-16:	Zusammenstellung der an den Hauptgewässern gelegenen Umweltgefahrenanlagen	121
Tab. 4-17:	Zusammenfassung der im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Flächengrößen und -anteile wesentlicher Schutzgebiete	123
Tab. 5-1:	Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern gemäß [2] (aggregierte Darstellung)	125
Tab. 5-2:	Struktur und Informationen des Maßnahmenkataloges für den HWRMP Lahn.....	126
Tab. 5-3:	Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. WRRL enthaltenen Maßnahmen, denen eine gewisse Relevanz in Bezug auf Hochwasserabflussverhalten zukommt.....	139
Tab. 5-4:	geplante Hochwasserrückhaltebecken im Projektgebiet	140
Tab. 5-5:	untersuchte Szenarien [108]	141
Tab. 5-6:	Ergebnisse [108]	141

Tab. 5-7:	Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen für die 49 Hochwasserbrennpunkte	145
Tab. 5-8:	Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 264 Einzelmaßnahmen an den 49 HW-Brennpunkten	153
Tab. 5-9:	Generelle Einschätzung zum „Aufwand“	156
Tab. 5-10:	Generelle Einschätzung zum „Vorteil“	156
Tab. 5-11:	Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Lahn unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe.....	164
Tab. 6-1:	Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Lahn.....	174
Tab. 7-1:	Maßnahmen zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Lahn	178
Tab. 7-2:	Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen.....	180

1 EINLEITUNG

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

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

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

in der Gemeinschaft zu schaffen.

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

Erster Schritt der Umsetzung der HWRM-RL war die Überführung in das Bundes- und Länderrecht. Die geforderte Zielsetzung der HWRM-RL wurde in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Hessische Wassergesetz (HWG) aufgenommen. Grundlage für den vorliegenden HWRMP 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 durch dessen spätere Novellierung im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585).

Der Hochwasserrisikomanagementplan Lahn umfasst die Lahn und ihre hochwassersignifikanten Nebengewässer Ohm, Dill und Kleebach. Er wird im folgenden „HWRMP Lahn“ genannt.

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

Die Umsetzung der HWRM-RL - mit Inkrafttreten des neuen WHG zum 01.03.2010 ist es die Umsetzung der Anforderungen, die sich aus dem WHG ergeben - erfolgt in vorgegebenen Bearbeitungsschritten, die mit konkreten Fristen versehen sind (s. 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, hat begonnen bzw. befindet sich z.T. in fortgeschrittener Bearbeitung.

Für das hessische Einzugsgebiet der Lahn sind alle in Abb. 1-1 dargestellten Arbeitsschritte einschließlich der Erstellung des Hochwasserrisikomanagementplans (Stichtag 22.12.2015) abgearbeitet.

Bearbeitungsschritte	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
Inkrafttreten	◆			23.10.2007																									
Umsetzung in nationales Recht			◆		26.11.2009																								
Bestimmung der zuständigen Behörden				◆		26.05.2010																							
Inanspruchnahme von Übergangsmaßnahmen				◆		22.12.2010																							
Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos					◆		22.12.2011																						
Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten								◆		22.12.2013																			
Hochwasserrisikomanagementplan									◆		22.12.2015																		
Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos (alle 6 Jahre)													◆																
Fortschreibung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (alle 6 Jahre)													◆																
Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagementplans (alle 6 Jahre)															◆														

Abb. 1-1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL (verändert nach [17])

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 Richtlinien textes ergeben.

So wurde zwischen 2007 und 2010 ein vom Land Hessen (vertreten durch das Regierungspräsidium (RP) Gießen) 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 Lahn beauftragte das Land Hessen, RP Gießen, das Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner. Die Leistungen für die auf der Muster-SUP aufbauenden planungsgebietsbezogenen SUP werden vom Büro Kortemeier & Brokmann übernommen.

Nach Abstimmung mit dem RP Gießen werden 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 wird der HWRMP Fulda als Muster benutzt.

Der HWRMP für das hessische Einzugsgebiet der Lahn wurde in wesentlichen Teilen durch die beiden genannten Auftragnehmer, Sönnichsen&Partner (Wasserwirtschaft) und Kortemeier & Brokmann (SUP), unter Federführung und mit Unterstützung des Regierungspräsidiums Gießen erarbeitet. 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), 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 Gießen hat als Auftraggeber neben der wasserwirtschaftlichen Zuarbeit auch organisatorische und die originär verwaltungsseitigen Aufgaben im Projektverlauf wahrgenommen. Dies betrifft vor allem die Organisation der Projekttreffen mit den Kommunen, die Durchführung des Scoping-Termins, die Sicherstellung der generellen Öffentlichkeitsbeteiligung und die Abstimmungen innerhalb der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

Darüber hinaus hat das RP Gießen diejenigen Textbeiträge zum Projekt-Abschlussbericht geliefert, die originär der Sichtweise des Auftraggebers bedurften. Zudem hat das RP Gießen auch Fragestellungen bearbeitet und Berichtsteile erstellt, die nur aus einer gewissen Verwaltungskontinuität zu beurteilen waren.

Der vorliegende Plan für die hessischen Einzugsgebiete der Lahn 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 Lahn

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 (zitiert aus HMUELV 2007 [39]).

Ein „Hochwasserrisiko“ ist gemäß Richtlinie definiert als die „Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses und der hochwasserbedingten potenziell 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.

Nach Reich und Schernikau (2008, [88]) steht nicht die Erreichung eines bestimmten Schutzgrades im Fokus, sondern die Einrichtung eines Risikomanagements, d. h. die Erfassung, Bewertung und Steuerung der Gefahren und potenziellen Schäden, einschließlich der zielgerichteten Ereignisnachbereitung [88]. Diese Ansatzpunkte der HWRM-RL werden im HWRMP Lahn konsequent umgesetzt.

Die Handlungsbereiche werden in einem 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 Lahn angestrebte Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt u. a. nachstehend beschriebene Gesichtspunkte:

Eine umfassende Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung

Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden die Hochwasserentstehung, die Hochwasserauswirkungen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Lahn 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 Lahn 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 werden 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 Lahn 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 haben konkrete Maßnahmvorschläge, die im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung an die Bearbeiter des HWRMP herangetragen wurden, nach positiver „wasserwirtschaftlicher“ Bewertung Berücksichtigung gefunden.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Mit der bei der Erstellung des HWRMP Lahn (Teil Hessen) 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 in Hessen ist daher der Internet-Zugriff auf seinen Inhalt („HWRM-Viewer“ und HWRM-Download-Links beim HLUG (vgl. Kap. 0)). Dabei werden die Karteninhalte nicht lediglich „statisch“ zur Verfügung gestellt. Vielmehr erlauben generische Viewer-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 über den HWRM-Viewer eine Art schnell zugängliches Online-Archiv bilden. Die Grundlage dafür sowie für die Fortschreibung und Aktualisierung stellt ein entsprechendes GIS-Projekt dar, in dem alle Informationen vorgehalten und bearbeitet werden können (vgl. Kap. 6).

Das Hochwasserrisikomanagement für das Lahngbiet in Hessen 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“ Schwerpunktverlagerungen vorgenommen werden. Insofern ist die Umsetzung des HWRMP Lahn 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 hiermit vorgelegte HWRMP Lahn umfasst den hessischen Teil des Einzugsgebietes der Lahn. Im Folgenden beschreibt die Formulierung "Einzugsgebiet Lahn" i. d. R. den hessischen Lahnabschnitt von der Landesgrenze Hessen/NRW bis zur Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz. Eine Beschreibung des ganzen Einzugsgebietes erfolgt dort, wo dies erforderlich ist.

Tab. 1-1: Einzugsgebietsanteile von Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz am hessischen Einzugsgebiet der Lahn

Bundesland	[km ²]	[%]
Hessen	4.989	ca. 84,3
Nordrhein-Westfalen	181	ca. 3
Rheinland-Pfalz	754	ca. 12,7
Summe	5.924	100

Nordrhein-Westfalen hat mit den genannten 181 km² einen geringen Teil am Einzugsgebiet der Lahn. Die Einschätzung zur Hochwasserrisikosituation im dortigen Teileinzugsgebiet durch die nordrhein-westfälische Wasserwirtschaftsverwaltung ist ebenfalls abgeschlossen. Die inhaltliche Bearbeitung der Hochwassergefahren und –risikokarten in NRW ist weitgehend mit der hessischen vergleichbar, einzelne Abweichungen werden aus der jeweiligen Landessicht nachvollziehbar begründet. Insgesamt sind aus jetziger Sicht keine signifikanten inhaltlichen Brüche in den HWRMP der Länder an der Landesgrenze abzusehen. Analoges trifft für die gemeinsame Grenze zwischen Rheinland/Pfalz und Hessen zu.

Das hessische Einzugsgebiet der Lahn gehört größtenteils zum Dienstbezirk des Regierungspräsidiums Gießen. Das Regierungspräsidium Gießen wurde daher innerhalb Hessens als federführende Behörde bei der Erstellung des HWRMP Lahn bestimmt.

Die Lahn ist von der Mündung bis Fluss-km 12,22 Bundeswasserstraße. Von Fluss-km 12,22 (oberhalb Wetzlar) bis Fluss-km 11,075 (Badenburger Wehr in Gießen) ist sie eine im Eigentum des Bundes stehenden Wasserstraße 1. Ordnung. Von der Mündung bis Fluss-km 11,75 obliegt die Lahn der Unterhaltung durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Die Unterhaltung der weiteren Lahn und ihrer Nebengewässer wird von den Städten/Gemeinden bzw. von Wasser- und Unterhaltungsverbänden (u.a. Wasserverband Lahn-Ohm, Unterhaltungsverband Obere Lahn, Gewässerverband Salzbödetal, Wasserverband Kleebach) wahrgenommen. Für diese Verbände bestand die Möglichkeit, sich aktiv in die Bearbeitung des HWRMP Lahn einzubringen.

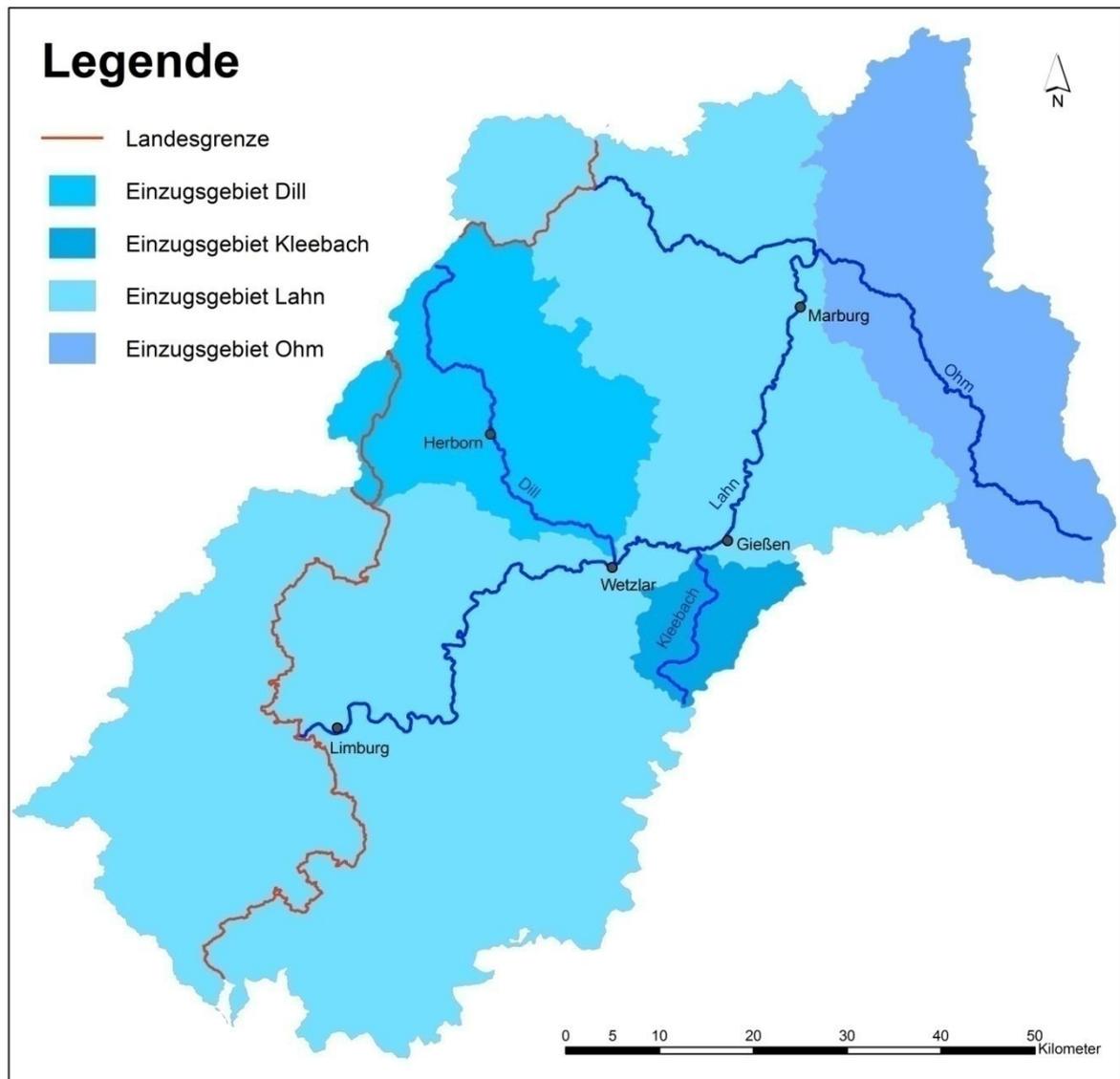


Abb. 1-2: Einzugsgebiet von Lahn, Ohm, Dill und Kleebach

1.3 Zuständige Behörden

Die für die Umsetzung der HWRM-RL¹ 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 Lahn für den hessischen Teil des Einzugsgebietes ist das

Regierungspräsidium Gießen
Marburger Straße 91
35396 Gießen

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.

Im Rahmen der Aufstellung des HWRMP Lahn besteht die Verpflichtung zur Einholung des Einvernehmens der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung nach §75 Abs. 1 S. 2 i.V.m. §7 Abs. 4 S. 1 WHG.

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

Die Lahn ist ein wichtiger Nebenfluss des Rheins. Sie zieht sich durch die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen. Ihre Quelle, auch Lahntopf genannt (s. Abb. 2-1), liegt „im südöstlichen Nordrhein-Westfalen an der Grenze zu Hessen im südöstlichen Rothaargebirge auf dem Höhenzug/Naturraum Ederkopf-Lahnkopf-Rücken“ [91] auf ca. 603 NHN (m). Insgesamt durchfließt die Lahn eine 245,6 km lange Strecke, überwindet einen Höhenunterschied von etwa 534 m und umfasst ein Einzugsgebiet von 5.924 km². Dabei teilt sie sich in das obere Lahntal und die Wetschaft-Senke, das Marburg-Gießener Lahntal, das Weilburger Lahntalgebiet, das Limburger Becken und das untere Lahntal [91].



Abb. 2-1: Quellteich Lahn [98]

Die zwei wichtigsten Nebenflüsse der Lahn in Hessen sind die Ohm, von links zufließend, und die Dill, von rechts zufließend. Die Ohm, mit einer Länge von 59,7 km und einem Einzugsgebiet von 984 km², mündet auf Höhe der Stadt Cölbe in die Lahn. In der Stadt Wetzlar fließt die Dill, welche eine Länge von 55 km hat und ein Einzugsgebiet von 718 km² umfasst, der Lahn zu. Einen weiteren Zufluss der Lahn stellt der im Rahmen des HWRMP Lahn berücksichtigte Kleebach dar, welcher südwestlich der Stadt Gießen von links in die Lahn mündet. Seine Länge beträgt 26,9 km und sein Einzugsgebiet 164,6 km² [91].

Abb. 2-2 zeigt die Topographie des Einzugsgebietes der Lahn und dessen Nebenflüssen Ohm, Dill und Kleebach.

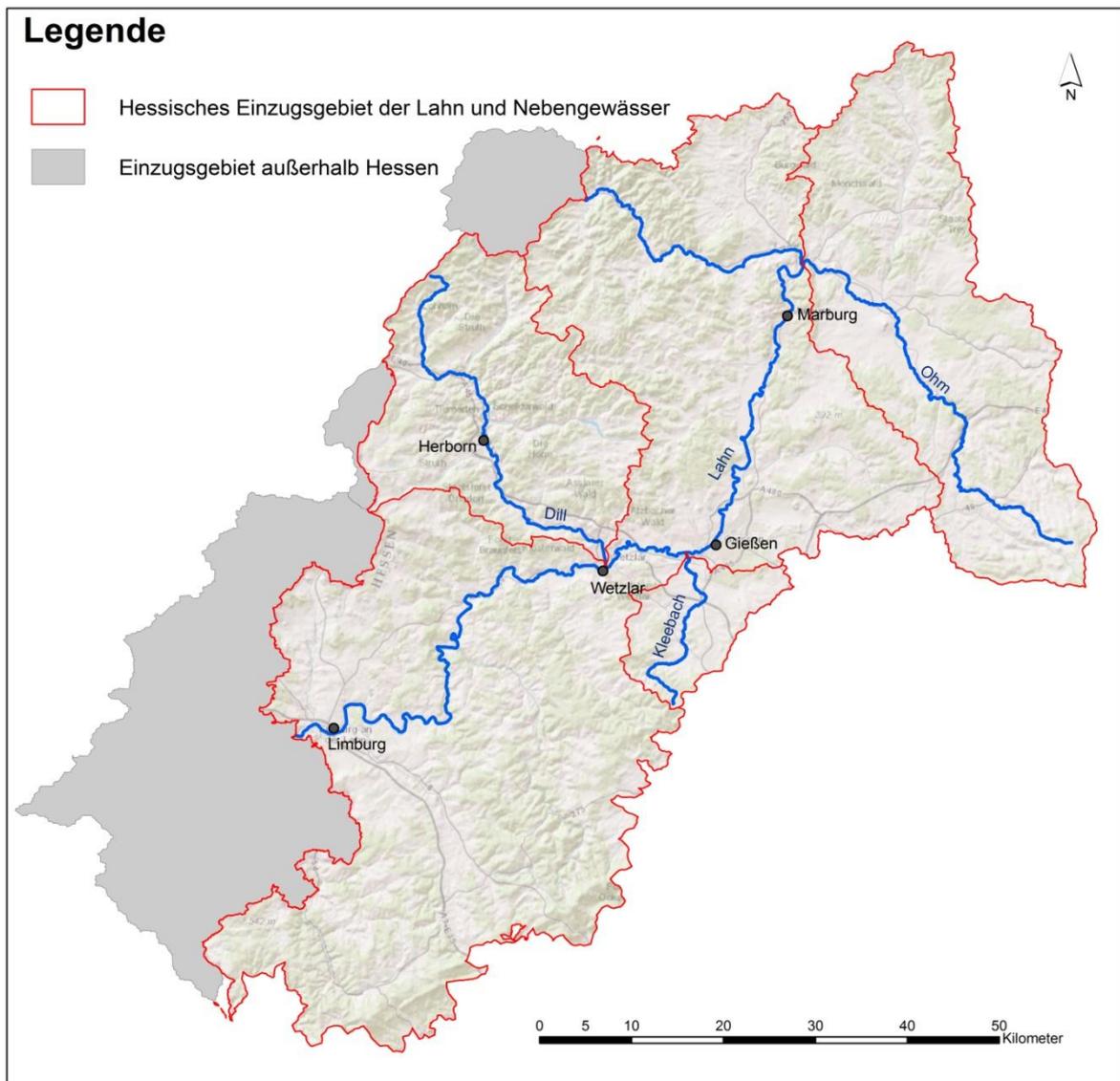


Abb. 2-2: Topografische Karte des hessischen Einzugsgebietes der Lahn

2.2 Geologie

„Die Quelle der Lahn befindet sich im Nordosten des Rheinischen Schiefergebirges, das sich zum größten Teil aus stark gefalteten devonischen und kulmischen Schichten aufbaut. Bis in den Marburger Raum fließt die Lahn durch diese Schichten. Von dort aus fließt sie in südlicher Richtung durch ein Tafelland, das sich aus mesozoischen Schichten, Zechstein und Buntsandstein aufbaut. Ab Gießen wendet sie sich nach West-Südwest und fließt parallel zu den devonischen Schichten, die sie nur in einzelnen Abschnitten durchquert. Das Devon gliedert sich in Unter-, Mittel- und Oberdevon und besteht aus Tonschiefern, Grauwacke, Quarzit und Sandsteinen. Im Raum von Wetzlar befinden sich

größere Kalkvorkommen. Die karbonischen Schichten des Kulms setzen sich aus Grauwacke und Tonschiefern zusammen. Für den Zechstein sind grobkörnige Sandsteine und Breccien charakteristisch, da er sich aus grobkörnigen Verwitterungsschuttmassen aufbaut. Der Buntsandstein unterteilt sich in oberen, mittleren und unteren Buntsandstein. Alle drei Varianten bestehen aus Buntsandstein. Charakteristisch für den mittleren Buntsandstein sind die gröbere Körnung und die dickbankigen Absonderungen. Erhebliche Mengen an Schotter-, Kies und Sandablagerungen finden sich in den breiteren Flusstälern. Sie stammen aus dem Diluvium und Alluvium (WWA Dillenburg, 1950).“ [101]

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).

Der Klimacharakter des Lahngebietes ist im Wesentlichen durch seine Lage in der gemäßigten Zone in einem Gebiet mit vorherrschenden Westwinden gekennzeichnet. Abweichungen von diesem grundlegenden Bild können an einzelnen Orten durch die Lage zu den Gebirgen und die Höhenverhältnisse auftreten. Herrscht der westliche maritime Einfluss vor, so sind die Winter mild und feucht, die Sommer kühl und nass. Der kontinentale Charakter wird geprägt von strengen Wintern und heißen Sommern. Innerhalb des Gebietes unterscheiden sich das Berg- und Hügelland, das den größten Anteil hat, klimatisch stark von den Tälern und Becken (Hamel, Schmidt 1951).

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt im Durchschnitt +7,9 °C bei einer mittleren Höhenlage von 315 m ü. NN. Oberlahnstein mit 70 m hat eine mittlere Jahrestemperatur von +10,3 °C. Marburg mit 230 m ü. NN von +8,0 °C, Neukirch-Salzburg im Westerwald mit 612 m ü. NN von +5,9 °C und der Große Feldberg im Taunus mit 880 m Höhe über NN von +4,7 °C (Hamel, Schmidt 1951).

Die Gebirgskämme im Einzugsgebiet der Lahn werden im Vergleich deutlich höher beregnet als die Lahnmulde. Hieraus ergibt sich, dass Hochwasserrückhaltung vor allem in den Randzonen, besonders im Rothaargebirge, Westerwald und Taunuskamm wirksam ist. Die höhere Beregnung von Kellerwald und Vogelsberg erstreckt sich ebenso wie das höhere langjährige Regenmittel auf ein kleines Gebiet. Der Einfluss ist daher nicht so bedeutend.

Die bis auf 1100 und 800 mm ansteigende Regenhöhen im Vogelsberg und Kellerwald sind auf ein kleines Gebiet beschränkt [...] und daher bezüglich des Abflussvorganges von geringem Einfluss. Auf der rechten Lahnseite und in dem Quellgebiet der Lahn (Westerwald und Rothaargebirge) steigen die mittleren Niederschläge zwar auch nur bis auf 1000 und 1100 mm an, doch sind von dieser starken Beregnung größere Gebiete betroffen. Der Raum zwischen der Niederschlagsgrenze der Lahn und der 1000 mm-Isohyete umfasst hier 275 km², bis 900 mm-Isohyete 595 km². Dieselben Anteile betragen im Vogelsberg

nur 26 km² bzw. 63 km² und im Taunus 7 km² bzw. 29 km². Bemerkenswert ist das weite Übergreifen der hohen Niederschläge im Westerwald und Rothaargebirge in das von beiden Gebirgskämmen erzeugte Regenlee (Hamel, Schmidt 1951).

Durchschnittlich entfällt im Lahngebiet auf 60 km² eine Regenstation. Die mittlere jährliche Regenhöhe im Niederschlagsgebiet der Lahn beträgt 731 mm (40-jähriges Mittel 1891 – 1930), die mittlere jährliche Regenmenge also $0,731 \cdot 5946,5 = 4347 \text{ hm}^3$. Hiervon verdunsten rund 2557 hm^3 oder 59%. Zum Abfluss gelangen rund 1790 hm^3 (= 41%) (Hamel, Schmidt 1951).“ [94]

Es liegt eine Vielzahl von Messdaten zu Niederschlägen und Wasserständen bzw. Durchflüssen für Pegel im Einzugsgebiet der Lahn vor. Beispielhaft sind in den Abbildungen Abb. 2-3 und Abb. 2-4 die für die Erfassung des Wasserstandes bzw. Abflusses genutzten Pegel an der Lahn sowie der Nebengewässer dargestellt. Die Hauptwerte einiger Pegel sind in Tab. 2-1 aufgeführt.

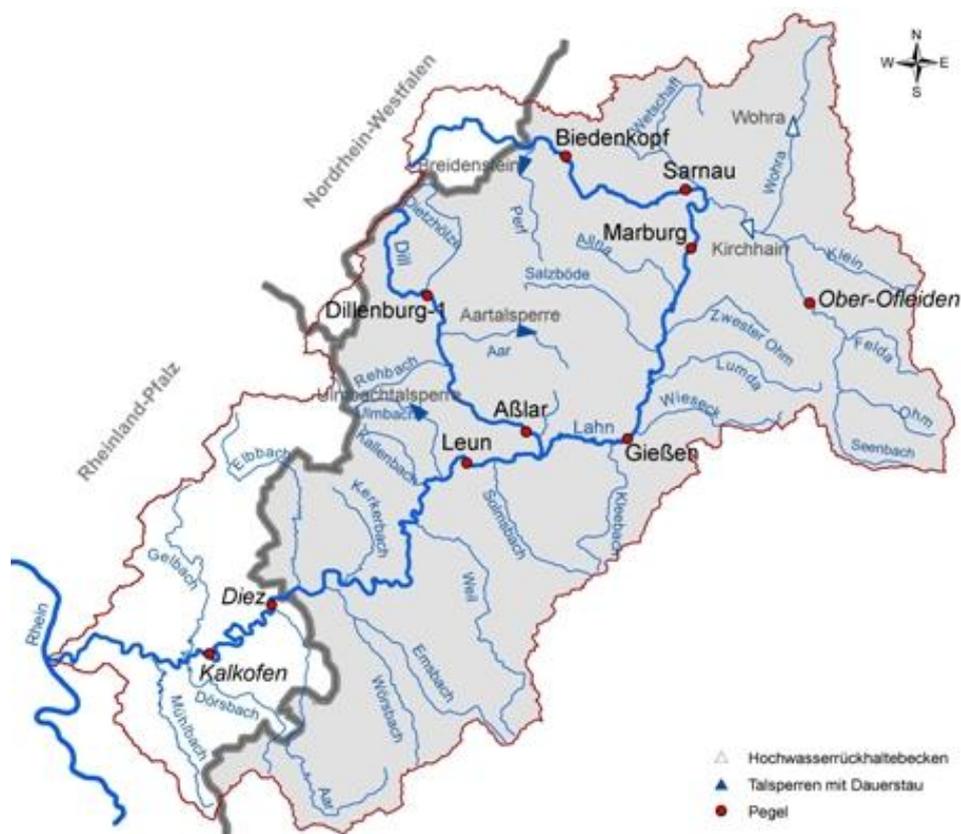


Abb. 2-3: Lage der Pegel im hessischen Einzugsgebiet der Lahn [100]

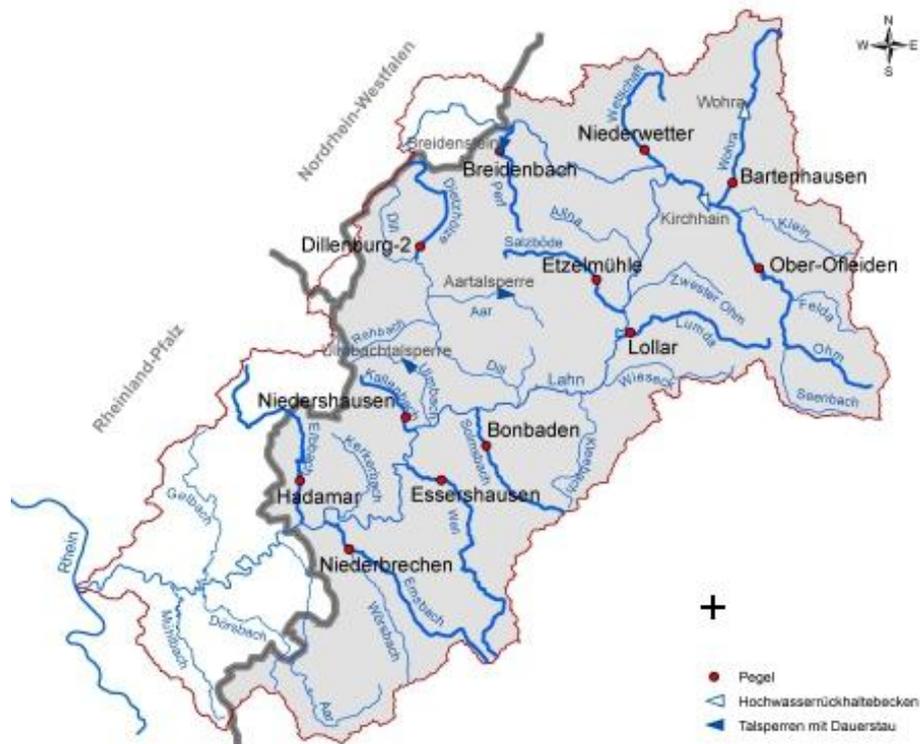


Abb. 2-4: Lage der Pegel im hessischen Einzugsgebiet der Lahn an deren Nebengewässern [100]

2.4 Oberflächengewässer

Die Lahn erstreckt sich mit einer Gesamtlänge von 245,6 km und einem Gesamteinzugsgebiet von 5924 km² über die Bundesländer Rheinland-Pfalz (57,0 km bis zur Mündung in den Rhein), Hessen (165,6 km) und Nordrhein-Westfalen (23,0 km ab dem Quellursprung). „Ihre Quelle, der Lahntopf, befindet sich auf etwa 603 m ü. NHN südwestlich des 624,9 m hohen Lahnkopfs bei Lahnhof, einem Ortsteil von Nenkersdorf“ [91].

Die Lahn teilt sich in verschiedene Lahnabschnitte. Das obere Lahntal verläuft zwischen dem Rothaargebirge links des Flusses und dem Gladenbacher Bergland rechts des Flusses bis zur Stadt Sarnau. An diesen Abschnitt schließt das Marburg-Gießener Lahntal an, in welchem die Flüsse Ohm, Kleebach und Dill der Lahn zufließen. Das Weilburger Lahntalgebiet beginnt auf Höhe der Stadt Leun. „Ab hier wird das Tal der Lahn auch mit einer naturräumlichen Haupteinheitengruppe (Gießen-Koblenzer Lahntal) geführt und wieder zum Rheinischen Schiefergebirge gezählt.“[91] Bei Aumenau verläuft die Lahn Richtung Westen durch das fruchtbare Limburger Becken, in welchem das Flussbett weiter wird und „oft devonischer Massenkalk (Lahnmamor) als Fels“ [91] auftritt, „so auch in Limburg an der Lahn, wo ein solcher Kalkfels vom Limburger Dom gekrönt wird.“ [91] Hinter der Stadt Diez beginnt das untere Lahntal, welches sich bis zur Mündung in den Rhein bei Lahnstein zieht [91].

„Die Ohm entspringt im Vogelsberg östlich von Ulrichstein an der Westflanke des 607 m ü. NHN hohen Kopf auf etwa 577 m ü. NHN.“ [102]. Insgesamt durchfließt die Ohm bis zu ihrer Mündung in die Lahn bei der Stadt Cölbe eine 59,7 km lange Strecke, überwindet

einen Höhenunterschied von etwa 389 m und umfasst ein Einzugsgebiet von 984 km². Zu den Nebenflüssen der Ohm zählt beispielsweise die Wohra, an welcher ein Hochwasserrückhaltebecken liegt [102].

„Die Dill entspringt etwa 1,8 km nordwestlich von Offdilln am Südosthang der Haincher Höhe von 567 m ü. NHN. Von dort durchfließt der Fluss den nach ihm benannten Lahn-Dill-Kreis (Hessen) über Dillenburg und Herboren in südlicher Richtung. Nach 55 km mündet die Dill auf 147 m ü. NHN in Wetzlar in die Lahn. Der dabei überwundene Höhenunterschied von 420 m entspricht einem mittleren Sohlgefälle von 7,6 ‰.“ [98]. Das Einzugsgebiet der Dill beträgt 718 km² [98].

Die Kleebachquelle liegt im östlichen Hintertaunus in der Nähe der Ortschaft Espa. Bis zur Mündung in die Lahn bei dem Lahnkilometer 106 süd-westlich der Stadt Gießen überwindet der etwa 27 km lange Fluss einen Höhenunterschied von 280 m. Das Einzugsgebiet des Kleebachs umfasst ca. 165 km² [103].

In Tab. 2-1 sind Abflüsse von ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Lahn aus dem Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch, bezogen auf die Abflussjahre 1941 bis 2008, dargestellt.

Tab. 2-1: Abflüsse an ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Lahn [99]

Gewässer	Pegel	A _{E0} [km ²]	NQ		MNQ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	HQ	
			[m ³ /s]	Datum				[m ³ /s]	Datum
Lahn	Biedenkopf	303	0,08	27.09.1959	0,414	5,51	78,7	210	07.02.1984
Lahn	Marburg	1.666	1,5	01.07.1976	3,42	16,6	163	327	07.02.1984
Lahn	Leun	3.571	2,33	04.07.1976	6,17	31,3	281	746	07.02.1984
Dill	Aßlar	692	0,500	05.07.1976	1,09	9,22	128	383	07.02.1984
Kleebach	Ober-Kleen	23,5	0,002	22.06.1964	0,014	0,161	3,80	15,8	11.08.1981

2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

Gemäß dem Hessischen Statistischen Landesamt (HSL) ergeben sich zum Stand vom 30.06.2010 folgende Kenngrößen [42]: Im Planungsraum des HWRMP leben ca. 1,33 Millionen Einwohner (EW), dies entspricht einer durchschnittlichen Einwohnerdichte von 266 EW/km². Der hessische Landesdurchschnitt beträgt 289 EW/km² [25]. Die einwohnerstärksten Städte im Einzugsgebiet des HWRMP Lahn sind Gießen (ca. 75.000 Einwohner), Marburg (ca. 80.000 Einwohner) und Wetzlar (ca. 52.000 Einwohner).

Die einwohnerstärkeren Städte und damit auch eine vermehrte Ansiedelung von Industrie und Gewerbe liegen entlang den Gewässerläufen von Lahn und Dill.

Die Infrastruktur im Einzugsgebiet ist durch die Lage Mittelhessens im geographischen Zentrum der Bundesrepublik Deutschland geprägt. Dies wird in der Karte in Abb. 2-5 verdeutlicht, die neben der Verteilung der Landnutzung auch überregional bedeutsame Ver-

kehrwege im Einzugsgebiet zeigt. Bedeutendste Verkehrswege sind die BAB 3, BAB 5 und BAB 45.

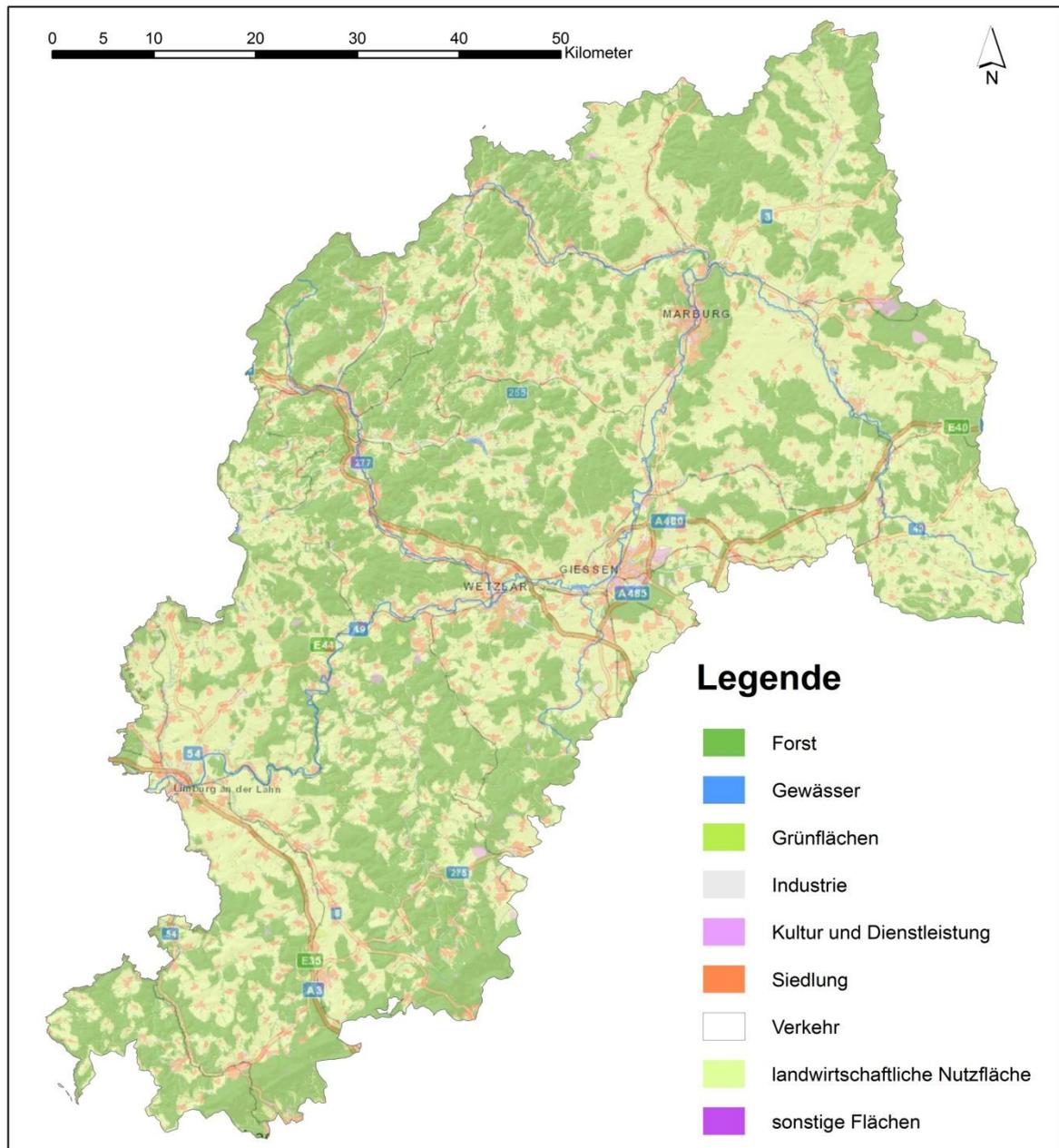


Abb. 2-5: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Lahn

In Tab. 2-2 werden die Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn dargestellt. Insgesamt haben Siedlungs- und Verkehrsflächen einen Anteil von zusammen ca. 7 % an der Einzugsgebietsgröße des HWRMP Lahn in Hessen mit rd. 4.989 km². Dominierende Nutzung sind mit Abstand die Landwirtschaft mit einem Anteil von ca. 43 % sowie die Forstflächen mit etwa 47 %.

Tab. 2-2: Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn

Flächennutzung	Fläche [km ²]	Anteil am hessischen Einzugsgebiet der Lahn [%]
Forst	2.342,43	46,95
Gewässer	15,02	0,3
Grünflächen	34,18	0,68
Industrie	71,67	1,44
Kultur und Dienstleistung	42,87	0,86
Siedlung	325,3	6,52
Verkehr	9,81	0,19
landwirtschaftliche Nutzfläche	2.138,5	42,87
sonstige Flächen	8,89	0,19
Summe	4988,67	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 WRRL darzustellen. Aus diesem Grund wurden bei der Erstellung des HWRMP Lahn die vom Land Hessen im Zuge der Umsetzung der WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Lahn 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 § 19 WHG in Verbindung mit § 33 HWG Wasserschutzgebiete festgesetzt werden. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch die Regierungspräsidien als obere Wasserbehörde.

In Hessen werden Wasserschutzgebiete zum qualitativen Schutz des durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwassers sowie zum qualitativen und quantitativen Schutz von Heilquellen durch eine Verordnung nach einem Anhörungsverfahren festgesetzt.

Die Wasserschutzgebiete für die durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwässer werden in der Regel in drei Zonen unterteilt: Zone I (Fassungsbereich), Zo-

ne 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 des HWRMP Lahn 1.939 Trinkwasserschutzgebiete und 15 Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2013). Die Wasserschutzgebiete haben dabei eine Fläche von 2.334 km². Dies entspricht einem Anteil von rd. 47 % an der Fläche des hessischen Einzugsgebietes der Lahn.

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 Lahn übernommen worden. Ohne den grundlegenden planerischen Hinweisen im „Maßnahmenkapitel“ des HWRMP Lahn 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 Entero kokken) regelmäßig, mindestens einmal im Monat, während der Badesaison bestimmt.

Zu Beginn der Badesaison 2014 gab es im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn folgende Badestellen, die gemäß der Badegewässerrichtlinie überwacht und bewirtschaftet werden:

- Perfstausee Breidenstein
- Niederweimarer See
- Heuchelheimer See II
- Launsbacher See
- Wißmarer See
- Ulmbachtalsperre
- Dutenhofener Badeseesee
- Seeweiher Mengerskirchen
- Waldsee Mengerskirchen

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.

Tab. 2-3: Anzahl und Flächenanteil der wasserabhängigen FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn

Schutzgebiete ²	Fläche [km ²]	Anteil am hessischen Einzugsgebiet [%]
141 FFH-Gebiete	628,24	12,8
16 Vogelschutzgebiete	1596,48	32,6

Die im GIS-Projekt zum HWRMP Lahn aufgeführten FFH- und Vogelschutzgebiete beinhalten neben der Schutzgebietsnummer, dem Namen, dem zuständigen Regierungsprä-

² Die FFH- und Vogelschutzgebiete können sich gegenseitig räumlich überlagern

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

- <http://wrri.hessen.de>

Dort sind auch die Code-Listen für die WRRL relevanten generellen und fallweisen wasserabhängigen Lebensraumtypen sowie für den Gebietstyp hinterlegt.

Weitergehende Informationen zur Natura 2000-Verordnung sind abgelegt unter:

- <http://natura2000-Verordnung.hessen.de>

Dort sind auch detaillierte Informationen zu jedem einzelnen Schutzgebiet sowie der kartografischen Darstellung hinterlegt.

2.7 Kulturerbe

Als Kulturgut wird ein als wichtig und erhaltenswert anerkanntes menschliches Zeugnis oder Ergebnis 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 [50].

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 [50].

Diese befinden sich jedoch nicht im Einzugsgebiet des HWRMP Lahn 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 Wasserwirtschaftsverwaltung geht jedoch davon aus, dass sowohl Baudenkmale, Bodendenkmale als auch sonstige Kulturdenkmale keine Relevanz im Sinne einer Berücksichtigung nach HWRM-RL besitzen. Offensichtlich haben die in den Auen gelegenen Kulturdenkmäler im Hinblick auf das Risikopotenzial in den letzten Jahrhunderten eine hinreichende Resilienz gezeigt oder entwickelt.

Die Einschätzung, dass Kulturgüter meist nicht signifikant von Hochwasser betroffen sind, wird auch von den Kommunen im Einzugsgebiet der HWRMP Lahn 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 potenziell signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete müssen Hochwassergefahren und -risikokarten sowie HWRMP erstellt werden.

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

Die Regelungen des Artikel 13 in Verbindung mit Artikel 4 der HWRM-RL 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 die Gewässer Lahn, Ohm, Dill und Kleebach mit dem hiermit vorgelegten HWRMP zu.

Tab. 3-1: Betrachtete Gewässersysteme im Rahmen des HWRMP Lahn

Fluss	berücksichtigter Abschnitt in Hessen
Lahn	von der Landesgrenze Hessen/NRW bis zur Landesgrenze Hessen/Rheinland-Pfalz (Länge ca. 165 km)
Ohm	von der Quelle des Flusses bis zur Mündung in die Lahn bei der Stadt Cölbe (Länge ca. 55 km)
Dill	von der Landesgrenze Hessen/NRW bis zur Mündung in die Lahn bei der Stadt Wetzlar (Länge ca. 47 km)
Kleebach	von der Ortschaft Niederkleen bis zur Mündung in die Lahn bei der Stadt Gießen (Länge ca. 22 km)

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. Bei 2 Pegeln sind fallende Trends und bei 10 Pegeln zunehmende Trends der Hochwasserabflüsse in den letzten 50 Jahren zu verzeichnen. Die mittlere Auftretenszeit von Hochwasserabflüssen liefert indirekt Hinweise auf Prozesse der Hochwassergenese. Zur Darstellung der Saisonalität der Hochwasserabflüsse wurde ein Saisonalitätsindex (der Zeitpunkt des wahrscheinlichsten Auftretens von Hochwasserereignissen im Jahr) für alle Pegelreihen ermittelt. Dieser Saisonalitätsindex ist in Polarkoordinaten auf einem Einheitskreis dargestellt (s. Abb. 3-1). Die Richtung des mittleren Vektors für alle Ereignisse ergibt das middle-

re 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.

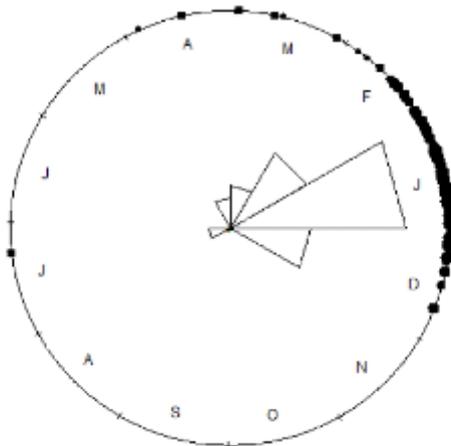


Abb. 3-1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [30]

Gemäß dem Klimaschutzkonzept 2012 des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz nimmt der mittlere Abfluss im Oberlauf der Lahn (Pegel Leun, Marburg) in Folge der Klimaveränderungen um ca. 8 % zu. Die Hochwasserkennwerte ändern sich dadurch wie folgt: der mittlere monatliche Hochwasserabfluss der Monate Dezember bis Februar nimmt um 8-20 % zu, der mittlere jährliche Hochwasserabfluss nimmt um 2-8 % zu und der statistische Extremhochwasserabfluss nimmt um 20-25 % zu [110].

Lahn

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

Keller (1997) [94] beschreibt umfassend die Hochwasserverhältnisse an der Lahn, die, obgleich älterer Datengrundlage, fortwährend Gültigkeit haben:

„Das Einzugsgebiet ist charakterisiert durch die Lage des Gewässernetzes in einer nach Südwesten offenen Mulde des Rheinischen Schiefergebirges, die im Nordwesten vom Burgwald und Kellerwald und im Südosten von Vogelwald und Taunus umrahmt wird.“

Die Abflussverhältnisse längs des Flusslaufes verändern sich ständig. Der Abfluss der Lahn nimmt mit zunehmender Einzugsgebietsgröße zu, was im hydrologischen Längsschnitt verdeutlicht wird (Abb. 3-2). Hier sind neben der Einzugsgebietsgröße und dem Gefälle auch der mittlere Abfluss MQ, die mittlere Abflusspende Mq, der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ, die mittlere Niedrigwasserspende MNq, der mittlere Hochwasserabfluss MHQ und die mittlere Hochwasserabflusspende MHq dargestellt.

Aus dem hydrologischen Längsschnitt ist die Abnahme der Höhenlage der Flusssohle mit abnehmender Entfernung von der Mündung erkennbar, wobei die Zunahme des Abflusses und der Einzugsgebietsgröße sprunghaft bei Einmündung von größeren Nebenflüssen wie Ohm, Dill oder Emsbach erfolgt. Bei der Abflussspende liegt im Allgemeinen eine Abnahme in Fließrichtung vor.

Besonders unausgeglichen ist die Wasserführung der Flüsse im Lahngbiet in den Gebirgslagen mit hoher Beregnung. Hier ist bei Hochwasserwellen der Wellenanstieg kurz und steil und der Abfall verläuft etwas flacher. Am geringsten streuen die Abflüsse in den ebenen, geringer beregneten, Gebietsteilen. Die Gebirgslagen haben an sich schon ein hohes Abflussvermögen; hinzukommt, dass sie durchweg aus dichtem Gestein aufgebaut sind und daher wenig Wasser speichern können. Die Beckenlandschaften haben das kleinste Abflussvermögen und weisen zum Teil klüftige, wasserspeichernde Gesteinsschichten auf. Dies zeigt sich besonders im mittleren Buntsandstein, also an der Ohm mit ihren Nebenflüssen und der Wetschaft (Hamel, Schmidt 1951).

Die Abb. 3-2 zeigt den hydrologischen Längsschnitt der Lahn ab der Quelle aus dem Hydrologischen Atlas (Keller 1979), in dem die internationale Standardperiode 1931 – 1960 ausgewertet ist. Am Pegel Biedenkopf, der 30 km unterhalb der Quelle liegt, beträgt ihr Einzugsgebiet 303 km², der mittlere Hochwasserabfluss (MHQ) etwa 75 m³/s und die mittlere Hochwasserabflussspende (MHq) 248 l/(s km²) (Gewässerkundliches Jahrbuch 1984). Bis oberhalb der Ohmmündung hat das Einzugsgebiet der Lahn eine Größe von 650 km² und der mittlere Hochwasserabfluss liegt bei ca. 100 m³/s. Die mittlere Hochwasserabflussspende verringert sich auf dieser Strecke auf 150 l/(s km²).

Die Ohm hat an der Mündung von 984 km² Einzugsgebiet eine ziemlich ausgeglichene Wasserführung, wegen der Speicherfähigkeit der ausgedehnten Buntsandsteinvorkommen im Burgwald und wegen der großen Ausuferungsräume im Amöneburger Becken (Hamel, Schmidt 1951). Der mittlere Hochwasserabfluss der Lahn springt auf ca. 140 m³/s. Bei einer Einzugsgebietsgröße von 1.650 km² liegt die mittlere Hochwasserabflussspende bei 85 l/(s km²). Auf der etwa 62 km langen Strecke von der Ohm- bis zur Dillmündung wächst das Einzugsgebiet der Lahn auf etwa 2.673 km² an. Zu einer geringeren Zunahme der Hochwasserabflussspende kommt es infolge des Zuflusses der Dill mit hohen Hochwasserabflussspenden. Der mittlere Hochwasserabfluss steigt auf 270 m³/s an, bei einem Einzugsgebietszuwachs von 715 km². Am Pegel Leun wird ein mittlerer Hochwasserabfluss von 280 m³/s erreicht und die mittlere Hochwasserabflussspende beträgt 78 l/(s km²).

Zu einer geringeren Zunahme der Hochwasserabflussspende der Lahn kommt es infolge der Einmündung der Weil, die 95 km oberhalb der Mündung in die Lahn fließt. Die mittlere Hochwasserabflussspende am Pegel Kalkofen beträgt 73 l/(s km²) und sinkt bis zur Mündung in den Rhein nur geringfügig auf 70 l/(s km²). Bei einer Einzugsgebietsgröße von 5.939 km² liegt der mittlere Hochwasserabfluss an der Mündung bei ca. 420 m³/s“ [94].

hundert Jahren immer wieder zu Hochwassern, die oftmals mit großen materiellen und immateriellen Schäden verbunden waren. Ab etwa dem 14. Jhd. berichten Hochwassermarken und alte Chroniken von großen Hochwassern und deren Auswirkungen im Untersuchungsgebiet (s. Tab. 3-2).

Tab. 3-2: Historische Lahnhochwässer bei Limburg, Pegel am Domfelsen [87]

Datum
25. Juli 1342
05. Januar 1643
1610
1721
1552
24. Februar 1374
12. Januar 1255
18. Januar 1739
Februar 1396
15. Januar 1763
16. Februar 1397
7. Dezember 1678
8. Februar 1984
15. November 1753
10. Februar 1946
4. August 1776
20. Februar 1704
12. Dezember 1688
13. Januar 1920
10. Januar 1373
24. Januar 1995

Pegelaufzeichnungen liegen an den Gewässern überwiegend erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts vor. An der Lahn wurde der erste Schreibpegel am 9.2.1946 in Leun installiert und löste somit den vorher verwendeten Lattenpegel ab. Durch moderne Wasserstandserfassung ist es heute möglich, die Bevölkerung rechtzeitig vor einem möglichen Hochwasser zu warnen [89]. Für jeweils zwei ausgewählte Pegelmessstellen der im Rahmen des HWRNP Lahn betrachteten Gewässer sind die Aufzeichnungen der extremen Hochwasser dargestellt (s. Abb. 3-3 und Abb. 3-4).

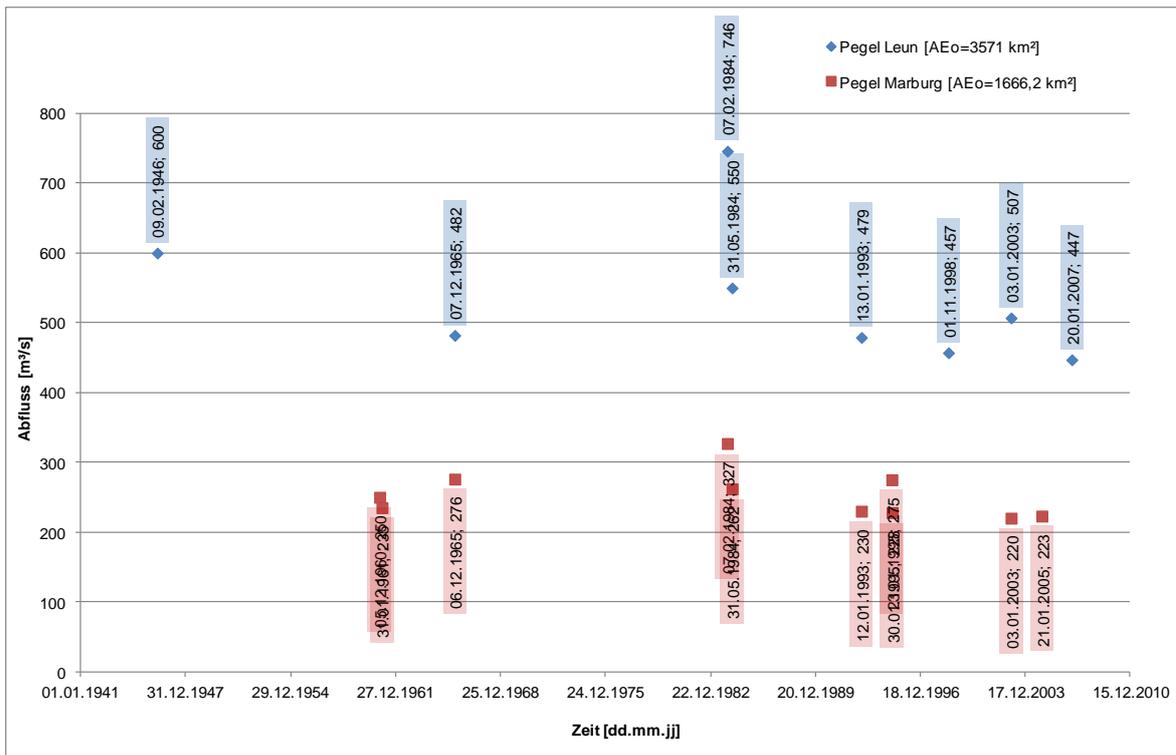


Abb. 3-3: Historische Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Lahn [32]

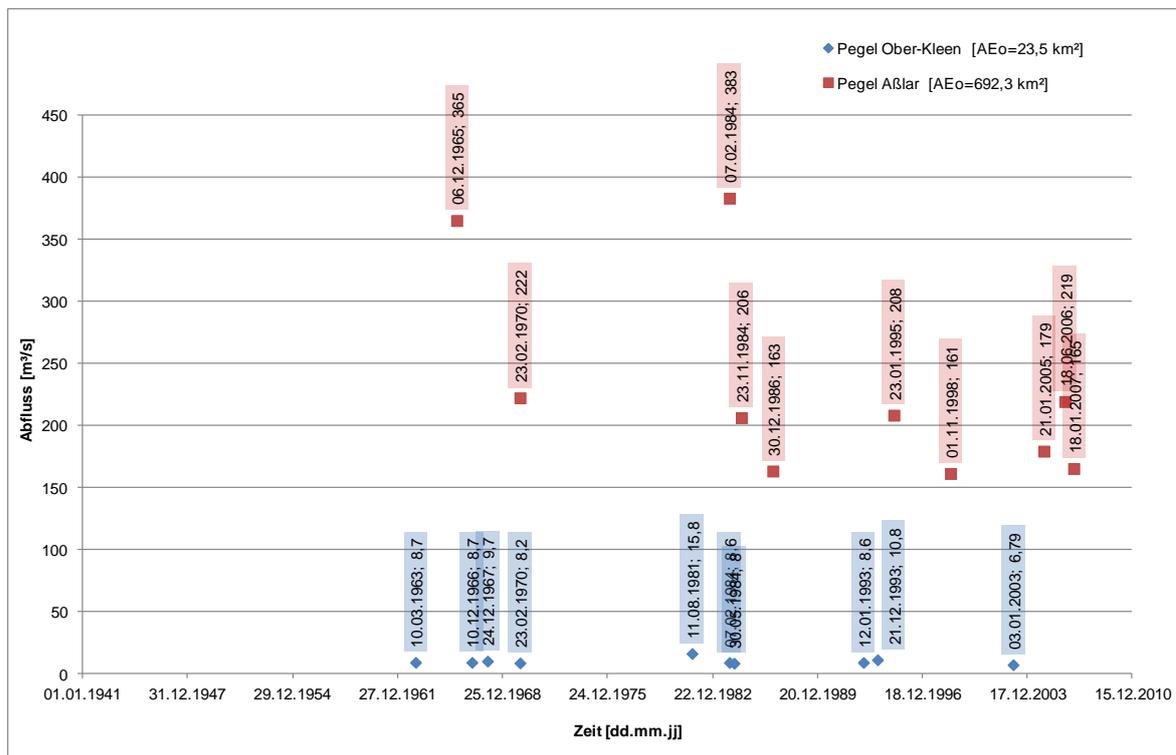


Abb. 3-4: Historische Hochwasserereignisse im hessischen Einzugsgebiet der Dill (rot) und des Kleebachs (blau) [32]

Ein Vergleich der historischen Marken mit den Hochwasserereignissen des letzten Jahrhunderts lässt vermuten, dass in den vergangenen Jahrhunderten vor den aktuellen Messwertaufzeichnungen größere Hochwasser mit deutlich höheren Wasserständen aufgetreten sind. So steht beispielsweise das höchste in Leun an der Lahn aufgezeichnete Hochwasserereignis von 1984 erst an 13. Stelle des Hochwassermerksteines in Limburg (vgl. Tab. 3-2). Äußerst seltene, aber dann extreme, meteorologische Konstellationen führten zu Hochwasserereignissen, deren Ausmaße - auch verbunden mit nicht oder nur ansatzweise vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen - das Ausmaß der Hochwasserereignisse des letzten Jahrhunderts deutlich überschritten.

Im Folgenden wird auf signifikante Hochwasserereignisse an den betrachteten Gewässern Lahn, Ohm, Dill und Kleebach eingegangen.

3.2.1 Lahn

Im 20. Jahrhundert waren die Lahn und ihr Einzugsgebiet von schweren Hochwassern betroffen. Dazu zählen u.a. die Hochwasser im Februar 1909, am 8. und 9. Februar 1946 und vom 4. bis zum 7. Februar 1984, welche verheerende Schäden mit sich zogen und zu Kosten in Millionenhöhen führten. Letzteres war eines der folgenschwersten Hochwasser, das große Schäden in den Gebieten der Lahn und der benachbarten Fulda verursachte. Der höchste Abflusswert wurde am Pegel Leun mit einem HQ = 746 m³/s am 7. Februar 1984 ermittelt. Der mittlere Hochwasserabfluss liegt hier bei 288 m³/s [Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Rheingebiet 1998, LUA NRW].

Das Katastrophenhochwasser von 1984 führte u.a. zur Gründung des zentralen Hochwasser-Warndienstes, um einem optimierten Hochwasserschutz durch das Regierungspräsidium Gießen gewährleisten zu können [91].



Hochwasser 1984 im Bereich der Gemeinde Cölbe



Hochwasser in Marburg im Bereich des Mensasteges



Hochwasser in Lollar-Ruttershausen am Campingplatz



Hochwasser in Lollar-Ruttershausen im Wohngebiet an der Ruttershäuser Brücke

Abb. 3-5: Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1984 an der Lahn [89]

3.2.2 Ohm

Auch an der Ohm gab es vermehrte Hochwasserereignisse im vergangenen Jahrhundert. Das Wasser trat zum Beispiel in den Jahren 1924, 1939, 1946, 1948 und 1957 über die Ufer. Hier war das Ereignis im Februar 1946 ausschlaggebend, vermehrt den Hochwasserschutz zu fördern. Als Folge wurde 1957 der Bau des größten Hessischen Hochwasserrückhaltebeckens Kirchhain/Ohm (siehe Tab. 3-8) durchgeführt, welches sich bei der Flut 1984 bereits bewährte [92].



Abb. 3-6: Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1939 bei Kirchhain an der Ohm [95]

3.2.3 Dill

Auch das Einzugsgebiet der Dill war mehrfach von starken Hochwasserereignissen betroffen, wie beispielweise Ereignisse im Februar 1909, im Januar 1918, im November 1940 oder im Februar 1984. Bei letztgenanntem Ereignis war das Tal der Dill mit umfangreichen Überflutungen der Städte Herborn und Wetzlar betroffen. Am Pegel Aßlar/Dill wurde der bis dahin höchste Hochwasserabfluss von 383 m³/s aufgezeichnet. Das Februarhochwasser von 1984 liegt danach in der Extremwertstatistik an erster Stelle.

Bereits 1972 kam es im Zuge der aufgetretenen Hochwasserereignisse zur Gründung des Wasserverbandes „Dillgebiet“, wodurch der Hochwasserschutz im gesamten Einzugsgebiet der Dill geregelt werden sollte. Die Ziele des Verbandes waren zum einen Anlagen zur Hochwasserspeicherung und für die Niedrigwasseranreicherung zu planen, bauen, betreiben sowie zu unterhalten und zum anderen die Gewässerabschnitte, die mit den Speicherbecken zusammenhängen zu planen, auszubauen und zu unterhalten. U. a. sollten vier Hochwasserrückhaltebecken im Dillgebiet verwirklicht werden:

- Haigerbachtalsperre
- Aartalsperre
- Hochwasserrückhaltebecken Roßbach bei Rodenbach
- Hochwasserrückhaltebecken Aubach bei Langenaubach

Umgesetzt wurde davon im Nachgang des Hochwasserereignisses von 1984 nur die Aartalsperre, die 1991 in Betrieb genommen wurde. Die bereits planfestgestellte Haigerbachtalsperre wurde wegen verschiedenster Probleme bisher nicht realisiert. Der Verband wurde zwischenzeitlich aufgelöst.

In Abb. 3-7 sind Eindrücke des Hochwassers von 1984 in den Städten Herborn und Bischoffen zu sehen [93].



Abb. 3-7: Beispielhafte Eindrücke des Hochwassers 1984 in Herborn (links) und Bischoffen (rechts) [93]

3.2.4 Kleebach

Der Kleebach und sein Einzugsgebiet waren von schweren Hochwasserereignissen in den Jahren 1946, 1981 und 1984 sowie Mitte der 1990-er Jahre betroffen. In der Folgezeit starteten die Bemühungen um einen nachhaltigen Hochwasserschutz, die durch den Wasserverband Kleebach koordiniert werden. Es entstanden seit 2000 mehrere Hochwasserrückhaltebecken (s. Kapitel 3.3.2).

3.2.5 Nebengewässer

Neben den großen Hochwasserereignissen an den Gewässern Lahn, Ohm, Dill und Kleebach, traten in den Einzugsgebieten auch lokale schadbringende Hochwasser an den Nebengewässern auf.

In jüngster Vergangenheit kam es z.B. im Bereich der Städte Haiger und Dillenburg im September 2006 zu einem Hochwasserereignis mit einer Wiederkehrhäufigkeit von ca. $HQ_{10.000}$. Hiervon waren besonders die Dillenburger Stadtteile Eibach, Oberscheld und Niederscheld im Einzugsgebiet der Schelde, sowie der Haigerer Stadtteil Sechshelden am Hengstbach betroffen.

3.3 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes

Hochwasserschutz besaß in Hessen und damit auch im hessischen Teil des Lahneinzugsgebietes bereits vor in Kraft treten der HWRM-RL Priorität. Schwerpunkte an der Lahn waren neben der Hochwasservorsorge die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen und das Retentionskataster Hessen. So wurden im Plangebiet u.a. die in Tab. 3-3 dargestellten Maßnahmen vom Land Hessen gefördert.

Tab. 3-3: Hochwasserschutzmaßnahmen im Plangebiet des HWRMP Lahn mit Förderung des Landes Hessen seit 1999

Datum Zuwendungsbescheid	Zuwendungsempfänger	Projekt
5.12.2001/11.6.2002	Wasserverband Lumdatal	Hochwasserrückhaltebecken Rabenau-Rüddingshausen
1.7.2002/13.6.2003	Universitätsstadt Gießen	Hochwasserrückhaltebecken Kropbach/Fohnbach
27.11.2003	Stadt Hungen 162.000 €	Aufstellung eines Niederschlags-Abfluss-Modells
25.8.2004	Stadt Hungen	Niederschlags-Abfluss-Modell Horloff
31.3.2005	Wasserverband Lumdatal	Hochwasserrückhaltebecken Odenhausen,
28.5.2008	Stadt Gießen	Hochwasserschutzdeiche in der nördlichen Gießener Weststadt
6.11.2009	Gewässerverband Salzbödetal	Retentionsraum an der Salzböde unterhalb der Stadt Bad Endbach
6.11.2009	Gewässerverband Salzbödetal	Hochwasserrückhaltebecken an der Salzböde oberhalb des Ortsteiles Damm Gemeinde Lohra
6.11.2009	Gewässerverband Salzbödetal	Hochwasserrückhaltebecken an der Salzböde oberhalb des Stadtteiles Weidenhausen der Stadt Gladenbach
24.11.1999	Wasserverband Wohra	Hochwasserrückhaltebecken Wohra
19.4.2001	Gemeinde Dautphetal	Hochwasserrückhaltebecken im Ortsteil Elmshausen
13.11.2002	Universitätsstadt Marburg	Hochwasserrückhaltebecken „Auf der Eich“ in Marburg-Marbach
31.3.2005	Wasserverband Lumdatal	Deich Odenhausen
12.7.2000	Kreisstadt Limburg	Aufstockung einer Schleusenkanalmauer in Limburg an der Lahn
1.12.2003/8.11.2004	Wasserverband Wetschaft	Hochwasserrückhaltebecken Wollmar und Hochwasserschutzkonzept Wetschaft
10.11.2009	Wasserverband Lahn-Ohm	Optimierung der Steuerung der Hochwasserrückhaltebecken und des Hochwasserschutzes im oberen Lahnggebiet
17.4.2002/ 5.10.2004/ 11.10.2005	Ulbachverband	Optimierung der Ulmbachtalsperre
9.8.2006	Lahn-Dill-Kreis	Optimierung der Aartalsperre, Gemeinde Bischoffen
28.11.2003	Wasserverband Kleebach	Hochwasserrückhaltebecken Hocheheim/Schwingbach/Niederklöden
22.8.2004	Stadt Biedenkopf	Lahndeiche im Stadtteil Eckelshausen
21.5.2007	Gemeinde Weimar	Hochwasserschutzwand im Ortsteil Argenstein
10.12.2010	Universitätsstadt Marburg	Optimierung des örtlichen Hochwasserschutzes zwischen Luisa-Häuser-Brücke und der Unterführung zu den Geisteswissenschaften
27.4.2000/29.11.2000/17.4.2002/23.3.2005	Stadt Herborn	Hochwasserschutz im Stadtteil Burg
31.5.2006	Unterhaltungsverband Obere Lahn	Furkationsrinnen – Beseitigung von Hochwasserschäden in der

Datum Zuwendungsbescheid	Zuwendungsempfänger	Projekt
2.5.2007/30.5.2008	Wasserverband Lahn-Ohm	Gemarkung Sterzhausen Lahntal Optimierung der Beckensteuerung und des Hochwasserschutzes im oberen Lahnggebiet
29.4.2008/25.8.2008	Wasserverband Lahn Ohm	Umgestaltung Wohrasandfang, bauliche Anpassung an der Wohraflutmulde, Deich in der Stadt Kirchain
17.12.2009	Bad Endbach	Hochwasserschutzkonzept für die Gemeinde Bad Endbach

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

Ausgehend von dieser allgemeinen Kategorisierung sind in den nachfolgenden Unterkapiteln die bereits umgesetzten Elemente und durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Lahn 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-Flächenmanagement 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 Lahn 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 der Lahn wurden die Überschwemmungsgebiete des HQ₁₀₀ ermittelt und durch Rechtsverordnung gesichert (s. Tab. 3-4).

Tab. 3-4: Übersicht der Festsetzungen der gesetzlichen Überschwemmungsflächen [RP Gießen]

Flussname	von	bis	km	Landkreis	Feststellung
Lahn	der Landesgrenze Rheinland-Pfalz / Hessen	zur Kreisgrenze Landkreis Limburg-Weilburg / Lahn-Dill-Kreis	106,217 -57,042	Landkreis Limburg-Weilburg	14.12.2011

Flussname	von	bis	km	Landkreis	Feststellung
Lahn	der Kreisgrenze Landkreis Limburg-Weilburg / Lahn-Dill-Kreis	zur Kreisgrenze Lahn-Dill-Kreis / Landkreis Gießen	138,936-106,3	Lahn-Dill-Kreis	22.01.2010
Lahn Abschnitt IV	Der Kreisgrenze LK MR-Bied/ LK Gießen	Kreisgrenze LK GI/LK Lahn-Dill	160,24-138,96	Landkreis Gießen	03.10.2005
Lahn Abschnitt III	Der Gemarkungsgrenze MR/Gisselberg	Zur Kreisgrenze LK MR-Bied/LK GI	174,1-160,24	Landkreis Marburg-Biedenkopf	19.07.2010
Lahn Abschnitt II	Der Gemeindegrenze Lahntal/Cölbe	Gemarkungsgrenze MR/Gisselberg	188,2-174,1	Landkreis Marburg-Biedenkopf	31.01.2011
Lahn Abschnitt I	Der Landesgrenze NRW	Zur Gemeindegrenze Lahntal/Cölbe	222,55-188,2	Landkreis Marburg-Biedenkopf	17.09.2007
Seenbach	der Ortslage Freienneen		9,250	Vogelsbergkreises	07.08.2008
Seenbach		der Trennlinie zwischen den benachbarten Überschwemmungsgebieten „Ohm“/„Seenbach“	0,478	Landkreis Gießen	07.08.2008
Ohm Abschnitt I	Ortsausgang Unter-Seibertenrod		41,57-21,6	Vogelsbergkreises	01.08.2005
Ohm Abschnitt I		Zur Eisenbahnbrücke südlich der Brücker Mühle	21,6-3,8	Landkreis Marburg-Biedenkopf	01.08.2005
Klein	der Brücke am Sportplatz Ober-Gleen		19,5	Vogelsbergkreises	02.07.2007
Klein		der Trennlinie zwischen dem Überschwemmungsgebiet Gleen/Klein und Überschwemmungsgebiet Ohm	0,784	Landkreis Marburg-Biedenkopf	02.07.2007
Wohra	Regierungsbezirksgrenze Gießen/Kassel	der Mündung in die Ohm	17,945-0,000	Landkreis Marburg-Biedenkopf	06.10.2010
Wetschaft	Kreisgrenze der Landkreise Waldeck-Frankenberg/Marburg-Biedenkopf (der Mündung in die Lahn in der Gemarkung Lahntal-Göttingen	18,002-0,000	Landkreis Marburg-Biedenkopf	02.07.2007
Perf	oberhalb Gemarkung Bottenhorn	Grenze des Überschwemmungsgebietes der Lahn	18,923-0,535	Landkreis Marburg-Biedenkopf	17.09.2007
Allna	beginnt unterhalb der Straßenbrücke L3288 in Bellnhausen	Zur Mündung in die Lahn	17,475-0,000	Landkreis Marburg-Biedenkopf	30.11.2009
Salzböde	der Ortslage Hartenrod		24,890	Landkreis Marburg-Biedenkopf	28.05.2001
Salzböde		an der Einmündung in die	0,000	Landkreis Gie-	28.05.2001

Flussname	von	bis	km	Landkreis	Feststellung
		Lahn		ießen	
Zwester Ohm	Am Forsthaus Roßberg in der Gemarkung Roßberg	Zur alten B3 an der Mündung in die Lahn	19,991-0,45	Landkreis Marburg-Biedenkopf	20.06.2005
Lumda	Ortslage Geilshausen	Bis zum Überschwemmungsgebiet der Lahn	20,220-0,335	Landkreis Gießen	03.09.2001
Wieseck	An der Wegbrücke an der Gemeindegrenze der Gemarkungen Saasen der Gemeinde Reiskirchen und Göbelnrod der Stadt Grünberg	Bis zur Grenze des Überschwemmungsgebietes an der Lahn in der Gemarkung Gießen	21,401-0,126	Landkreis Gießen	11.04.2005
Kleebach	Gemarkung Cleeberg	Gemarkung Dornholzhausen	21,728-11,464	Landkreis Gießen	06.03.2000
Kleebach	Gemarkung Hochelheim	Bis BAB A 485	11,464-7,725	Lahn-Dill-Kreis	06.03.2005
Kleebach	BAB A 485	Mündung in die Lahn	7,725-0,00	Landkreis Gießen	06.03.2005
Schwingbach	Mündung des Pflingstborngrabens	Straßenbrücke der L 3129	5,741-0,376	Lahn-Dill-Kreis	27.10.2005
Dill	südlich der Ortslage Dillbrecht	zur Mündung in die Lahn	46,905-0,000	Lahn-Dill-Kreis	17.10.2002
Haigerbach	der Landesgrenze Nordrhein-Westfalen / Hessen	zur Mündung in die Dill	4,410-0,000	Lahn-Dill-Kreis	15.01.2013
Aubach	der Wegebrücke zum Waldhaus	zur Mündung in die Dill	7,346-0,009	Lahn-Dill-Kreis	25.08.2008
Dietzhölze	Ortsausgang Ewersbach	zur Mündung in die Dill	15,445-0,000	Lahn-Dill-Kreis	17.10.2002
Schelde	der Gemeindegrenze Eschenburg / Dillenburg	zum Überschwemmungsgebiet der Dill	9,359-0,021	Lahn-Dill-Kreis	29.07.2011
Aar	der Aartalsperre	zur Mündung in die Dill	11,623-0,000	Lahn-Dill-Kreis	10.10.2006
Amdorfbach	der Sauer-Mühle vor Schönbach	Zur Mündung in die Dill	7,734-0,000	Lahn-Dill-Kreis	16.11.2012
Lemp	der Wegebrücke oberhalb der Ortslage Aßlar-Oberlemp	zum Überschwemmungsgebiet der Dill	9,179-0,000	Lahn-Dill-Kreis	13.12.2012
Wetzbach	der Gemeinde Schöfengrund, Ortsteil Oberwetz	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes der Lahn	11,635-0,008	Lahn-Dill-Kreis	07.03.2005
Solmsbach	oberhalb Brandobersdorf	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes der Lahn	19,820-0,692	Lahn-Dill-Kreis	15.04.2003
Ulbach	der Ulmbachtalsperre (Auslass)	Straßenbrücke der B 49	11,192-0,350	Lahn-Dill-Kreis	17.01.2005

Flussname	von	bis	km	Landkreis	Feststellung
Kallenbach	der Straßenbrücke der L 3044 unterhalb von Obershausen	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes der Lahn	6,472-0,125	Landkreis Limburg-Weilburg	07.02.2011
Weil	der Kreisgrenze Hochtaunuskreis / Landkreis Limburg-Weilburg	zum Überschwemmungsgebiet der Lahn	15,730-0,017	Landkreis Limburg-Weilburg	14.08.2007
Kerkerbach	der Gemeindegrenze Beselich / Waldbrunn	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes der Lahn	16,800-0,340	Landkreis Limburg-Weilburg	10.04.2007
Laubusbach	der Straßenbrücke der L 3337 unterhalb von Wolfenhausen	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes des Emsbaches	10,700-0,181	Landkreis Limburg-Weilburg	11.03.2013
Wörsbach	der Gemeindegrenze Hünfelden / Bad Camberg	zur Grenze des Überschwemmungsgebietes des Emsbaches	10,440-0,178	Landkreis Limburg-Weilburg	04.02.2004
Emsbach	der Gemarkungsgrenze Walsdorf / Würges	zur Mündung in die Lahn	22,730-0,000	Landkreis Limburg-Weilburg	23.03.2004
Lasterbach	der Landesgrenze Rheinland-Pfalz / Hessen	zur Mündung in den Elbbach	7,600-0,000	Landkreis Limburg-Weilburg	09.12.2011
Elbbach	der Landesgrenze Rheinland-Pfalz / Hessen	zur Straßenbrücke der B 8 in Limburg-Staffel	21,684-0,238	Landkreis Limburg-Weilburg	14.01.2008

Für den vorliegenden HWRMP wurden die Überschwemmungsflächen der Risikogewässer Lahn, Ohm, Dill und Kleebach auf Basis aktueller Wasserspiegellagenberechnungen und aktueller digitaler Geländemodelle neu ermittelt. Diese Flächen weichen aufgrund dieser unterschiedlichen Datengrundlagen von den festgesetzten Flächen ab. In Bereichen mit großen Abweichungen ist zu überlegen, ob dort eine Neufestsetzung zweckdienlich ist. Dies gilt insbesondere für die Gewässer Kleebach und Dill, da die Ausweisung der Überschwemmungsflächen dort auf aktuellen Daten beruht (vgl. Kapitel 4.2).

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 [39]. 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 Lahn und ihren Nebengewässern erfasst und in einem Kataster dokumentiert.

In Tab. 3-4 sind die vorhandenen und potenziellen³ Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Lahn, Ohm, Dill und des Kleebachs aus der Datenbank des Retentionskataster Hessen mit Stand vom 25.01.2013 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 Jährlichkeiten geringer sowie größer 100 Jahre vorgenommen.

Tab. 3-5: vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Lahn [35]

Gewässer	vorhandene Retentionsräume		potenzielle Retentionsräume			
	Volumen [m ³]	Fläche [km ²]	< HQ100		> HQ100	
			Volumen [m ³]	Fläche [km ²]	Volumen [m ³]	Fläche [km ²]
Lahn	90.993.000	105,0	1,44 Mio.	17,46	6,38 Mio.	5,10
Ohm	30.096.300	32,2	12.300 (km 33,010– 33,360)	0,0295 (km 33,010– 33,360)	25.000 (km 20,035– 20,170)	0,05 (km 20,035– 20,170)
Ohm			8.700 (km 31,566– 32,141)	0,0324 (km 31,566– 32,141)		
Dill	3.703.970	8,5			775.000	0,57
Dill (km 7,10 – 8,80)			236.851	0, 228		
Dill (km 9,90 – 11,00)			207.940	0,117		
Dill (km 19,80 – 20,50)			118.875	0,70		
Kleebach	618.957	1,4	Keine			

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 Lahn 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 Mög-

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

lichkeiten 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 Lahn maßgeblichen Regionalplan Mittelhessen (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 Mittelhessen Rechnung getragen. Diese Gebiete beinhalten für das hessische Einzugsgebiet der Lahn die festgesetzten und im Festsetzungsverfahren befindlichen Überschwemmungsgebiete zum Zeitpunkt der Planaufstellung. Berücksichtigt wurden u.a. die Überschwemmungsgebiete der Lahn, der Ohm, der Dill und des Kleebachs, wie sie digital mit ihren Abgrenzungen vom HLUg zur Verfügung gestellt wurden.

Im Hinblick auf weitere, raumordnerisch nicht abgestimmte, Vorhaben für Hochwasserrückhaltebecken bzw. andere Hochwasserschutzmaßnahmen gelten auch folgende Bereiche als Planungshinweise:

- Roßbachtal oberhalb von Rodenbach
- Aubachtal unterhalb von Langenaubach
- Dietzholzetal oberhalb von Rittershausen
- Siegbachtal oberhalb von Bischoffen
- Solmsbachtal ober- und unterhalb von Neukirchen
- Weiltal oberhalb von Rod a. d. Weil (Hochtaunuskreis, Südhessen)
- Elbbachtal oberhalb von Elbgrund
- Lahntal bei Biedenkopf-Kombach
- Dietetal unterhalb Breidenbach-Niederdieten
- Gansbachtal unterhalb von Angelburg-Gönnern
- Wetschafttal bei Todenhausen
- Treisbachtal unterhalb von Amönau
- Salzbödetal bei Lohra-Damm
- Salzbödetal bei Salzböde
- Kleebachtal bei Watzenborn-Steinberg

Die genannten Bereiche sind als Vorrang- und Vorbehaltsgebiet für vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen; die Freihaltung dieser Bereiche von entgegenstehenden Raumnutzungen ist insofern ein raumordnerisches Erfordernis [104].

Im Regionalplantext zu dem Kap. 6.1.4 „Wasser“ erfolgte bereits ein Hinweis auf die zu ermittelnden Hochwasserbrennpunkte bzw. die überschwemmungsgefährdeten Gebiete, die gemäß § 15 Hessisches Wassergesetz in Raumordnungsplänen zu kennzeichnen sind. Die bereitzustellenden Flächen, für die im Wesentlichen kleinräumigen Maßnahmen zur Reaktivierung von Überflutungsflächen und der Sicherung von Retentionsräumen für Maßnahmenplanungen des Hochwasserrisikomanagementplans, die außerhalb der Überschwemmungsgebietsgrenzen (HQ₁₀₀) 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 Lahn eine Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu.

Entlang der Lahn und ihren Nebengewässer Ohm, Dill und Kleebach sind in der Vergangenheit zahlreiche Projekte diesbezüglich umgesetzt worden, die in unterschiedlichem Maße zum Hochwasserschutz beitragen. Einige davon wurden aus dem Landesprogramm „Naturnahe Gewässer“ finanziell gefördert. In Tab. 3-6 und Tab. 3-7 sowie Abb. 3-8 sind Beispiele dieser umgesetzten Maßnahmen der letzten Jahre enthalten, die kleine positive Effekte für die Hochwasserrückhaltung haben bzw. einen Hochwasserschutzbeitrag leisten.

Tab. 3-6: Auswahl einiger umgesetzter Maßnahmen mit Synergieeffekten zur natürlichen Wasserrückhaltung / Bereich Marburg [RP Gießen]

Gewässer	Umsetzungszeitraum	Förderung	Maßnahmenbeschreibung	Trägerschaft
Lahn	2012	Naturschutz	Lahnauenprojekt Biedenkopf	Unterhaltungsverband Obere Lahn
Lahn	2011	Naturschutz, Kommune Sponsoring	Renaturierung der Lahn zwischen Lahntal - Caldern und Lahntal - Kernbach	Naturschutzbund Deutschland Landesverband Hessen e.V.
Lahn	2001/2002	Naturschutz, Flurbereinigung, Kommune, Straßenbau, EU-Irma und Landesprogramm Naturnahe Gewässer	Renaturierung der linksseitigen Lahnaue zwischen Sterzhäusen und Caldern durch Reaktivierung des Hochflutsystems	Gemeinde Lahntal

Lahn	2009	Naturschutz	Bau der dritten Hochflutmulde an der Lahn zwischen den OT Caldern und Sterzhausen der Gemeinde Lahntal	Gemeinde Lahntal
Ohm/Lahn		Straßenbau	Ohmmündung bei Cölbe, Anlegung einer Tiefaue	Straßenbauverwaltung
Lahn	2001	Flurbereinigung, Kommune, EU-Irma und Landesprogramm Naturnahe Gewässer	Deichrückverlegung an der Lahn in Marburg-Wehrda	Stadt Marburg
Lahn	2002	Kommune, Naturnahe Gewässer	Anlegung von Lahnseitenarmen in Marburg im Bereich „Auf der Weide“	Stadt Marburg
Lahn	1997 und 2005	Naturschutz	Rekonstruktion eines Altarmes der Lahn „Fischerwiese“ in Marburg-Cappel	Stadt Marburg



Abb. 3-8: Umgestaltung der Lahnaue in Biedenkopf (li.) [Groß & Hausmann, Wenkbach] und umgesetzte Refurkation Dritte Mulde in Lahntal (re.) [RP Gießen]

Tab. 3-7: Umgesetzte Maßnahmen mit Synergieeffekten zur natürlichen Wasserrückhaltung / Bereich Lahn unterhalb Gießen und Dill [RP Gießen]

Gewässer	Umsetzungszeitraum	Förderung	Maßnahmenbeschreibung	Trägerschaft
Lahn	2010	keine	Anbindung eines ehemaligen Altarmes an die Lahn im Rückstau-bereich des Wehres Diez (siehe mail vom 22.08.2013)	Stadt Limburg
Dill	2007/2008	keine	Gewässerbettaufweitung + Anlage einer Flutmulde zur Schaffung von zusätzlichem Retentionsraum– siehe Liste 22.8.2013	Gemeinde Ehringhausen
Dill	2004/2005	Landesprogramm Naturnahe Gewässer + Naturschutz	Verlegung der Dill auf ca. 400 m Länge als Umgehung für ein bestehende Wanderhindernis // Erhalt des alten Dillbettes als HW-Entlastung	Stadt Dillenburg + Stadt Herborn

An der Lahn unterhalb von Gießen sowie an Dill und Kleebach wurden in den letzten 10 Jahren keine großräumigen und hinsichtlich Wasserrückhaltung bedeutsamen Renaturierungsmaßnahmen ausgeführt. Der Schwerpunkt lag in diesem Bereich bei der Wiederherstellung der Passierbarkeit von Querbauwerken und Wanderhindernissen sowie Optimierungs- und Verbesserungsmaßnahmen an Wasserkraftanlagen.

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 somit auch im Lahneinzugsgebiet 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.

3.3.2 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [39] 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 Lahn und ihren Nebengewässern sind die Elemente des vorhandenen technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet

Im Einzugsgebiet der Lahn, Ohm, Dill und des Kleebachs gibt es verschiedene Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren, die in der Karte in Abb. 3.11 verortet sind.

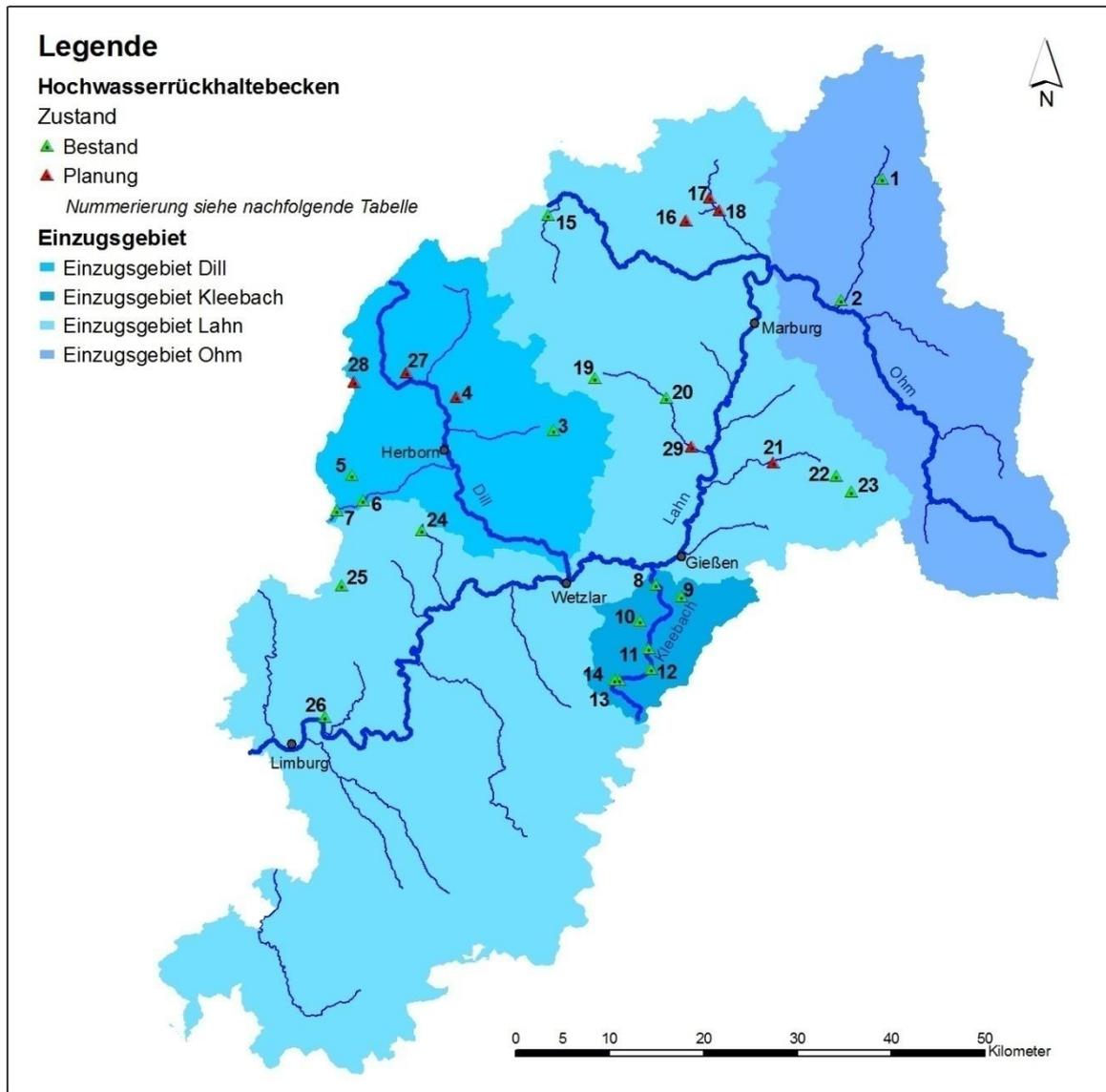


Abb. 3-9: Lage der HRB und Talsperren im Einzugsgebiet der Lahn

Die Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Projektgebiet sind in Tab. 3-8 zusammengestellt.

Tab. 3-8: Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Projektgebiet (*kursiv* dargestellt sind Becken in Planung)

Nr.	Anlage	Gewässer	Baujahr	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]	Stauinhalt gesamt [Mio. m ³]	Stauinhalt HW-Schutz [Mio. m ³]
1	HRB Wohra	Wohra (Ohm)	1965 - 1967	125,7	1,58	1,58

Nr.	Anlage	Gewässer	Baujahr	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]	Stauinhalt gesamt [Mio. m ³]	Stauinhalt HW-Schutz [Mio. m ³]
2	HRB Kirchhain	Ohm	1957	887	17,05	17,05
3	Aartalsperre	Aar (Dill)	1991	60,5	3,14 (Dauerstau Sommer: 1,84 Dauerstau Winter: 1,33)	Sommer: 1,3 Winter: 1,81
4	HRB Schelde	Schelde/Eilbach (Dill)	in der Planung	k.A.	k.A.	0,224
5	Heisterberger Weiher	Amdorfbach (Dill)	1710	3,24	0,261	0,261
6	Talsperre Driedorf	Rehbach (Dill)	1935	17,9	1,65	1,175
7	Krombachtalsperre	Rehbach (Dill)	1946 - 1950	12,5	6,20	4,60
8	HRB Gießen-Allendorf	Kleebach	2011	160,7	0,29	0,29
9	HRB Linden-Forst	Lückenbach (Kleebach)	1989/90	13,63	0,053	0,053
10	HRB Hochelheim-Hörsheim	Schwingbach (Kleebach)	2005	20,53	k.A.	0,08
11	HRB Dornholzhausen	Kleebach	2005	42,6	0,14	0,14
12	HRB Niederkleen	Kleebach	2005	35,15	0,07	0,07
13	HRB Ebner	Kleebach	1987/88	17,4	0,0094	0,0094
14	HRB Bombbach	Bombbach (Kleebach)	1987/88	6,9	k.A.	0,005
15	HRB Breidenstein	Perf (Lahn)	1993	112,5	2,635 (Dauerstau: 0,6)	2,035
16	HRB Oberndorf	Treisbach (Lahn)	in der Genehmigungshase	41	0,16	0,16
17	HRB Todenhausen	Wetschaft (Lahn)	in der Genehmigungshase	83	0,46	0,46
18	HRB Amönau	Treisbach (Lahn)	in der Genehmigungshase	28	0,21	0,21
19	HRB Gladenbach-Weidenhausen	Salzböde (Lahn)	2012	25,8	0,2	0,2

Nr.	Anlage	Gewässer	Baujahr	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]	Stauinhalt gesamt [Mio. m ³]	Stauinhalt HW-Schutz [Mio. m ³]
20	HRB Lohra-Damm	Salzböde (Lahn)	2012	76,4	0,248	0,248
21	HRB Steinwehr/Treis	Lumda (Lahn)	<i>In der Genehmigungspase</i>	98,8	0,95	0,95
22	HRB Odenhausen	Lumda (Lahn)	2006	40,5	0,163	0,163
23	HRB Hammerlochbrücke	Lumda (Lahn)	2002	28,5	0,09	0,09
24	Ulbachtalsperre	Ulbach (Lahn)	1965	28,75	Sommer: 0,342 / Winter: 0,09	0,721
25	Seeweiler Mengerskirchen	Vöhlerbach (Lahn)	1452	4,09	0,24	0,24
26	Absetzbecken Steeden	Tiefenbach (Lahn)	1959	10,7	1,3	1,3
27	HRB Hengstbach	Kuhbach/Hengstbach (Dill)	<i>planfestgestellt, aber wieder verworfen</i>			
28	HRB Haigerbach	Haigerbach	<i>in der Planung</i>			
29	HRB Salzböde	Salzböde	<i>angedacht, bisher keine konkreten Planungen</i>			

Neben den genannten Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken existieren im Einzugsgebiet der Lahn, Dill, Ohm und des Kleebackes weitere Hochwasserrückhaltebecken als qualifizierte Schutzbauwerke. Die Hochwasserschutzfunktion bzw. hydrologische Wirkung dieser Bauwerke hat ausschließlich lokalen Charakter, so dass an dieser Stelle auf eine Detailbeschreibung verzichtet wird.

Einige der in Tab. 3-8 aufgezählten Anlagen sind nachfolgend in Kurzform ausführlicher beschrieben.

Hochwasserrückhaltebecken Wohra

Das Hochwasserrückhaltebecken Wohra besteht aus einem Absperrdamm, der im Bereich des Auslaufbauwerkes aus zwei Rechteckdurchlässen mit verschließbaren Stahlschützen besteht. Über den Rechteckdurchlässen befindet sich die Hochwasserentlastung, bestehend aus einer Heberanlage mit 3 Hebern. Das Einzugsgebiet umfasst ca. 126 km². Es wurde in den Jahren 1966/67 errichtet und im Hinblick auf heute höhere Sicherheitsanforderungen an Staumauern in den 90er Jahren saniert. Das Ziel „Hochwasserschutz“ ist bei diesem HRB vorrangig.

Tab. 3-9: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Wohra

Hochwasserrückhaltebecken Wohra		
	Betreiber:	Wasserverband Wohra
	Gewässer:	Wohra (Ohm)
	Lage:	Nordöstlich der Stadt Wohra, anliegend an der Straße „L3073“
Einzugsgebiet	125,7 km ²	
Dauerstau	Nein	
Hochwasserrückhalteraum	1.580.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	34,9 m ³ /s	
Regelabgabe	11,5 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Kirchhain

Das Hochwasserrückhaltebecken Kirchhain/Ohm ist in drei Beckenbereiche gegliedert. Das größte Becken, westlich der Ortschaft Kirchhain, wird von einem Damm umfasst. Dieser Damm wurde in den fünfziger Jahren aus dem anstehenden Auelehm aufgeschüttet, sodass das Becken 1957 erstmals in Betrieb genommen werden konnte. Das Ziel „Hochwasserschutz“ ist bei diesem HRB vorrangig.

Das Bauwerk ist als Drosselbauwerk mit drei beweglichen Schütztafeln ausgebildet.

Im Hinblick auf die heute höheren Sicherheitsanforderungen an Staumauern und die geforderte schadlose Abführung eines 1.000-jährlichen Hochwasserereignisses, bei Hochwasserrückhaltebecken dieser Größe, wurde in dem Jahr 1997 eine Sanierung durchgeführt. Dabei wurden Sickerelemente an der Luftseite eingebaut und die wasserseitige Böschungen mit Abdichtungsmaterial vorgeschüttet. Zusätzlich wurde im Jahr 2002 ein Probetau in dem sanierten HRB durchgeführt.

Tab. 3-10: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Kirchhain

Hochwasserrückhaltebecken Kirchhain		
	Betreiber:	Wasserverband Lahn-Ohm
	Gewässer:	Ohm
	Lage:	Auf halber Strecke zwischen den Städten Kirchhain und Niederwald, angrenzend an eine Kiesgrube
Einzugsgebiet	887 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	17.047.255 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	258 m ³ /s	

Aartalsperre

Die Aartalsperre wurde von 1984 – 1991 gebaut. Sie ist als Steinschüttdamm aus Grauwacke- und Plattenschiefer-Gestein ausgebildet. Der Hochwasserschutz für die Einzugsgebiete der Aar und der Dill ist das Primärziel der Aartalsperre. Des Weiteren wird sie für Niedrigwasseraufhöhung, Stromerzeugung, Fischerei und Freizeiterholung genutzt.

Das Grundablassbauwerk mit der Hochwasserentlastung wurde in den Hauptdamm integriert. Das Wasser kann durch vier Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern entnommen werden. Außerdem ist hier auch die Turbine zur Stromerzeugung untergebracht, über die auch die Wasserabgabe der Talsperre gesteuert wird.

Der Stausee hat eine Wassertiefe von 1,20 m - 1,50 m und fasst bis zu 1.840.000 m³ Wasser im Sommer und 1.330.000 m³ im Winter.

Tab. 3-11: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Aartalsperre

Aartalsperre		
	Betreiber:	Kreisausschuss des Lahn-Dill-Kreises
	Gewässer:	Aar (Dill)
	Lage:	östlich von Bischoffen und südwestlich von Niederweidbach
Einzugsgebiet	60,5 km ²	
Dauerstau	Sommer: 1.840.000 m ³ ; Winter: 1.330.000 m ³	
Hochwasserrückhalteraum	3.140.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,53 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	k.A.	

Regelabgabe	4 m ³ /s
-------------	---------------------

Hochwasserrückhaltebecken Schelde

Für das Hochwasserrückhaltebecken Schelde liegt zurzeit nur das Hochwasserschutzkonzept und noch keine konkrete Planung vor.

Tab. 3-12: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Schelde

Hochwasserrückhaltebecken Schelde	
	Betreiber: Stadt Dillenburg
	Gewässer: Schelde, Eibach, Irrschelde (Dill)
	Lage: k.A.
Einzugsgebiet	k.A.
Dauerstau	k.A.
Hochwasserrückhalteraum	224.000 m ³
Mittelwasserabfluss	k.A.
Hundertjähriger Abfluss	k.A.
Regelabgabe	k.A.

Heisterberger Weiher

Die Wasserfläche des Heisterberger Weihers beträgt etwa 7 ha und sein Einzugsgebiet ca. 3,24 km². Der See wurde ca. 1.710 als Wasserspeicher und Fischteich aufgestaut. Heute bietet er zusätzlich einen Platz zum Erholen. Zur Hochwasserentlastung wurde der Heisterberger Weiher mit einer Überlaufschwelle ausgestattet.

Tab. 3-13: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Heisterberger Weiher

Heisterberger Weiher	
	Betreiber: Gemeinde Driedorf
	Gewässer: Amdorfbach (Dill)
	Lage: Südöstlich des Ortsteils Heisterberg direkt angrenzend an den Fluss „Amdorfbach“
Einzugsgebiet	3,24 km ²
Dauerstau	261.000 m ³
Hochwasserrückhalteraum	k.A.
Mittelwasserabfluss	k.A.

Hundertjähriger Abfluss	6,05 m ³ /s
Regelabgabe	k.A.

Talsperre Driedorf

Die Talsperre dient primär der Stromerzeugung durch Wasserkraft und sekundär dem Hochwasserschutz. Der Rehbach wird dabei durch einen Erddamm aufgestaut. Die Talsperre wurde 1941 erstmalig in Betrieb genommen. Das Einzugsgebiet beträgt ca. 17,9 km². Die Hochwasserentlastung wurde als Überlaufschwelle mit einer Schusrinne ausgebildet.

Tab. 3-14: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Talsperre Driedorf

Talsperre Driedorf		
	Betreiber:	e.on Mitte AG
	Gewässer:	Rehbach (Dill)
	Lage:	Zwischen den Ortschaften Driedorf und Mademühlen, südlich der „Schloßstraße“ (K77)
Einzugsgebiet	17,9 km ²	
Dauerstau	700.000 m ³	
Hochwasserrückhalteraum	475.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	15,17m ³ /s (Zufluss HQ100)	
Regelabgabe	k.A.	

Krombachtalsperre

Die Krombachtalsperre wurde 1951 erstmalig in Betrieb genommen. Gestaut wird der Rehbach, ein Zufluss der Dill, wodurch der Krombachstausee entsteht. Neben der Stromerzeugung dient die Talsperre dem Hochwasserschutz und der Erholung. Der nördliche Teil des Sees ist ein Naturschutzgebiet. Das Einzugsgebiet der Sperre beträgt 12,5 km².

Während der Staudamm in Hessen liegt, befindet sich der größte Teil des Stausees in Rheinland-Pfalz. Zur Hochwasserentlastung wurde eine Überlaufschwelle mit einer Schußrinne gebaut.

Tab. 3-15: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Krombachtalsperre

Krombachtalsperre		
	Betreiber:	e.on Mitte AG
	Gewässer:	Rehbach (Dill)
	Lage:	Ca. 1 km südlich von Rehe und 2 km westlich von Driedorf

Einzugsgebiet	12,5 km ²
Dauerstau	4.200.000 m ³
Hochwasserrückhalteraum	390.000 m ³
Mittelwasserabfluss	k.A.
Hundertjähriger Abfluss	12,18 m ³ /s (Zufluss HQ100)
Regelabgabe	0,04 – 0,18 m ³ /s

Hochwasserrückhaltebecken Gießen-Allendorf

Das Hochwasserrückhaltebecken Gießen-Allendorf wurde im Jahr 2011 gebaut. Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 160,7 km². Das Ziel „Hochwasserschutz“ ist bei diesem HRB vorrangig.

Es besteht aus einem Kombinationsbauwerk mit einem Betriebsauslass (Breite = 9 m) und einer Dammscharte (31 m), welche OK 161,50 NHN (m) liegt. Als Notauslass ist eine abgesenkte Dammkrone vorgesehen mit der 162,70 NHN (m). Der Damm hat eine Gesamtlänge von 600 m, eine Höhe von 6,10 m und eine Kronenbreite von 3,0 m bei einer Neigung von 1:2,5 bis 1:3,5.

Der Schutzgrad bezieht sich bei dem HRB Gießen-Allendorf in etwa auf ein HQ₇₅ bzw. auf ein HQ₁₀₀ bei Berücksichtigung der oberhalb liegenden HRB. Ein Abfluss für ein HQ₁₀₀ liegt bei etwa 46 m³/s, welcher durch die oberhalb liegenden HRB auf 39 m³/s verringert wird.

Tab. 3-16: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Gießen-Allendorf

Hochwasserrückhaltebecken Gießen-Allendorf		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Kleebach
	Lage:	Südlich der „Kleinlindener Straße“ der Stadt Gießen
Einzugsgebiet	160,7 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	287.500 m ³	
Mittelwasserabfluss	1,15 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	46 m ³ /s	
Regelabgabe	k.A.	

Hochwasserrückhaltebecken Linden-Forst

Das Hochwasserrückhaltebecken Linden-Forst wurde in den Jahren 1989/90 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einer Wehrschwelle mit einer Länge von 35 Metern. Die Oberkante liegt 163,77 NHN (m). Der Damm des Beckens hat eine Gesamtlänge von 1.200 m, eine Höhe von 2,55 m (im vorderen Bereich ist $h = 3$ m) und eine Kronenbreite von 2,0 m. Die wasserseitigen Neigungen der Böschung betragen 1:4, 1:20 sowie 1:1,5, die luftseitig gelegenen Böschungen weisen Neigungen von 1:4 sowie 1:1,5 auf.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 14 km².

Tab. 3-17: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Linden-Forst

Hochwasserrückhaltebecken Linden-Forst		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Lückenbach (Kleebach)
	Lage:	Südlich des linken Ortsteils der Ortschaft Am Mühlberg, anliegend an den Fluss „Lückenbach“
Einzugsgebiet	13,63 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	52.600 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,10 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	19,97 m ³ /s	
Regelabgabe	7,5 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Hochelheim-Hörnsheim

Das Hochwasserrückhaltebecken Hochelheim-Hörnsheim wurde im Jahr 2005 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einem Kombinationsbauwerk mit einem Betriebsauslass (Breite = 8 m) und einer Dammscharte (18 m), welche OK auf 190,00 NHN (m) liegt. Der Damm hat eine Gesamtlänge von 160 m, eine Höhe von 6,05 m und eine Kronenbreite von 3,0 m bei einer Neigung von 1:3. Der Schutzgrad bezieht sich bei dem HRB Hochelheim-Hörnsheim in etwa auf ein HQ₄₅. Der Abfluss für ein HQ₄₅ liegt zwischen HQ₂₀ = 12,5 m³/s und einem HQ₅₀ = 16 m³/s.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 20,5 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 78.200 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-18: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Hochelheim-Hörsnheim

Hochwasserrückhaltebecken Hochelheim-Hörsnheim		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Schwingbach (Kleebach)
	Lage:	Auf halber Strecke zwischen den Orten Rechtenbach und Höchelheim, bei der Mündung der Flüsse „Lorschbach“ „Schwingbach“
Einzugsgebiet	20,53 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	78.200 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,174 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	19,5 m ³ /s	
Regelabgabe	9 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Dornholzhausen

Das Hochwasserrückhaltebecken Dornholzhausen wurde im Jahr 2005 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einem Kombinationsbauwerk mit einem Betriebsauslass (Breite = 10 m) und einer Dammscharte (20 m), welche OK auf 195,00 NHN (m) liegt. Der Damm hat eine Gesamtlänge von 300 m, eine Höhe von 6,5 m und eine Kronenbreite von 3,0 m bei einer Neigung von 1:3. Der Schutzgrad bezieht sich bei dem HRB Dornholzhausen in etwa auf ein HQ₄₅. Ein Abfluss für ein HQ₄₅ liegt zwischen HQ₂₀ = 17 m³/s und einem HQ₅₀ = 24 m³/s.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 43 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 138.400 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-19: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Dornholzhausen

Hochwasserrückhaltebecken Dornholzhausen		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Kleebach
	Lage:	Südlich der Ortschaft Dornholzhausen, parallel zur Straße „L3129“
Einzugsgebiet	42,6 km ²	
Dauerstau	k.A.	

Hochwasserrückhalteraum	138.400 m ³
Mittelwasserabfluss	0,305 m ³ /s
Hundertjähriger Abfluss	27,6 m ³ /s
Regelabgabe	11 m ³ /s

Hochwasserrückhaltebecken Niederkleen

Das Hochwasserrückhaltebecken Niederkleen wurde im Jahr 2005 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einem Kombinationsbauwerk mit einem Betriebsauslass (Breite = 8 m) und einer Dammscharte (24 m), welche OK 210,00 NHN (m) liegt. Der Damm hat eine Gesamtlänge von 170 m, eine Höhe von 6,1 m und eine Kronenbreite von 3,0 m bei einer Neigung von 1:3. Der Schutzgrad bezieht sich bei dem HRB Niederkleen in etwa auf ein HQ₃₀. Ein Abfluss für ein HQ₃₀ liegt zwischen HQ₂₀ = 15 m³/s und einem HQ₅₀ = 20,5 m³/s.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 35 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 69.300 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-20: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Niederkleen

Hochwasserrückhaltebecken Niederkleen		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Kleebach
	Lage:	Südlich der Ortschaft Niederkleen, parallel zur Straße „K362“
Einzugsgebiet	35,15 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	69.300 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,251 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	24,5 m ³ /s	
Regelabgabe	11,2 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Ebner

Das Hochwasserrückhaltebecken Ebner wurde in den Jahren 1987/88 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einer Stauwand in Form einer Überlaufschwelle mit einer Länge von 17 m und einer Oberkantenlage bei 247,62 NHN (m). Der Damm des Beckens hat eine Gesamtlänge von 118 m, eine Höhe von 4,18 m und eine Kronenbreite von 3,5 m. Die wasserseitige Neigung der Böschung liegt bei 1:4 und die luftseitigen Neigungen bei 1:6 sowie 1:4.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 17 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 9.400 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-21: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Ebner

Hochwasserrückhaltebecken Ebner		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Kleebach
	Lage:	Nördlich der Ortschaft Cleeburg, östlich der Straße „K365“ an der Mündung der Flüsse „Bommbach“ und „Kleebach“
Einzugsgebiet	17,4 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	9.400 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,124 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	15,5 m ³ /s	
Regelabgabe	7 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Bommbach

Das Hochwasserrückhaltebecken Bommbach wurde in den Jahren 1987/88 zum Schutz vor Hochwasser gebaut.

Es besteht aus einem Mönchbauwerk mit der Länge von 16 m und einer Oberkantenlage bei 251,40 NHN (m). Der Damm des Beckens hat eine ungefähre Gesamtlänge von 85 m, eine Höhe von 4,19 m und eine Kronenbreite von 6,5 m. Die wasserseitige Neigung der Böschung liegt bei 1:3,5 und die luftseitige Neigung bei 1:2,5.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 7 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 4.700 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-22: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Bommbach

Hochwasserrückhaltebecken Bommbach		
	Betreiber:	Wasserverband Kleebach
	Gewässer:	Bommbach (Kleebach)
	Lage:	Nördlich der Ortschaft Cleeberg, westlich der Straße „K365“ auf Höhe des Flusses „Bommbach“
Einzugsgebiet	6,9 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	4.700 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,05 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	4,4 m ³ /s	
Regelabgabe	3,9 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Breidenstein

Das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Breidenstein – auch Perfstausee genannt - wurde von 1984 bis 1993 als Talsperre mit Dauerstau errichtet und wurde 1995 in Betrieb genommen.

Das Speichervolumen beträgt etwa 600.000 m³. Der See ist ca. 8 km von Biedenkopf entfernt und liegt an der B253 zwischen Breidenstein und Breidenbach auf 260 m Höhe. Das Hochwasserrückhaltebecken besitzt eine Wasserfläche von ca. 18 ha. Der Hauptzufluss erfolgt durch die Perf, weitere Zuflüsse gibt es durch den Boxbach und den Elsbach. Der hintere Teil der Sperre, die so genannte Vorsperre, besteht aus einem Naturschutzgebiet mit einer Fläche von fünf Hektar und Wassertiefen von bis zu acht Metern.

Das Ziel „Hochwasserschutz“ ist bei diesem HRB vorrangig. Für die Hochwasserentlastung gibt es 2 Überlaufschwelen mit Fischbauchklappen.

Tab. 3-23: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Breidenstein

Hochwasserrückhaltebecken Breidenstein		
	Betreiber:	Wasserverband Oberes Lahnggebiet
	Gewässer:	Perf (Lahn)
	Lage:	Südlich des Ortskerns und östlich des Industriegebietes der Ortschaft Breidenstein
Einzugsgebiet	112,5 km ²	
Dauerstau	600.000 m ³	

Hochwasserrückhalteraum	2.035.000 m ³
Mittelwasserabfluss	1,7 m ³ /s
Hundertjähriger Abfluss	112,0 m ³ /s
Regelabgabe	10 m ³ /s

Hochwasserrückhaltebecken Oberndorf

Das Hochwasserrückhaltebecken Oberndorf ist zurzeit noch in der Genehmigungsphase. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet soll 41 km² umfassen und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses sollen bis zu 160.000 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden können. Zur Hochwasserentlastung wird ein überströmbarer Damm in dem HRB integriert.

Tab. 3-24: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Oberndorf

Hochwasserrückhaltebecken Oberndorf		
	Betreiber:	Wasserverband Wetschaft
	Gewässer:	Treisbach (Lahn)
	Lage:	Nordwestlich der Ortschaft Oberndorf (bei Amönau), direkt an dem Fluss „Treisbach“
Einzugsgebiet	41 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	160.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	32,3 m ³ /s	
Regelabgabe	12,7 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Todenhausen

Das Hochwasserrückhaltebecken Todenhausen ist zurzeit noch in der Genehmigungsphase. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet soll 83 km² umfassen und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses sollen bis zu 460.000 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden können. Zur Hochwasserentlastung wird ein überströmbarer Damm in dem HRB integriert.

Tab. 3-25: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Todenhausen

Hochwasserrückhaltebecken Todenhausen		
	Betreiber:	Wasserverband Wetschaft
	Gewässer:	Wetschaft (Lahn)
	Lage:	Westlich der Ortschaft Todenhausen, direkt an dem Fluss „Wetschaft“
Einzugsgebiet	83 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	460.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	43,8 m ³ /s	
Regelabgabe	22,4 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Amönau

Das Hochwasserrückhaltebecken Amönau ist zurzeit noch in der Genehmigungsphase. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet soll 28 km² umfassen und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses sollen bis zu 210.000 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden können. Zur Hochwasserentlastung wird ein überströmbarer Damm in dem HRB integriert.

Tab. 3-26: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Amönau

Hochwasserrückhaltebecken Amönau		
	Betreiber:	Wasserverband Wetschaft
	Gewässer:	Treisbach (Lahn)
	Lage:	Nordwestlich der Ortschaft Wetter(Hessen), an der Mündung der Flüsse „Wetschaft“ und „Treisbach“
Einzugsgebiet	28 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	210.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	41,5 m ³ /s	
Regelabgabe	23 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Gladenbach-Weidenhausen

Das Hochwasserrückhaltebecken Gladenbach-Weidenhausen wurde in dem Jahr 2012 fertig gestellt. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet umfasst ca. 26 km² und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses können bis zu 202.145 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden. Zur Hochwasserentlastung dienen Überlaufschwellen.

Tab. 3-27: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Gladenbach-Weidenhausen

Hochwasserrückhaltebecken Gladenbach-Weidenhausen		
	Betreiber:	Gewässerverband Salzbödetal
	Gewässer:	Salzböde (Lahn)
	Lage:	An der südwestlichsten Spitze der Ortschaft Weidenhausen, parallel zu der Straße „B255“
Einzugsgebiet	25,8 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	202.145 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	15,49 m ³ /s	
Regelabgabe	5,5 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Lohra-Damm

Das Hochwasserrückhaltebecken Lohra-Damm wurde in dem Jahr 2012 fertig gestellt. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet umfasst ca. 76 km² und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses können bis zu 248.000 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden. Zur Hochwasserentlastung dienen Überlaufschwellen.

Tab. 3-28: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Lohra-Damm

Hochwasserrückhaltebecken Lohra-Damm		
	Betreiber:	Gewässerverband Salzbödetal
	Gewässer:	Salzböde
	Lage:	Südlich des Ortes Lohra, südwestlich der „Marburger Straße“ (L3048)
Einzugsgebiet	76,4 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	248.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	23,11 m ³ /s	
Regelabgabe	15,98 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Steinwehr/Treis

Das Hochwasserrückhaltebecken Steinwehr/Treis ist zurzeit noch in der Genehmigungsphase. Das Ziel des Beckens ist der Hochwasserschutz.

Das Einzugsgebiet soll knapp 100 km² umfassen und beim Auftreten eines Hochwasserereignisses sollen bis zu 95.000 m³ Wasser von dem HRB aufgenommen werden können. Zur Hochwasserentlastung wird ein überströmbarer Damm in dem HRB integriert.

Tab. 3-29: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Steinwehr/Treis

Hochwasserrückhaltebecken Steinwehr/Treis		
	Betreiber:	Wasserverband Lumdataal
	Gewässer:	Lumda (Lahn)
	Lage:	Westlich der Stadt Treis a. d. Lumda zwischen den Bahnlinien und der Straße „L3146“
Einzugsgebiet	98,8 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	95.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,69 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	50,1 m ³ /s	
Regelabgabe	23,5 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Odenhausen

Das Hochwasserrückhaltebecken Odenhausen wurde in dem Jahr 2006 zum Schutz vor Hochwasser gebaut. Zur Hochwasserentlastung wurde das HRB mit einer Überlaufschwelle in Form einer Stauwand sowie einer Dammscharte ausgestattet.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 41 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 163.000 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-30: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Odenhausen

Hochwasserrückhaltebecken Odenhausen		
	Betreiber:	Wasserverband Lumdatal
	Gewässer:	Lumda (Lahn)
	Lage:	Südlich der Ortschaft Odenhausen (bei Rabenau), angrenzend an den Fluss „Lumda“
Einzugsgebiet	40,5 km ²	
Dauerstau	k.A.	
Hochwasserrückhalteraum	163.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	21,4 m ³ /s	
Regelabgabe	2 m ³ /s	

Hochwasserrückhaltebecken Hammerlochbrücke

Das Hochwasserrückhaltebecken Hammerlochbrücke wurde in dem Jahr 2002 zum Schutz vor Hochwasser gebaut. Zur Hochwasserentlastung wurde das HRB mit einer Überlaufschwelle in Form einer Stauwand sowie einer Dammscharte ausgestattet.

Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 29 km² und kann bei einem Hochwasserereignis bis zu 90.000 m³ Wasser aufstauen.

Tab. 3-31: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen HRB Hammerlochbrücke

Hochwasserrückhaltebecken Hammerlochbrücke		
	Betreiber:	Wasserverband Lumdatal
	Gewässer:	Lumda (Lahn)
	Lage:	Auf halber Strecke zwischen den Ortschaften Geilshausen und Lumda, an der Gabelung des Flusses „Lumda“

Einzugsgebiet	28,5 km ²
Dauerstau	k.A.
Hochwasserrückhalteraum	90.000 m ³
Mittelwasserabfluss	k.A.
Hundertjähriger Abfluss	14,3 m ³ /s
Regelabgabe	1,5 m ³ /s

Umbachtalsperre

Die Bauzeit der Umbachtalsperre dauerte von 1963 – 1966. Sie dient primär dem Hochwasserschutz der Lahn, bietet aber auch durch einen Stausee ein von Wiesen umgebenes Naherholungsgebiet.

Der See ist 570 Meter lang und 90-180 Meter breit, die Wasserfläche beträgt 6,7 Hektar. Die Talsperre kann bis zu 721.000 m³ Wasser fassen. Im Hinblick auf die heute höheren Sicherheitsanforderungen an Staumauern wurde in dem Jahr 2006 eine Sanierung der Umbachtalsperre durchgeführt.

Die Hochwasserentlastung des Rückhaltebeckens erfolgt durch eine Wehrschwelle mit Schussrinne.

Tab. 3-32: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Umbachtalsperre

Umbachtalsperre		
	Betreiber:	Umbachverband
	Gewässer:	Umbach (Lahn)
	Lage:	Südwestlich des Campingplatzes „Umbachtalsperre“
Einzugsgebiet	28,75 km ²	
Dauerstau	Sommer: 342.00m ³ ; Winter: 90.000m ³	
Hochwasserrückhalteraum	721.000 m ³	
Mittelwasserabfluss	0,438 m ³ /s	
Hundertjähriger Abfluss	33,8 m ³ /s	
Regelabgabe	k.A.	

Seeweiher Mengerskirchen

Der Seeweiher Mengerskirchen liegt im Westerwald (Hessen) und staut den Vöhlerbach, einen Nebenfluss des Lahn-Nebenflusses Kallenbach.

Seine Wasserfläche umfasst etwa 13 ha. Der Seeweiher wurde im Jahr 1452 aufgestaut und ist damit einer der ältesten Stauseen in Hessen. Neben dem Hochwasserschutz bietet er Platz für Freizeitaktivitäten. Zur Hochwasserentlastung wurde der Seeweiher Mengerskirchen mit einer Überlaufschwelle ausgestattet.

Tab. 3-33: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen Seeweiher Mengerskirchen

Seeweiher Mengerskirchen		
	Betreiber:	Hessen Forst
	Gewässer:	Vöhlerbach (Lahn)
	Lage:	Nördlich der Ortschaft Waldernbach in der Gemeinde Mengerskirchen
Einzugsgebiet	4,09 km ²	
Dauerstau	240.000 m ³	
Hochwasserrückhalteraum	k.A.	
Mittelwasserabfluss	k.A.	
Hundertjähriger Abfluss	5,9 m ³ /s	
Regelabgabe	k.A.	

Absetzbecken Steeden

Das Absetzbecken Steeden wurde bereits 1959 als Absetzbecken zur Steinwäsche und zum Hochwasserschutz errichtet. Zurzeit ist es allerdings außer Betrieb. Zur Hochwasserentlastung ist eine Überlaufschwelle mit Schusssrinne integriert worden. Das Einzugsgebiet des Beckens umfasst ca. 11 km².

Tab. 3-34: mit den technischen Kenngrößen Seeweiher Mengerskirchen

Absetzbecken Steeden		
	Betreiber:	Schäfer Kalk GmbH
	Gewässer:	Tiefenbach (Lahn)
	Lage:	Nordöstlich der Straße „Am Löwen“ der Ortschaft Steeden
Einzugsgebiet	10,7 km ²	

Dauerstau	1.300.000 m ³
Hochwasserrückhalteraum	k.A.
Mittelwasserabfluss	k.A.
Hundertjähriger Abfluss	k.A.
Regelabgabe	k.A.

Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz

Eine Übersicht der vorhandenen Deiche im hessischen Einzugsgebiet der Lahn und ihren Nebenflüssen Kleebach, Ohm und Dill liefert der Staatsanzeiger aus dem Jahr 1991. Darauf aufbauend findet sich in Tab. 3.7 eine während der Bearbeitung des HWRMP Lahn ergänzte Gesamtübersicht der qualifizierten⁴ und nicht qualifizierten linienhaften Hochwasserschutzanlagen an den Hauptgewässern. Die angegebene Nummer bezieht sich auf die Nummerierung im Staatsanzeiger.

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

Tab. 3-35: linienhafte Hochwasserschutzanlagen an Lahn und Nebengewässer

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.001	Lahndeich	Biedenkopf	Stadt Biedenkopf		Lahn	UWB	rechts	Bundesbahnbrücke über die Lahn am Hammerweiher	150 m östlich des Anfangspunktes
4.002	Lahndeich	Biedenkopf	Stadt Biedenkopf		Lahn	UWB	links	150 m nördlich der Bundesbahnbrücke über die Lahn bei Ludwigshütte	150 m südlich der Bundesbahnbrücke über die Lahn bei Ludwigshütte
		Biedenkopf	Stadt Biedenkopf		Lahn	UWB	links	Ortsschild von Eckelshausen	Hinter der Firma Bolenz + Schäfer
4.003	Lahndeich	Biedenkopf	Stadt Biedenkopf		Lahn	UWB	links	430 nördlich des Lahnwehres der Wiesengenossenschaft Kombach	100 m nördlich der Straßenbrücke über die Lahn im Zuge der L 3042
4.004	Lahndeich	Dautphetal	Gemeinde Dautphetal		Lahn	UWB	rechts	Straßenbrücke über die Lahn bei Friedensdorf	Einmündung der Dautphe
4.005	Lahndeich	Dautphetal	Gemeinde Dautphetal		Lahn	UWB	links	An der B 62 nordwestlich des Mühlenwehres in der Lahn der Ortsmühle und Bundeberg-Mühle	Einmündung des Abschlaggrabens der Bundeberg-Mühle in die Lahn
4.006	Lahndeich	Dautphetal	Gemeinde Dautphetal		Lahn	UWB	links	Anschluss an die Bundesbahnstrecke Marburg-Kreuztal in Bahn-km 73,92	400 m unterhalb entlang der Gemarkungsgrenze Brungershausen-Elmshausen
4.007	Lahndeich	Lahntal	Gemeinde Lahntal		Lahn	UWB	rechts	425 m unterhalb der Straßenbrücke in Goßfelden	Straßenbrücke in Sarnau
4.008	Lahndeich	Lahntal	Gemeinde Lahntal		Lahn	UWB	links	750 m unterhalb der Straßenbrücke in Goßfelden	Straßenbrücke in Sarnau
4.009	Lahndeich	Lahntal	Gemeinde Lahntal	verschieden Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Im Anschluss an den Bahndamm der Linie Sarnau-Bad Laasphe rund 300 m südöstlich der Bahnbrücke über die Lahn	260 m östlich des Anfangspunktes am Lahnknick, Messtischblatt Nr. 5118 Marburg/Lahn, R 34 85 22, H 56 36 92
4.010	Lahndeich	Cölbe	Gemeinde Cölbe	Gemeinde Cölbe, 7 Privatbesitzer, Land Hessen	Lahn	UWB	rechts	Bundesbahnbrücke über die Lahn südwestlich Cölbe	Altarm am Heideberg, 1 km nordwestlich von Cölbe

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.011	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, 2 Privatbesitzer	Lahn	UWB	links	200 m unterhalb der Straßenbrücke B 3 über die Lahn westlich von Cölbe	850 m südlich der Kreisstraße K 82 Wehrda-Cölbe am Knutzbach
4.012	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, 8 Privatbesitzer, Land Hessen	Lahn	UWB	links	850 m südlich der Kreisstraße K 82 Wehrda-Cölbe (neue Gemarkungsgrenze)	1.550 m südlich der Kreisstraße K 2 Wehrda-Cölbe am Knutzbach 1) ⁵
4.013	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, 6 Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	80 m nordwestlich der Einmündung des Mühlgrabens des Wasserwerkes der Stadt Marburg in die Lahn	350 m nördlich der Gemarkungsgrenze Wehrda-Marburg 1) ⁵
4.014	Lahndeich (früher Trojedamm)	Marburg	Stadt Marburg		Lahn	UWB	links	200 m südlich des Schülerparks	rund 50 m südlich der Badeanstalt
4.015	Bückingdamm an der Lahn	Marburg	Stadt Marburg		Lahn	UWB	rechts	Steg über Mühlgraben bei Bundeswehrkaserne (Softwarecenter), 450 m südlich der Weidenhäuser Brücke	Schützenpfehlbrücke beim Südbahnhof
4.016	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	links	750 m unterhalb der Schützenpfehlbrücke	Gemarkungsgrenze Marburg-Cappel
4.017	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Gemarkungsgrenze Marburg-Cappel (Anschluss an Deich 4.016)	Gemarkungsgrenze Cappel-Gisselberg in der Nähe der Steinmühle
4.018	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, Gerhard Buurmann (Steinmühle)	Lahn	UWB	links	Gemarkungsgrenze Cappel-Gisselberg, Fortsetzung Deich 4.017	Anschluss an Bahndamm der Kreisbahn 50 m nördlich der Einmündung des Unterwassermühlengrabens der Steinmühle
4.019	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg		Lahn	UWB	rechts	400 m nördlich des Stadtteiles Gisselberg	Gemarkungsgrenze Gisselberg-Ronhausen
4.020	Lahndeich	Marburg	Stadt Marburg	Stadt Marburg, Gemeinde Weimar, verschiedene Privatbes.	Lahn	UWB	rechts	Gemarkungsgrenze Gisselberg-Ronhausen, Fortsetzung zu Deich 4.018	Gemarkungsgrenze Ronhausen-Niederweimar

⁵ Lage in den Planunterlagen ggf. ungenau, da keine detaillierten Angaben vorhanden

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.021	Lahndeich	Weimar	Gemeinde Weimar	verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Gemarkungsgrenze Ronhausen-Niederweimar, Fortsetzung zu Deich 4.201	Bundesstraße B 3 rund 150 m nördlich Gemarkungsgrenze Niederweimar-Argenstein
4.022	Lahndeich	Weimar	Gemeinde Weimar	Gemeinde Weimar, verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Allnabrücke bei Argenstein, Fortsetzung zu Deich 4.301	Gemarkungsgrenze Argenstein-Roth
4.023	Lahndeich	Weimar	Gemeinde Weimar	Gemeinde Weimar, verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Gemarkungsgrenze Argenstein-Roth, Fortsetzung zu Deich 4.022	100 m nördlich Gemarkungsgrenze Roth-Fronhausen am Holzhäuser Bach
4.024	Deich der Ortslage Roth (Lahn)	Weimar	Gemeinde Weimar	Gemeinde Weimar, verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	umschließt die gesamte Ortslage Roth, Straßenbrücke über die Lahn am Südrand der Ortslage	umschließt die gesamte Ortslage Roth, Endpunkt = Anfangspunkt
4.025	Lahndeich	Fronhausen	Gemeinde Fronhausen	Gemeinde Fronhausen, verschiedene Privatbesitzer	Lahn	UWB	rechts	Messtischblatt 5218 Niederwalgern, R 34 79 44, H 56 20 50, rund 400 m östlich vom Bahnwärterhaus bei Holzhausen	Main-Weser-Bahn 250 m nordwestliche Kreisgrenze
4.026	Lahndeich	Staufenberg	Graf Harald von Schwerin zu Friedelhausen, Lollar		Lahn	UWB	links	Bundesbahnbrücke der Strecke Frankfurt-Kassel westlich des Hofgutes Friedelhausen	300 m westlich der Bundesbahnbrücke Frankfurt-Kassel
4.027	Lahndeich	Staufenberg	Graf Harald von Schwerin zu Friedelhausen, Lollar		Lahn	UWB	links	800 m nördlich der Einmündung der Salzböde	200 m nördlich der Einmündung der Salzböde
4.028	Lahndeich	Lollar – Ruttershausen	Stadt Lollar		Lahn	UWB	rechts	175 m nördlich der Straßenbrücke Ruttershausen-Kirchberg über die Lahn	650 m südwestlich der Straßenbrücke Ruttershausen-Kirchberg über die Lahn
4.029	Lahndeich	Heuchelheim	Gemeinde Heuchelheim		Lahn	UWB	rechts	Feldwegebrücke über die Bieber 450 m nördlich der Einmündung der Bieber	150 m nordwestlich der Einmündung des Kleebackes
4.030	Lahndeich (Winterdeich)	Wetzlar	Stadt Wetzlar		Lahn	UWB	links	250 m westlich der Einmündung der Dill	Bundesbahnbrücke über die Lahn, Strecke Wetzlar-Niederlahnstein

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.031	Lahnedeich (Schleusendamm)	Limburg	Stadt Limburg		Lahn	UWB	links	Lahnwehr 100 m nordwestlich der Straßenbrücke Limburg-Brückenvorstadt	620 m nordwestlich des Anfangspunktes
4.032	Lahnedeich (Philippisdamm)	Limburg	Stadt Limburg		Lahn	UWB	links	Lahnwehr 100 m nordwestlich der Straßenbrücke Limburg-Brückenvorstadt	620 m nordwestlich des Anfangspunktes
4.101	Ohmdeich	Homberg	Stadt Homberg		Ohm	UWB	rechts	200 m westlich der Straßenbrücke Homberg-Oberofleiden über die Ohm	500 m nordwestlich der Straßenbrücke Homberg-Oberofleiden über die Ohm
4.102	Deich an der Oberen Ohm	Amöneburg	Bodenverbesserungsverband "Obere Ohm"	Stadt Amöneburg	Ohm	UWB	links	rund 250 m oberhalb der Brücker Mühle am Bahndamm	100 m oberhalb der Einmündung des Rulfbaches
4.103	Deich an der Oberen Ohm	Amöneburg	Bodenverbesserungsverband "Obere Ohm"	Stadt Amöneburg	Ohm	UWB	rechts	rund 250 m oberhalb der Brücker Mühle am Bahndamm	100 m oberhalb der Einmündung des Rulfbaches
4.104	Ohmdeich	Kirchhain	Stadt Kirchhain	Stadt Kirchhain	Ohm	UWB	rechts	Anschluss an den Damm des Hochwasserrückhaltebeckens 3/2 rund 200 nordöstlich des Absperrbauwerkes	rund 700 m nördlich des Ortsteiles Niederwald
4.105	Damm HWR	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm		Ohm	RP	links	250 m südlich der Ortslage Großseelheim an der Kreisstraße Großseelheim-Kleinseelheim	Absperrwerk an der Ohm
4.106	Damm HWR	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm		Ohm	RP	rechts	200 m südöstlich der Kreuzung der Bundesbahn mit der Kreisstraße Niederwald-Kirchhain am Bahndamm	Absperrwerk an der Ohm
4.107	Damm HWR	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm		Ohm	RP	links	am Sportplatz südöstlich der Ortslage Kleinseelheim	100 m westlich der Trafostation nördlich der Ortslage
4.108	Damm HWR	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm		Ohm	RP	rechts	250 m südlich der B 62 in der Höhe der Weidenstraße	Mühlenwohra an der großen Mühle in Kirchhain

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.109	Wohradeich an der unteren Wohra	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm	Stadt Kirchhain	Ohm	UWB	links	rund 200 m unterhalb der Bundesbahnstrecke Kirchhain-Gemünden	Mündung der Wohra in die Ohm 1)5
4.110	Wohradeich an der unteren Wohra	Kirchhain	Wasserverband Lahn-Ohm	Stadt Kirchhain	Ohm	UWB	rechts	rund 200 m unterhalb der Bundesbahnstrecke Kirchhain-Gemünden	Mündung der Wohra in die Ohm 1)5
4.111	Damm des HRB Wohra	Wohratal	Wasserverband Wohra		Ohm	RP	rechts + links	300 m nördlich der Kreuzung der Bundesbahn (Wohratalbahn) mit der L 3087, Absperrdamm quer durch das Wohratal unter Einbeziehung des Absperrbauwerkes	150 m nördlich der Straßenkreuzung L 3073 mit der L 3087
4.201	Allnadeich	Weimar	Gemeinde Weimar		Allna	UWB	links	300 m nordwestlich der Nahebrücke an der Bundesstraße B 3	Allnabrücke nördlich Argenstein
4.202	Allnadeich	Weimar	Gemeinde Weimar		Allna	UWB	rechts	400 m nordwestlich des Ortsteiles Argenstein	100 m südlich der Allnabrücke nördlich Argenstein
4.301	Deich am Holzhäuser Bach	Weimar	Gemeinde Weimar	Verschiedene Privatbesitzer	Holzhäuser Bach	UWB	links	Gemarkungsgrenze Roth-Fronhausen, Fortsetzung zu Deich 4.302	Mündung in die Lahn
4.302	Deich am Holzhäuser Bach	Fronhausen	Gemeinde Fronhausen		Holzhäuser Bach	UWB	links	Messtischblatt 5218 Niederwalgern, R 34 79 50, H 56 20 54, rund 400 m östlich vom Bahnwärterhaus bei Holzhausen	Gemarkungsgrenze Fronhausen-Roth, Anschlussdeich 4.301
4.401	Lumdadeich	Staufenberg	Wasserverband Lumdatal		Lumda	UWB	rechts + links	300 m oberhalb der Straßenbrücke Didierstraße-Stadtteil Mainzlar	Bundesbahnbrücke der Strecke Lollar-Londorf
4.402	Lumdadeich	Staufenberg	Wasserverband Lumdatal		Lumda	UWB	links	Hauptstraße Haus Nr. 87	Einmündung des Hainbaches; dieser Deich setzt sich am rechten Ufer des Hainbaches rund 100 m aufwärts fort
4.403	Lumdadeich	Staufenberg	Wasserverband Lumdatal		Lumda	UWB	rechts	Hauptstraße Haus Nr. 88	Sohlsturz, 80 m unterhalb Haus Nr. 87

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.404	Lumdadeich	Lollar	Wasserverband Lumdataal		Lumda	UWB	rechts + links	Holzmühle Christ in Lollar	Mündung in die Lahn
4.501	Dilldeich (Winterdeich)	Haiger	Stadt Haiger		Dill	UWB	links	Straßenbrücke über die Dill, Gemarkungsgrenze Haiger-Sechshelden	Kreuzung der Bundesautobahn mit der Dill, Gemarkung Sechshelden
4.502	Dilldeich (Sommerdeich)	Dillenburg	Stadt Dillenburg		Dill	UWB	rechts	Anschluss an den Bahndamm bei der Bundesbahnbrücke über die Dill südlich der Frank'schen Eisenwerke	250 m nördlich der Brücke der L 3042/34 über die Dill im Stadtteil Niederscheld
4.503	Dilldeich (Sommerdeich)	Dillenburg	Stadt Dillenburg		Dill	UWB	rechts	Anschluss an die Straßenbrücke der L 3042/34 über die Dill im Stadtteil Niederscheld	95 m südlich des Anfangspunktes
4.504	Dilldeich (Winterdeich)	Dillenburg	Stadt Dillenburg		Dill	UWB	links	Anschluss an die Ufermauer bei der Einmündung der Schelde	Einmündung des Hustenbaches
4.505	Dilldeich (Sommerdeich)	Herborn	Stadt Herborn		Dill	UWB	rechts	Anschluss an die Ufermauer 8 m südlich der Untertorbrücke	Auslauf auf den Querweg südlich der Reithalle
4.506	Dilldeich (Winterdeich)	Gemeinde Ehringshausen	Gemeinde Ehringshausen		Dill	UWB	rechts	Straßenbrücke über die Dill im Zuge der L 3052/61	280 m südöstlich der Straßenbrücke über die Dill im Zuge der L 3052/61
4.507	Dilldeich (Winterdeich)	Gemeinde Ehringshausen	Gemeinde Ehringshausen		Dill	UWB	links	Straßenbrücke über die Dill im Zuge der L 3052/61	670 m südöstlich der Straßenbrücke über die Dill im Zuge der L 3052/61
4.508	Dilldeich (Winterdeich)	Wetzlar	Stadt Wetzlar		Dill	UWB	rechts	Dillwehr der Buderus'schen Eisenwerke Wetzlar	Bundesbahnbrücke über die Dillstrecke Stadt Wetzlar-Niederlahnstein
-	Dilldeich	Wetzlar	Stadt Wetzlar		Dill	UWB	rechts	A480	Dillstraße
-	Spundwand	Wetzlar	Buderus Edelstahl GmbH	Buderus Edelstahl GmbH	Dill	UWB	rechts	Dillstraße	Umspannwerk
-	Spundwand/Mauer	Wetzlar	Buderus Edelstahl GmbH/ Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH	Buderus Edelstahl GmbH/ Duktus Rohrsysteme Wetzlar GmbH	Dill	UWB	links	Blasbacheinmündung	Ende Industriestandort Sophienhütte

Nr.	Bezeichnung	Kommune	Träger der Unterhaltungslast	Eigentümer	Gewässer	Überwachungsbehörde	Uferseite	Anfangspunkt	Endpunkt
4.509	Hauptdeich der Aartalsperre (vgl.Tab.3.6)	Bischoffen	Wasserverband „Dillgebiet“		Dill	RP	rechts	Bischoffen, Messtischblatt 5316 Ballersbach, R 34 61 55, H 56 18 26	Messtischblatt 5216 Oberscheld R 34 61 57, H 56 18 48
4.510	Vordamm der Aartalsperre	Hohenahr	Wasserverband „Dillgebiet“		Dill	RP	rechts	Ahrdt, Messtischblatt 5316 Ballersbach, R 34 63 14, H 56 17 58	Messtischblatt 5316 Ballersbach, R 34 63 37, H 56 18 04
4.511	Eindeichung Mudersbach	Hohenahr	Wasserverband „Dillgebiet“		Dill	UWB	links	Ahrdt, Messtischblatt 5316 Ballersbach, R 34 63 19, H 56 17 74	Messtischblatt 5316 Ballersbach, R 34 62 61, H 56 18 24
4.512	Eindeichung Ahrndt	Hohenahr			Dill	UWB	rechts	Mudersbach, Messtischblatt 5316 Ballersbach	Messtischblatt 5316 Ballersbach
4.513	Damm der Krombachtalsperre	Driedorf	e.on		Dill	UWB	rechts	Mademühlen, Messtischblatt 5314 Rennerod, R 34 39 45, H 56 09 62	600 m nordwestlich des Anfangspunktes
4.514	Damm der Driedorfalsperre	Driedorf	e.on		Dill	UWB	rechts	Driedorf, Messtischblatt 5315 Herborn, R 34 39 45, H 56 09 62	Messtischblatt 5315, R 34 42 04, H 56 10 90
4.515	Damm des Heisterberger Weiher	Driedorf	Gemeinde Driedorf		Dill	UWB	rechts	Driedorf Ortsteil Heisterberg, Messtischblatt 5315, R 34 41 10, H 56 13 46	290 m nördlich des Anfangspunktes
4.601	Damm des HRB Ulmbach	Greifenstein	Ulmbachverband		Ulmbach	UWB	rechts	Holzhausen und Beilstein, Messtischblatt 5315 Herborn, R 34 48 17, H 56 07 62	280 m östlich des Anfangspunktes
4.701	Damm Seeweiher Mengerskirchen	Mengerskirchen	Hessenforst		Seebach	UWB	rechts	Mengerskirchen und Waldernbach im Zuge der L 3046, Messtischblatt 5414 Mengerskirchen, R 34 39 83, H 56 01 32	200 m nordöstlich des Anfangspunktes
4.801	Damm Klärteich Steeden	Runkel	Rheinisch-Westfälische Kalkwerke AG		Tiefenbach	UWB	rechts	Oberhalb der Kalkbrücke Steeden, Messtischblatt 5514 Mengerskirchen, R 34 38 35, H 55 88 44	287,5 m südöstlich des Anfangspunktes

Zum baulichen Zustand bzw. "Unterhaltungszustand" der linienhaften stationären Hochwasserschutzanlagen wird an dieser Stelle keine detaillierte Aussage getroffen. Es wird auf die anderweitig geregelte Unterhaltungspflicht für diese Anlagen verwiesen. Ergänzend wird an dieser Stelle der Hinweis auf die "grundlegenden Maßnahmen" (Kapitel 5.4.1) gegeben. Demnach müssen regelmäßig durchzuführende "Deichschauen" o.ä. - gegebenenfalls mit daraus resultierenden, zeitnah umzusetzenden Maßnahmen - den plangemäßen Schutzgrad der Anlagen sicherstellen.

Die qualifizierten Deichbauwerke sind in unterschiedlicher Ausprägung in der Landschaft als Hochwasserschutzanlage wahrnehmbar. In Abb. 3-10 sind zwei Beispiele von linienhaften Hochwasserschutzanlagen entlang der Lahn dargestellt.



Lahndeich in Wehrda [97]

Hochwasserschutzmauer in Biedenkopf [96]

Abb. 3-10: Beispiele von linienhaften Maßnahmen im Einzugsgebiet der Lahn

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.

Erste Umsetzungen eines vornehmlich privaten Hochwasser-Objektschutzes lassen sich im hessischen Einzugsgebiet der Lahn erkennen. Die Anzahl solcher bisher realisierten

Maßnahmen ist jedoch als vergleichsweise gering einzustufen, so dass hier 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 Vorsorge-maßnahmen wirksam werden zu lassen. Die Bauvorsorge hat das Ziel mittels angepasster Gebäudenutzung und -ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Sicherung von Öltanks zu legen. Auslaufendes Heizöl führt bei länger andauerndem Einstau zur erheblichen Erhöhung des Schadenausmaßes. Nach derzeitiger Rechtslage in Hessen sind Heizöllagerstätten im Überschwemmungsgebiet innerhalb von 2 Jahren nach Festsetzung des Überschwemmungsgebietes von einem Sachverständigen prüfen zu lassen und die entsprechende Bescheinigung ist der Unteren Wasserbehörde vorzulegen. Danach sind Lagerstätten mit einem Inhalt von mehr als 1.000 l mindestens alle 5 Jahre prüfen zu lassen.

Die Überprüfung der Heizöl- und Betriebsstoff-Lagerstätten ist in einem großen Teil der durch das RKH-Projekt erfassten Gewässerstrecken im hessischen Einzugsgebiet der Lahn 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 Lahn, Ohm, Dill und des Kleebachs 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 einzelnen 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 Lahn besteht die „Zentrale Hochwasserdienstordnung – Lahn“ (vgl. [60]). Diese wurde 2011 aktualisiert und deckt das gesamte Einzugsgebiet der Lahn ab. Die entsprechenden Hochwasserwarnungen werden von der Hochwasserwarnzentrale beim RP Gießen 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.

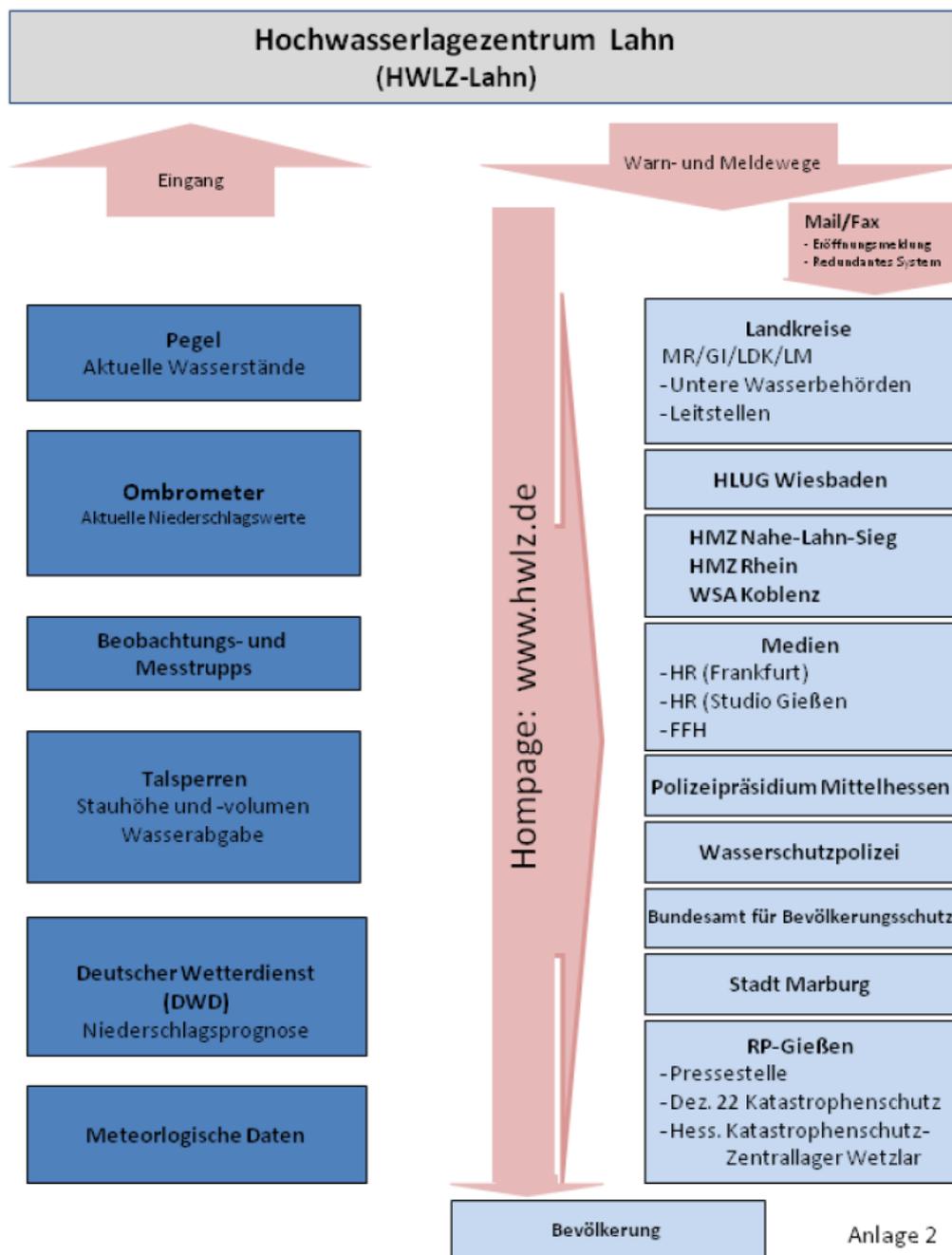


Abb. 3-11: Warn- und Meldewege für das Einzugsgebiet der hessischen Lahn [60]

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

- Meldestufe I:
 - Meldebeginn überschritten, bordvolle Wasserführung mit stellenweise 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 (navigieren über die Seite: www.hlug.de). Dabei wird das Erreichen bestimmter Grenzwerte farblich hervorgehoben. Die Daten werden dreimal täglich, im Hochwasserfall stündlich aktualisiert. Weitere Informationen gibt es direkt der Homepage des Hochwasserlagezentrums Lahn unter www.hwlz.de.

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

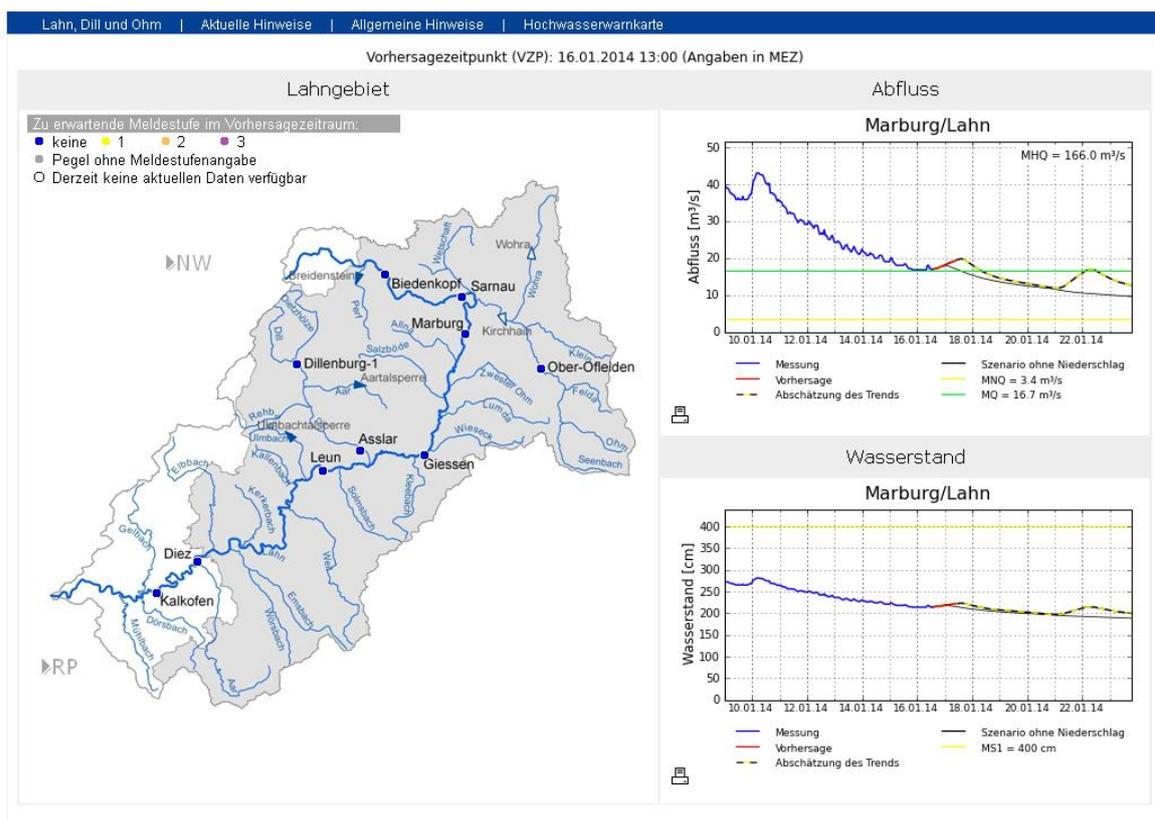


Abb. 3-12: Internetdarstellung der Pegel im Lahneinzugsgebiet inkl. Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für das Lahneinzugsgebiet (hier während einer hochwasserfreien Zeit) [100]

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM (vgl. [31]) und Vorhersagen des Deutschen

Wetterdienstes (DWD) einem operationellen Testbetrieb unterzogen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen dienen 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>“ der 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.

Risikovorsorge

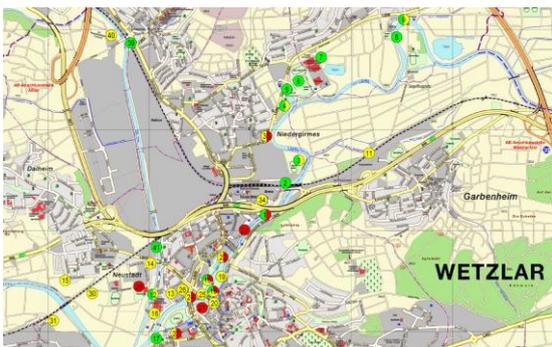
Die Risikovorsorge ist die finanzielle Vorsorge durch Rücklagen und Versicherungen, für den Fall, dass trotz aller vorgenannten Strategien ein Hochwasserschaden eintritt.

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 Lahn 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 Einzugsgebiet der Lahn haben einige Kommunen diesbezüglich konkrete Alarm- und Einsatzpläne, z.B. die Stadt Wetzlar. Erfahrungen und Erkenntnisse aus den vorausgegangenen Hochwassereinsätzen werden teilweise sorgfältig dokumentiert, um diese in die Verbesserung der Organisations- und Verhaltensvorsorge sowie des Hochwassermanagements einfließen zu lassen (vgl. a. Kap. 5.4.2).



Übersichtslageplan

Maßnahmenkategorie	Ortsname / Gewässer / Schutzgut	Maßnahmenkategorie							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Erläuterungen und Handlungsanweisungen

Abb. 3-13: Beispiel Hochwassereinsatzplan Stadt Wetzlar [Stadt Wetzlar]

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

Die Erläuterungen in Kap. 3.1ff zur Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet der Lahn, sowie 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. Ausnahmen bilden die Bereiche, die in der Vergangenheit durch geeignete Maßnahmen geschützt wurden. Hierzu zählen die umgesetzten Maßnahmen und Hochwasserschutzanstrengungen der jüngeren Vergangenheit (z. B. Lahndeiche in Marburg und Gießen, Hochwasserrückhaltebecken am Kleebach, Aartalsperre, etc.). Aus diesen Maßnahmen resultiert eine bedeutende Verbesserung der Hochwassersituation. Extreme Ereignisse vermögen diese Schutzmaßnahmen allerdings nicht zu reduzieren, wodurch ein entsprechendes Restrisiko verbleibt.

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 zukünftig nachteiliger Folgen für die Schutzgüter wird dabei maßgeblich durch zwei Faktoren geprägt. Auf der einen Seite werden die hochwasserangepasste Flächen- und Vorhaltungsvorsorge wesentlich die künftige Risikoentwicklung bestimmen. Hierbei ist davon auszugehen, dass die rechtliche Sicherung der Überschwemmungsgebiete, wie sie in Hessen durch das 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 Vorhaltungsvorsorge 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 vor-

liegenden 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 Lahn 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. [44]). 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 Hessens, das teilweise durch terrestrische Vermessung und Luftbilddauswertung ergänzt wurde.

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

- Landwirtschaftlich genutzte Flächen
- Wald- und Forstflächen
- Siedlungsflächen mit Wohnbebauung

- Industrie- und Gewerbeflächen
- Flächen gemischter Nutzung
- Verkehrsflächen

Die Bestimmung der Anzahl der von Überschwemmung betroffenen Personen erfolgte auf Basis der Hessischen Gemeindestatistik des 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. 3-36 sind die ermittelten Schadenspotenziale der RKH-basierten Untersuchung für die ausgewählten Hauptfließgewässer des Einzugsgebietes des HWRMP Lahn dargestellt.

Tab. 3-36: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ_{100} aus [44]⁶

FKZ	Gewässer	betroffene Personen	Schadenspotenzial [T€]	Gewässerstrecke [km]
258	Lahn	6.041	106.335	171,2
2584	Dill	612	15.190	46,9
258396	Kleebach	673	11.922	22
2582	Ohm	323	10.978	93,2

⁶ Abweichungen in Bezug auf die betroffenen Personen ergeben sich aus der detaillierteren Analyse und Nachbearbeitung der Überschwemmungsgebietsflächen im HWRMP.

Schadenspotenzial > 50 Mio. €
Schadenspotenzial 10-50 Mio. €

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

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 Lahnggebiet getroffenen diesbezüglichen Festlegungen wurden rückwirkend im Verlauf der Bearbeitung des HWRMP Lahn bestätigt. So wurden im Zuge der Öffentlichkeitsbeteiligung von den an den Untersuchungsgewässern im Lahneinzugsgebiet 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 Lahn 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 HQ₁₀₀ und die daraus folgenden gesetzlichen Restriktionen kein signifikantes Hochwasserrisiko besteht und eine weitere Untersuchung durch Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten nicht erforderlich ist. Durch die Ausweisung der gesetzlichen Überschwemmungsflächen liegen für ein Teil dieser Nebengewässer (vgl. Tab. 3-4) eine Art reduzierte Hochwassergefahrenkarten vor.

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

- Abfrage über von Hochwasser betroffene Bereiche bei den betroffenen Kommunen und Kreisen

- Detailbetrachtungen und ergänzende Plausibilisierung der Überflutungsflächen in Siedlungsbereichen innerhalb der auf der Grundlage der Schadenspotenzialbetrachtung vorausgewählten Gewässerkulisse
- Identifizierung der Hochwasserbrennpunkte unter Berücksichtigung zusätzlicher „Verwaltungskennntnis“ des RP Gießen, Abteilung Umwelt- und Arbeitsschutz
- Verifizierung der identifizierten Brennpunkte durch das Ingenieurbüro Sönnichsen&Partner und anschließende Abstimmung und Festlegung mit dem RP Gießen

Auf diese Weise wurden 49 Hochwasserbrennpunkte identifiziert, für die Risikokarten erarbeitet wurden. Außerhalb der Brennpunkte wird zudem auf punktuelle Hochwasserrisiken bei einzelnen Objekten eingegangen, da aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung und des geringen Schadenspotenzials davon ausgegangen werden kann, dass in diesen Bereichen eine vertiefte Betrachtung des Hochwasserrisikos nicht erforderlich ist.

Aufbauend auf den Arbeitsschritten zur Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko sind somit drei Detaillierungsebenen bei der wasserwirtschaftlichen Bearbeitung des HWRMP Lahn berücksichtigt (vgl. Abb. 3-14 und Tab. 3-38).

- 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 Hauptgewässer zum Gegenstand. Dazu werden für die Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko – Lahn, Ohm, Dill und Kleebach – auch die geforderten Hochwassergefahrenkarten erstellt.
- Schließlich werden in der dritten und auch kleinräumigsten Detaillierungsebene Hochwasserschutzüberlegungen in Hochwasser-Brennpunkten angestellt. Zentrales Arbeitsergebnis hierbei sind neben den Hochwasserrisikokarten vor allem Maßnahmensteckbriefe, auf die die örtlichen Planungsträger bei der weiteren Konkretisierung zurückgreifen können.

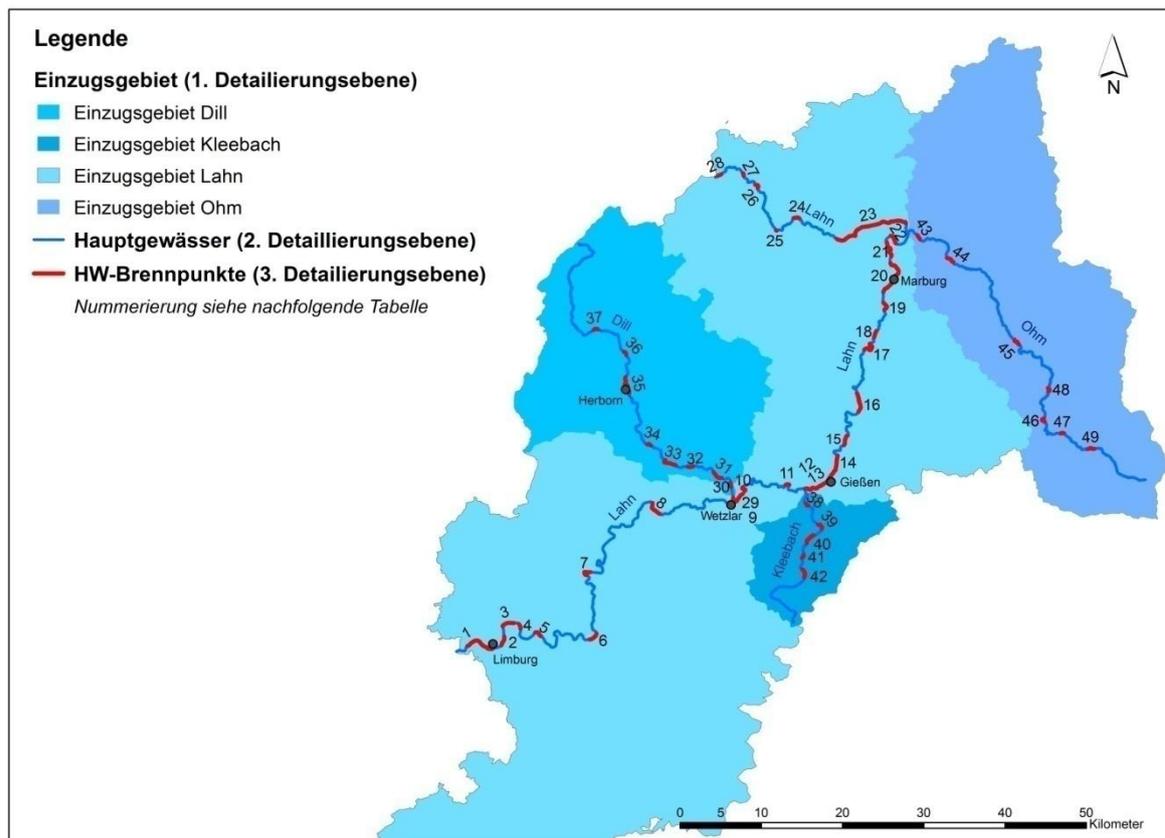


Abb. 3-14: Differenzierung des Projektgebietes in drei Detaillierungsebenen

Tab. 3-37: Zuordnung der Brennpunktnummern aus der Abb. 3-14

Brennpunktnummer	Brennpunkt	Gewässer	Gemeinde
1	Limburg	Lahn	Limburg a. d. Lahn
2	Eschhofen	Lahn	Limburg a. d. Lahn
3	Dehrn	Lahn	Runkel
4	Steeden	Lahn	Runkel
5	Runkel	Lahn	Runkel
6	Aumenau	Lahn	Villmar
7	Kirschhofen	Lahn	Weilburg/Lahn
8	Leun	Lahn	Leun
9	Wetzlar	Lahn	Wetzlar
10	Wetzlar Hermannstein	Lahn	Wetzlar
11	Atzbach	Lahn	Lahnau
12	Heuchelheim	Lahn	Heuchelheim
13	Gießen Lahnstraße	Lahn	Gießen
14	Gießen	Lahn	Gießen
15	Inselweg	Lahn	Gießen
16	Ruttershausen	Lahn	Lollar
17	Roth	Lahn	Weimar
18	Argenstein	Lahn	Weimar

19	Gisselberg Steinmühle	Lahn	Marburg
20	Marburg	Lahn	Marburg
21	Wehrda	Lahn	Marburg
22	Cölbe	Lahn	Cölbe
23	Sarnau	Lahn	Lahntal
24	Buchenau	Lahn	Dautphetal
25	Friedensdorf	Lahn	Dautphetal
26	Biedenkopf	Lahn	Biedenkopf
27	Biedenkopf Ludwigshütte	Lahn	Biedenkopf
28	Breidenstein	Lahn	Biedenkopf
29	Wetzlar	Dill	Wetzlar
30	Sophienhütte	Dill	Wetzlar
31	Aßlar	Dill	Aßlar
32	Werdorf	Dill	Aßlar
33	Ehringshausen	Dill	Ehringshausen
34	Katzenfurt	Dill	Ehringshausen
35	Herborn	Dill	Herborn
36	Niedersched	Dill	Dillenburg
37	Sechshelden	Dill	Haiger
38	Allendorf	Kleebach	Gießen
39	Großen Linden	Kleebach	Linden
40	Hocheilheim	Kleebach	Hüttenberg
41	Dornholzhausen	Kleebach	Langgöns
42	Niederkleen	Kleebach	Langgöns
43	Bürgeln	Ohm	Cölbe
44	Niederwald	Ohm	Kirchhain
45	Homberg	Ohm	Homberg/Ohm
46	Nieder-Ohmen	Ohm	Mücke
47	Wettsaasen	Ohm	Mücke
48	Gemünden (Felda)	Ohm	Gemünden (Felda)
49	Ober-Ohmen	Ohm	Mücke

Tab. 3-38: Umfang der zweiten und dritten Detaillierungsebene

Gewässer	Gesamtlänge Hauptgewässer [km]	Betrachtete Gewässerlänge Hauptgewässer [km]	Anzahl Hochwasserbrennpunkte [-]	Gewässerlänge der Hochwasserbrennpunkte [km]
Lahn	245,6	165,4	28	50,2
Ohm	59,7	54,5	7	5,2
Dill	55,0	46,8	9	8,7
Kleebach	26,9	22,4	5	5,39

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 Lahn und ihrer Nebengewässern auch immer wieder Überflutungen durch oberflächlich wild abfließendes Wasser (Oberflächenabfluss) infolge von Starkniederschlagsereignissen auf. Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurden daher verfügbare Informationen zu Starkniederschlagsereignissen ausgewertet, um ggf. die Gebiete festzulegen, in denen ein potenziell signifikantes Risiko durch Oberflächenabfluss im Sinne der HWRM-RL besteht.

Überflutungen durch wild abfließendes Wasser sind Gebietsreaktionen infolge von konvektiven Niederschlagsereignissen mit kurzen Niederschlagsdauern und großen Niederschlagshöhen und -intensitäten. Dabei können die Niederschläge über die gesamte Ereignisdauer betrachtet sehr unterschiedlich hinsichtlich der gefallenen Niederschlagshöhen und -intensitäten verteilt sein. Wegen des dichten Gewässernetzes und der relativ kleinen zu betrachtenden Teileinzugsgebiete kommt es bei Niederschlagsereignissen von mittlerer (100-jährlich) oder hoher (10-jährlich) Auftretenswahrscheinlichkeit noch zu keinen nennenswerten Schäden. Erst bei extremen Niederschlagsereignissen treten höhere Schäden auf, die jedoch, wegen den sehr kleinräumig ausgeprägten konvektiven Ereignissen, meist lokal beschränkte Hochwasser zur Folge haben.

Zur Prüfung, ob ein potenzielles Risiko durch Oberflächenabfluss besteht, wurden u. a. die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“ (Finanzierung im Förderprogramm RIMAX), im Rahmen dessen deutschlandweit historische Hochwasserereignisse infolge von „Sturzfluten“ zusammengestellt wurden, ausgewertet (vgl. [7]). 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 aktuell 529 Ereignisse, die einen Zeitraum von 31 Jahren abdecken. Davon entfallen 17 Ereignisse auf das hessische Einzugsgebiet der Lahn, Dill, Ohm und des Kleebachs (vgl. Tab. 3-39). Die Ursache für Überflutungen aus Oberflächenabfluss sind im Einzugsgebiet der Lahn kleinräumige 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. 3-39 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. 3-39 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 Nordhessen 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.

Ein einprägsames Beispiel für ein solches Extremereignis der letzten Jahre ist das Hochwasser im Bereich der Städte Haiger und Dillenburg im September 2006 (Wiederkehrzeit geschätzt ca. $HQ_{10.000}$). Hierbei waren besonders die Dillenburger Stadtteile Eibach, Oberscheld und Niederscheld im Einzugsgebiet der Schelde sowie der Haigerer Stadtteil Sechshelden am Hengstbach betroffen.

Tab. 3-39: Starkregen und Sturzfluten im hessischen Einzugsgebiet der Lahn und ihren Nebengewässern gem. URBAS ⁷

Datum	Beschreibung	betroffene Kommunen im hessischen Einzugsgebiet	Niederschlag [mm]	Dauer [h]
20.08.1992	Unwetter	Wetzlar	k.A.	k.A.
04.07.1999	Gewitter	Gemünden	20,6	24,0
07.05.2000	Gewitter	Marburg	k.A.	k.A.
18.07.2004	Gewitter mit Starkregen und Tornado	Gießen	53,0	48,0
18.08.2004	Gewitter mit Starkregen	Gießen	k.A.	48,0
03.06.2005	Gewitter	Marburg	k.A.	48,0
20.05.2006	Gewitter (Unwetter) mit Sturm- und Orkanböen	Gießen	15,8	24,0
			15,2	24,0
			12,7	24,0
			13,4	24,0
			13,5	24,0
25.06.2006	Schweres Gewitter mit starkem Regen und orkanartigen Windböen	Gießen	35,0	6,0
			46,0	1,0
			30,0	
05.07.2006	Unwetter mit starken Regenfällen und Sturmböen	Limburg	88,0 31,0	2,0 0,5
28.07.2006	Heftige Gewitter mit Sturmböen und Starkregen	Heuchelheim, Gießen	73,0	3,0
			50,0	
			40,0	
			16,9	24,0
27.05.2007	Gewitter mit Starkregen	Gießen, Marburg	30,1 30,0	24,0
26.07.2008	Schwere Unwetter	Gießen	51,0 203,0	1,0 4,0
10.06.2010	Starkregen	Marburg	60,0	k.A.
24.08.2011	Sturm, Starkregen und Gewitter	Gießen	k.A.	k.A.
05.09.2011	Starkregen, heftige Gewitter und Schlamm-lawinen	Marburg, Biedenkopf	80,0	k.A.
06.09.2011	Gewitter mit Starkregen	Marburg	k.A.	24,0
09.11.2011	Unwetter mit Starkregen, Hagel und starken Sturmböen	Heuchelheim, Gießen	k.A.	k.A.

In Deutschland wird bei der Beurteilung der Signifikanz von Hochwasserereignissen unterschieden zwischen den im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutzmaßnahmen in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung je-

⁷ Die Ermittlung erfolgte anhand eines Vergleiches der vorhandenen Kommunen im Einzugsgebiet mit den gelisteten Kommunen in der URBAS-Datenbank

der 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. [21]).

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

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

Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass räumlich eng begrenzte Sturzfluten an jeder Stelle des Einzugsgebietes auftreten und durchaus Schäden verursachen können. Von einem mit statistischen Mitteln einzugrenzenden bzw. zu lokalisierenden potenziell 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 Lahn für Überflutungen infolge von Starkniederschlägen wird festgestellt, dass keine Gebiete im Sinne des Art. 5 der HWRM-RL als potenziell signifikant einzustufen sind.

4 BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS

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

In diesem Kapitel werden daher zum besseren Verständnis der Arbeitsergebnisse und als Grundlage für zukünftige Überprüfungen sowohl die wesentlichen Eingangsdaten genannt, als auch die methodische Vorgehensweise zur Erstellung der 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 Lahn für die vier Hauptgewässer Lahn, Ohm, Dill und Kleebach. 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.

Es sind dies die Grundlagendaten des „Retentionskataster des Landes Hessen (RKH)“ für die Gewässer Lahn, Dill und Ohm sowie ein im Auftrag des RP Gießen aufgestelltes zweidimensionales Hydraulikmodell der Universität Kassel für den Lahnabschnitt zwischen Einmündung Ohm und Einmündung Salzböde ([105]) und eine Wasserspiegellagermittlung mit der Software „SOBEK“ für den Abschnitt der Lahn im Landkreis Limburg-Weilburg (s. Abb. 4-1).

Für den Kleebach lag kein Hydraulikmodell vor. Das vorhandene Überschwemmungsgebiet basiert auf Beobachtungen abgelaufener Hochwasserereignisse.

Das RKH-Projekt der Dill basiert auf Vermessungsdaten die in Teilen vor 1995 aufgenommen wurden. Aufgrund zahlreicher Neubauten im Dilltal in den vergangenen 20 Jahren wurden diese Daten sowohl vom RP Gießen, als auch vom Lahn-Dill-Kreis als veraltet eingestuft.

Aufgrund der nicht vorhandenen bzw. schlechten Datengrundlage wurde nach Abstimmung mit dem RP Gießen beschlossen, die Gewässer Kleebach und Dill für den vorlie-

genden HWRMP Lahn neu zu vermessen und für diese neue Hydraulikmodelle aufzubauen.

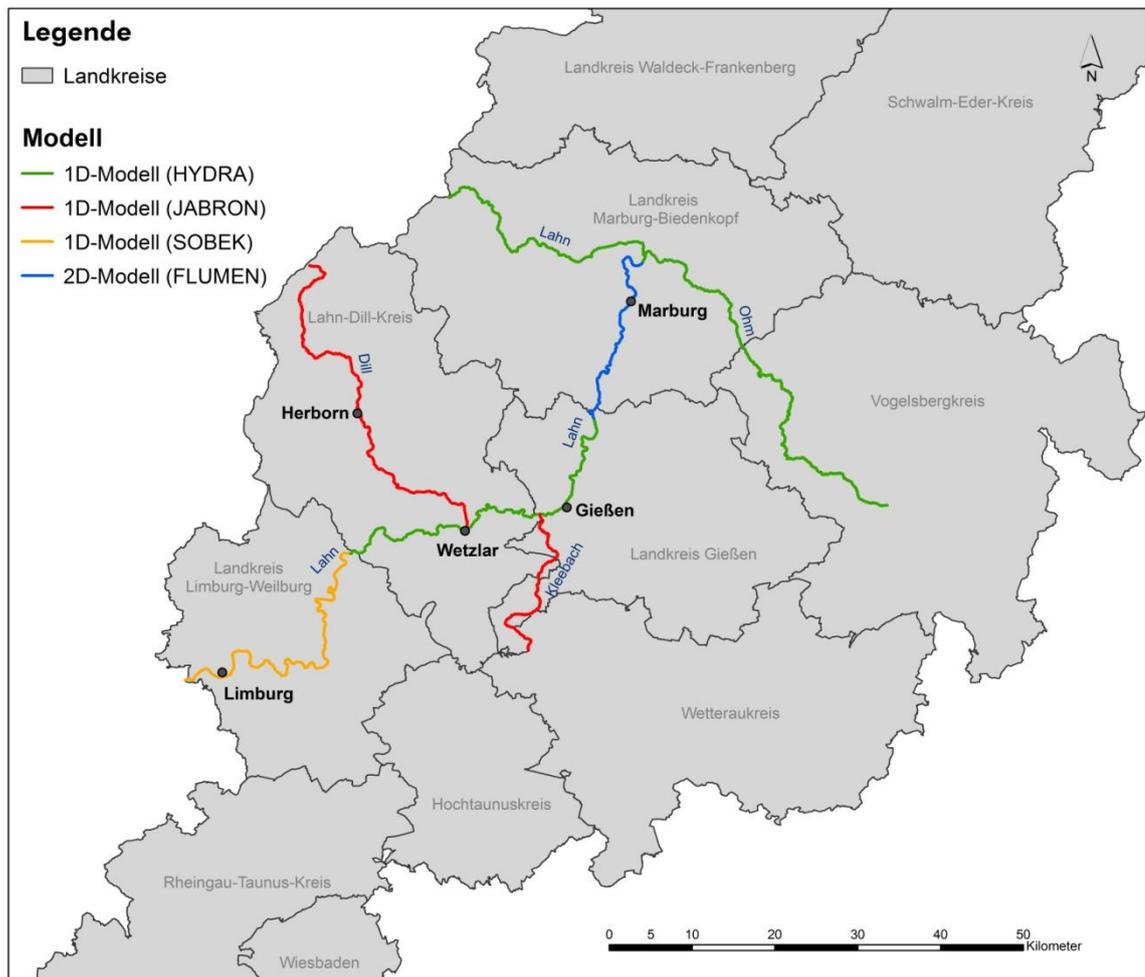


Abb. 4-1: verwendete Hydraulikmodelle (für Lahn und Ohm vorhandene Modelle, für Dill und Kleebsbach neue Modelle)

Die vorliegenden Informationen wurden in der Bearbeitungsphase durch Datenbereitstellungen der betroffenen Kommunen lokal ergänzt bzw. aktualisiert. Diese zusätzlichen Höheninformationen 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 dieses HWRMP dokumentiert.

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 HQ₁₀₀
- lauffähiges eindimensionales (1D) hydro-numerisches (HN) Hydraulikmodell
- berechnete Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für das HQ₁₀₀ (mit Ausnahme Kleebach, s.o.)

Aufbauend auf diesen Daten waren im Rahmen des HWRMP Lahn verschiedene Arbeitsschritte erforderlich, um den Anforderungen der HWRM-RL zu entsprechen und die Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für die drei geforderten Abflussereignisse HQ_{häufig}, HQ₁₀₀ 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 HQ₁₀ (Hochwasser mit einem statistischen Wiederkehrintervall von 10 Jahren) vorgegeben, als HQ_{Extrem} wird das um den Faktor 1,3 erhöhte HQ₁₀₀ verwendet.

Tab. 4-1: Detaillierte Zusammenstellung der wesentlichen Eingangsdaten und des Bearbeitungsumfangs im Rahmen des HWRMP Lahn

Gewässerabschnitt					DGM		Hydraulik	
Nr.	Bezeichnung	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Datenbasis Vorland (Befliegungszeitraum)	Datenbasis Flussschlauch	Quelle (HN-Modellsystem)	Berechnung im Rahmen des HWRMP
Lahn								
1	Landkreis Limburg-Weilburg	57,0	105,9	48,9	Laserscan (2011/2012)	RKH	k-Wert (Sobek)	Nein (Bereitstellung der Wasserstände durch HLOG/ RP Gießen)
2	Lahn-Dill-Kreis	105,9	138,9	34,0	Laserscan (2011/2012)	RKH	RKH (Hydra)	Ja
3	Landkreis Gießen	138,9	158,0	19,1	Laserscan (2009/2010)	RKH	RKH (Hydra)	Ja
4	Landkreis Marburg-Biedenkopf	158,0	186,0	28,0	2D-Modell aus [105] (2009/2010)	2D-Modell aus [105] (2010)	[105] (Flumen, zweidimensional)	Nein (HQ ₁₀₀ aus [105]); Ja (HQ ₁₀ , HQ _{Extrem} , Uni Kassel)
5	Landkreis Marburg-Biedenkopf	186,0	222,4	36,4	Laserscan (2011/2012)	RKH	RKH (Hydra)	Ja

Gewässerabschnitt					DGM		Hydraulik	
Nr.	Bezeichnung	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Datenbasis Vorland (Befliegungszeitraum)	Datenbasis Fluss-schlauch	Quelle (HN-Modellsystem)	Berechnung im Rahmen des HWRMP
Ohm								
6	Landkreis Marburg-Biedenkopf	0,0	21,6	21,6	Laserscan (2011/2012)	RKH	RKH (Hydra)	Ja
7	Vogelsberg-kreis	21,6	59,6	38,0	Laserscan (2011/2012)	RKH	RKH (Hydra)	Ja
Dill								
8	Lahn-Dill-Kreis	0,0	54,7	54,7	Laserscan (2011/2012)	Neuvermessung (2012)	Neuaufstellung (Jabron)	Ja
Kleebach								
9	Landkreis Gießen	0,0	7,45	7,45	Laserscan (2009/2010)	Neuvermessung (2012)	Neuaufstellung (Jabron)	Ja
10	Lahn-Dill-Kreis	7,45	11,6	4,15	Laserscan (2009/2010)	Neuvermessung (2012)	Neuaufstellung (Jabron)	Ja
11	Landkreis Gießen	11,6	26,7	15,1	Laserscan (2009/2010)	Neuvermessung (2012)	Neuaufstellung (Jabron)	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 auch die mittels hydrologischer Untersuchungen bestimmten statistischen Abflüsse.

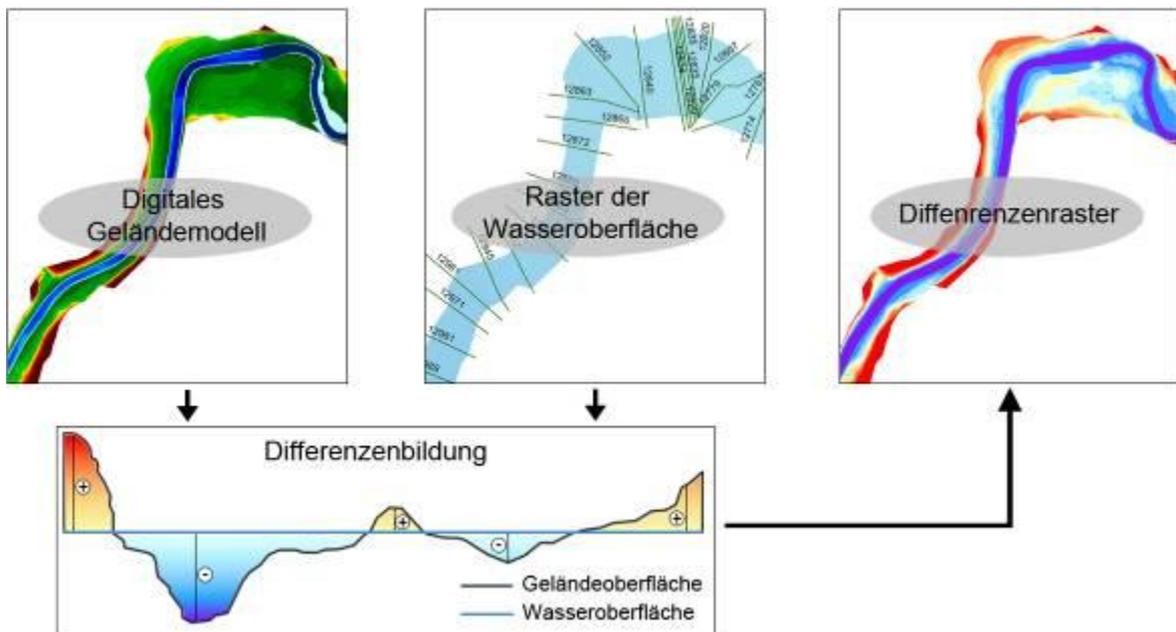


Abb. 4-2: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen ([58], modifiziert)

4.2.1 Erstellung eines digitalen Geländemodells

Im Rahmen des HWRMP Lahn war es für alle Gewässer- bzw. Auenstrecken notwendig, neue digitale Höhenmodelle zu erstellen, da die bislang vorliegenden DGM auf älteren Datengrundlagen beruhten und der Flussschlauch nicht eingearbeitet war.

Als wesentliche Grundlage für den Flussschlauch dienen die aus dem Projekt "Retentionskataster Hessen" bzw. den aktuellen Vermessungen vorliegenden Querprofilinformationen sowie die aus den Laserscanbefliegungen vorliegenden Daten der digitalen Geländemodelle des Landes Hessen für die Gewässervorländer.

Lediglich für den zweidimensional berechneten Abschnitt der Lahn konnte auf eine Erstellung eines DGM verzichtet werden, da die Überschwemmungsgebietsflächen aller geforderten Jährlichkeiten durch das zweidimensionale Hydraulikmodell vorhanden waren.

4.2.1.1 Datengrundlagen

Die vorliegenden Datengrundlagen bestehen aus unterschiedlichen Quellen, die vom RP Gießen zur Verfügung gestellt wurden und z. T. durch Datenabfrage bei den beteiligten Verwaltungseinheiten (Kreise, Kommunen, Wasserverbände, Straßenbauverwaltungen etc.) recherchiert wurden.

Tab. 4-2: Datengrundlagen DGM für den HWRMP Lahn

Nr.	Bezugsquelle	gelieferte Daten	Format
1	HLBG	DGM (Stand Juli 2011 für Befliegungszeitraum 2009/2010 bzw. Dezember 2012 für Befliegungszeitraum 2011/2012)	ArcGis-Grid (Rasterabstand 1m)
2	RP Gießen / HLUG	Profilpunkte der 1D-Hydraulik (RKH) für Lahn und Ohm	ASCII
3	Sönnichsen&Partner	Profilpunkte 1D-Hydraulik Kleebach und Dill (Neuvermessung)	ASCII
4	Kreise, Städte, Gemeinden	Kanaldeckelhöhen, Straßenhöhen etc.	ASCII, dxf, dwg

Aus allen Höheninformationen wurde ein digitales Geländemodell erstellt. Dieses DGM erfasst einen Bereich, der deutlich über die Überschwemmungsfläche des HQ_{Extrem} hinausgeht.

Die Ergebnisse sind als Raster und die Eingangsdaten in Form von Punktshapes aufbereitet. In den Datensätzen sind als Attribute die Geländehöhe (in cm ü. NN) für jeden Punkt, sowie zusätzlich im Shape die Datenquelle (RKH-Projekt, DGM, Kanaldeckel Gemeinde, Vermessung, etc.), hinterlegt. Die detaillierten Anforderungen an diese Daten wurden für alle Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen landesweit einheitlich vorgegeben (s. Tab. 4-3).

Tab. 4-3: Vorgaben an DGM und Höhendaten [59]

Thema	Bezeichnung	Format	Feature Typ	Attribute	Feld (Werte)	Datentyp
DGM "HSP"	dgm_point	Shapefile	point features	Geländehöhe [cm ü. NN], Datenquelle	HH_CM, QUELLE (RKH, interpoliert)	Long Integer, Text
	dgm_rast	GRID	raster dataset	Geländehöhe [cm ü. NN]	VALUE	Integer

Der Aufbau des digitalen Geländemodells besteht aus dem Aufbau eines Flussschlauch- und eines Vorlandnetzes. Durch das Zusammenfügen dieser beiden Netze entsteht das Berechnungsnetz.

Flussschlauch

Der Flussschlauch wird aus den 1D-Querprofilen des RKH-Projektes bzw. der Neuvermessung generiert. Diese Daten entstammen bis etwa zu den Böschungsoberkanten einer terrestrischen Vermessung. Die Uferpunkte eines jeden Profils werden zu Uferlinien verbunden und anhand vorliegender Luftbilder lagemäßig verortet.

Die Höhenpunkte zwischen den einzelnen Profilen werden anschließend durch eine längsgerichtete Interpolation entlang der Uferlinien verdichtet.

Die Querprofilspuren enthalten neben den reinen Geländehöhen z. T. Bauwerkshöhen. So sind beispielsweise im Bereich von Brückenbauwerken die Konstruktionsunter- und -oberkanten (KUK / KOK) mit erfasst. Darüber hinaus sind in einzelnen Profilen Gebäudehöhen integriert oder Punkte der photogrammetrischen Luftbildauswertung reichen in die Gewässerparzelle. Diese zusätzlichen Höheninformationen werden durch Überprüfung herausgefiltert, so dass diese nicht zu einer verfälschten Darstellung bei der Interpolation führen.

Vorland

Das DGM beschreibt die Geländeoberfläche durch das vorliegende Raster von 1 x 1 m sehr genau. Durch die hohe Punktdichte werden auch kleinere Strukturveränderungen wie z.B. Straßen oder andere Geländekanten gut nachgebildet.

Um die topographischen Gegebenheiten noch genauer zu erfassen und dadurch die Qualität der Wassertiefendarstellung weiter zu erhöhen, wurden die entlang der betrachteten Gewässer betroffenen Kommunen gebeten, falls verfügbar, zusätzliche digitale Höhendaten von Kanaldeckeln, Deichen, Verkehrswegen oder anderen signifikanten Geländestrukturen bereit zu stellen. Diese Daten wurden in die o.g. Daten des bereitgestellten DGM eingefügt.

In einem abschließenden Arbeitsschritt wurde die Triangulation der gesamten Höhendaten für Flussschlauch und Vorland zu einem neuen DGM vorgenommen, das gemäß den Vorgaben über eine Rasterweite von 2 x 2 m verfügt. Die Gesamtlänge summiert sich auf 307,4 km (vgl. auch Tab. 4-1).

Neben den Ergänzungen und Verfeinerungen der Höhendaten, die in erster Linie auf eine belastbare Ermittlung und Darstellung der Überflutungsflächen und Wassertiefen abzielen, galt es eine einheitliche Grundlage für die zukünftige Aktualisierung der Höhendaten und damit die Fortschreibung des Plans an sich zu schaffen. Hierfür ist es eine grundlegende Hilfe, wenn für jeden Höhenpunkt des DGM die Herkunft eindeutig definiert ist. Zudem erhöht sich durch eine derartige Dokumentation die Nachvollziehbarkeit der Aussagen, die aus den Höhenmodellen bzw. den darauf basierenden Hochwassergefahren und -risikokarten abgeleitet werden. Daher erfolgte im Rahmen des HWRMP Lahn eine genaue Beschreibung jedes einzelnen Höhenpunktes. So werden neben der Lage- und Höheninformation Hinweise zur Datenquelle (z. B. RKH, Stadt etc.) und der Kategorie (z. B. Laserscan, Vermessung, etc.) gegeben (vgl. Abb. 4-3).



Abb. 4-3: Beispiel für die Datenhaltung und Informationsdichte der neu erstellten DGM

Zusammenfassend können die erstellten 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.

Hydrologische Eingangsdaten

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

- Hochwasser mit niedriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit (Extremereignisse) in Hessen: $HQ_{\text{Extrem}} = HQ_{100} * 1,3$
- Hochwasser mit mittlerer Wiederkehrwahrscheinlichkeit (HQ_{100})
- Hochwasser mit hoher Wiederkehrwahrscheinlichkeit ($HQ_{\text{häufig}}$) in Hessen: HQ_{10}

Eine zentrale Eingangsgröße für die entsprechenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungen stellen die jeweiligen Abflussbänder für die zu untersuchenden Gewässerabschnitte dar. Gemäß der landesweiten Vorgaben (vgl. [73]) basieren die verwendeten Ab-

flussgrößen auf dem RKH und der „Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen“ durch das HLUG (vgl. [28]). 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. Für den zu berechnenden Lastfall $HQ_{\text{häufig}}$ (HQ_{10}) wurden unterschiedlichen Faktoren ermittelt.

Eine Ausnahme bildet der Kleebach, für den im Rahmen der Bemessung der Hochwasser-Rückhaltebecken ein Niederschlagsabflussmodell NA-Modell aufgestellt wurde. Hieraus wurden die Bemessungsabflüsse für die Lastfälle HQ_{10} und HQ_{100} zur Verfügung gestellt (Datenlieferung 06/2012, Brand-Gerdes-Sitzmann, Darmstadt).

Die verwendeten Abflüsse sind in Tab. 4-3 und den Abbildungen Abb. 4-4, Abb. 4-5, Abb. 4-6 und Abb. 4-7 aufgeführt.

Die gesetzlichen Überschwemmungsgebiete werden in Hessen auf Grundlage der Abflüsse ohne die Schutzwirkung von Talsperren oder anderen rückhaltenden Schutzeinrichtungen ermittelt. Nach landesweiter Vorgabe wurde diese Vorgehensweise auch im Rahmen dieses HWRMP Lahn beibehalten.

Tab. 4-4: verwendete Abflüsse und Faktoren zur Abflussermittlung

Fluss	Abschnitt	$HQ_{\text{häufig}} (=HQ_{10})$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Lahn	Station 57,194 – 104,936	$HQ_{100} * 0,67$	HQ_{100} SOBEK	$HQ_{100} * 1,3$
	Station 105,372 – 220,994	$HQ_{100} * 0,67$	HQ_{100} RKH	$HQ_{100} * 1,3$
Dill	Station 0 – 45,475	$HQ_{100} * 0,68$	HQ_{100} RKH	$HQ_{100} * 1,3$
Kleebach	Station 0 – 19,8	HQ_{10} NA-Modell	HQ_{100} NA-Modell	$HQ_{100} * 1,3$
Ohm	Profil 0,489 -14,4997	$HQ_{100} * 0,63$	HQ_{100} RKH	$HQ_{100} * 1,3$
	Profil 15,103 – 33,411	$HQ_{100} * 0,7$	HQ_{100} RKH	$HQ_{100} * 1,3$
	Profil 33,931-54,153	$HQ_{100} * 0,77$	HQ_{100} RKH	$HQ_{100} * 1,3$

In den nachfolgenden Abbildungen sind die verwendeten Abflüsse an den untersuchten Gewässern dargestellt.

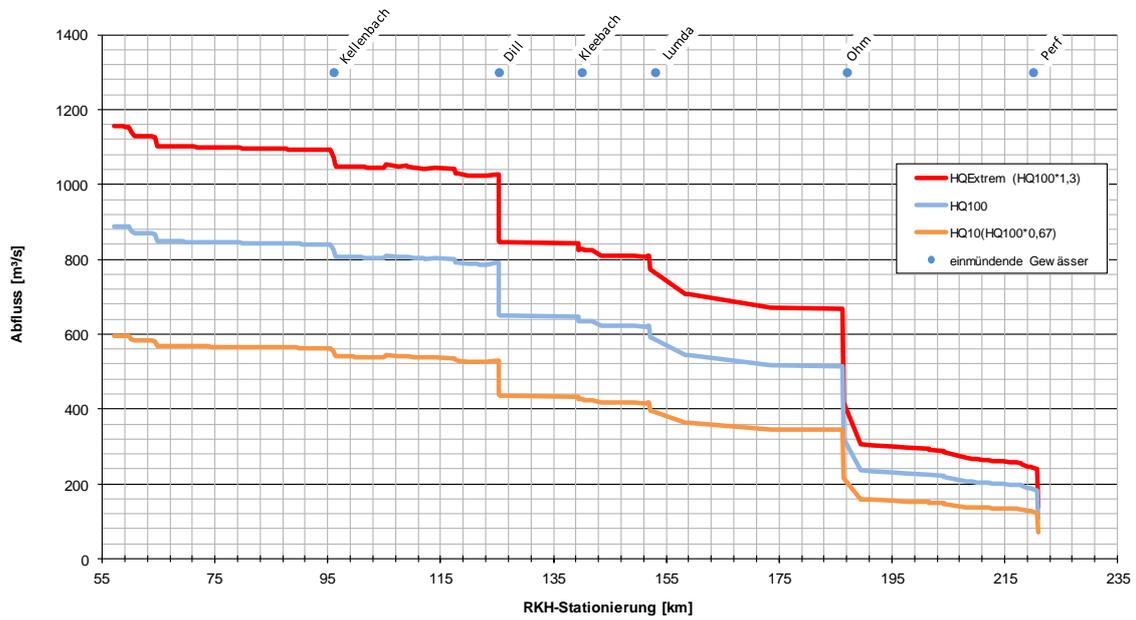


Abb. 4-4: Hochwasserabflusslängsschnitt Lahn

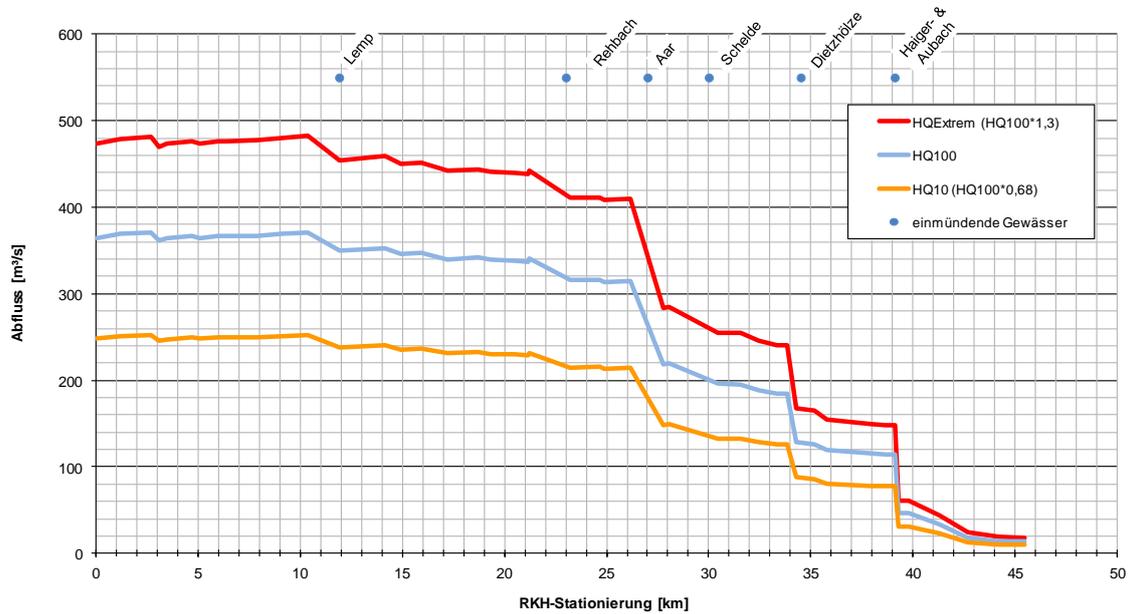


Abb. 4-5: Hochwasserabflusslängsschnitt Dill

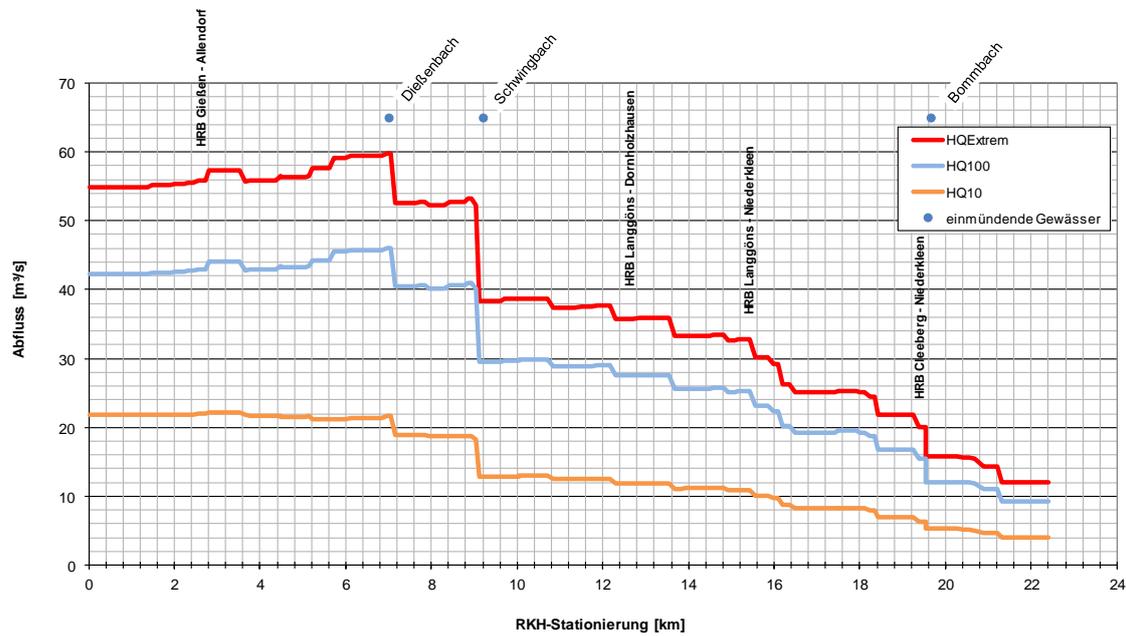


Abb. 4-6: Hochwasserabflusslängsschnitt Kleebach

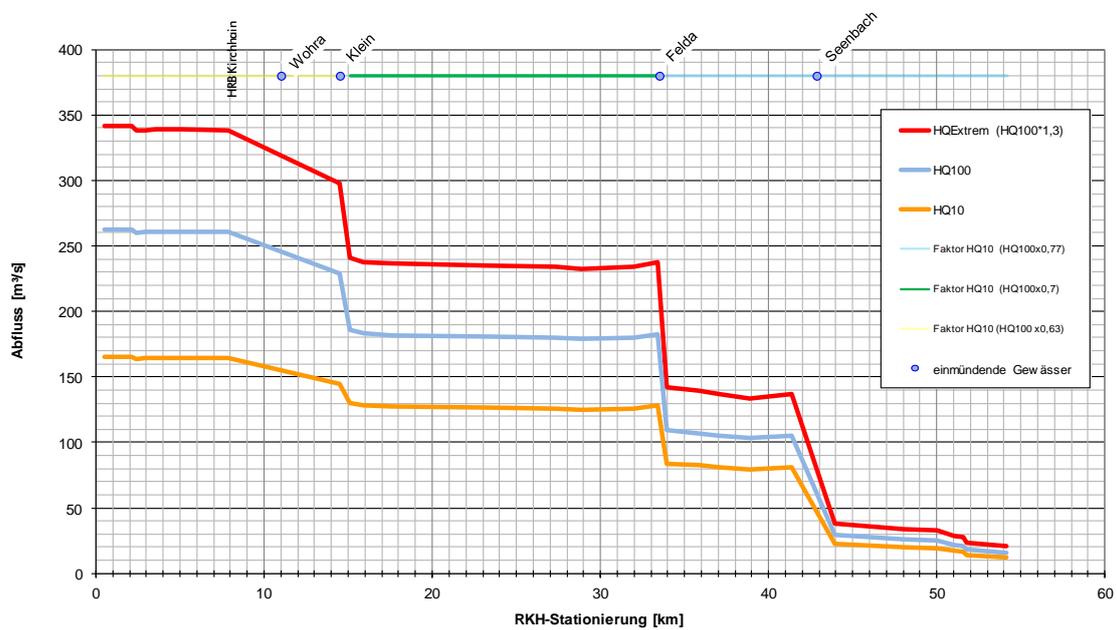


Abb. 4-7: Hochwasserabflusslängsschnitt Ohm

4.2.2 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

Auch die durchgeführten HN-Berechnungen folgen den landesweiten Vorgaben (vgl. [73]). Im Zuge des Projektes Retentionskataster Hessen wurden bereits HN-Modelle für die

Berechnung eines HQ_{100} für die Lahn, die Ohm und die Dill erstellt. Wie unter Kapitel 4.1 einführend erläutert, wurden die Modelle der Lahn (in Teilabschnitten) sowie der Ohm verwendet. Für die Dill und den Kleebach wurden auf Basis einer Neuvermessung neue Hydraulikmodelle aufgebaut. Die im Einzelnen verwendeten Grundlagen und Kalibrierungen für diese neuen Modelle sind in separaten Berichten ausführlich beschrieben (s. [106], [107]). Umfassende Modellanpassungen und Kalibrierungen an den vorhandenen Modellen, die verwendet wurden, waren nicht Gegenstand der jetzt durchgeführten hydrodynamisch-numerischen Berechnungen.

Für den Lahnabschnitt zwischen Einmündung Ohm und Einmündung Salzböde wurden die Wasserspiegellagen mit dem vorliegenden zweidimensionalen Modell durch die Universität Kassel ermittelt. Detaillierte Angaben zu dem verwendeten Modell sind unter [105] zusammengefasst. Weiterhin wurde für den Abschnitt der Lahn von der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz bei Limburg bis zur Grenze Lahn-Dill-Kreis/Limburg-Weilburg bei Biskirchen auf die bereits vorhandenen Berechnungsergebnisse einer hydraulischen Berechnung der Bundesanstalt für Gewässerkunde zurückgegriffen. Für diesen Abschnitt wurden keine neuen hydraulischen Berechnungen durchgeführt.

Insgesamt wurden zur Aufstellung des HWRMP Lahn für rund 200 km Fließgewässer stationäre Wasserspiegellagenberechnungen durchgeführt.

Die für die Gewässer Ohm und Lahn aus dem RKH-Projekt übernommenen Modelle wurden auf Basis der Rechenkerne 2003, 2006 und 2010 des Modellsystems Hydra (Knauff, Darmstadt) neu ermittelt. Dies diente dem Ziel die vorhandenen, in den Jahren 2003/2004 aufgestellten, HN-Modelle zu aktualisieren und zu plausibilisieren. Die Verwendung unterschiedlicher Rechenkerne ist auf die teilweise sehr großen Abweichungen in den Wasserspiegellagenberechnungen zurückzuführen, die bei der Verwendung der ursprünglichen Rechenkerne aufgetreten sind. Die in den Modellstrecken verwendeten Rechenkerne sind in den Ergebnisdateien nachrichtlich aufgeführt. Die Ergebnisse wurden in Form von Längsschnitten aufbereitet, analysiert und mit denen des RKH verglichen. Die durch die neueren Rechenkerne aufgetretenen Abweichungen waren insgesamt sehr gering und lediglich punktuell. Alle Abweichungen wurden auf Plausibilität untersucht, bei unplausiblen Abweichungen wurden Anpassungen am Hydraulikmodell vorgenommen, z.B. wie folgt:

- Änderung der modellhaften Abbildung von Brücken und Bauwerken am Gewässer (z. B. im Oberlauf der Ohm, Lahn oberhalb Gew.-km 192,430)
- Oberhalb des 2D-Modells der Universität Kassel kommt es zu Abweichungen in den Wasserspiegellagen der Lahn, da als untere Randbedingung (Anfangswasserspiegel) für das HN-Modell (Gew.-km 186,0) auf die aktuellen Wasserspiegel des 2D-Modells zurückgegriffen wurde
- Die Wasserspiegellagen im HRB Kirchhain (Ohm) beruhen auf dem Stauziel des Hochwasserrückhaltebeckens (196,10 m NN)

Im Nachgang dieser Plausibilisierung wurden die HN-Berechnungen für die in Kap. 4.2.1.1 genannten Hochwasserereignisse durchgeführt. Die entsprechenden Ergebnisse wurden in Form von Wasserspiegellängsprofilen aufbereitet und können der Anlagenreihe A bzw. dem GIS-Projekt entnommen werden.

4.2.3 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen wurden im HWRMP Lahn 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 eine Anpassung der Linien gleicher Wasserstände für die drei darzustellenden Hochwasserereignisse (HQ_{10} , HQ_{100} und HQ_{Extrem}), um die sich flächig einstellenden Wasserspiegelverhältnisse möglichst realitätsnah abbilden zu können. Diese Plausibilitätskontrolle basierte auf den Überschwemmungsgrenzen für das HQ_{100} des RKH, der Analyse aktueller Luftbilder und der Beteiligung der Kommunen und Kreise.

Der Rückstau in einmündende Nebengewässer wird durch die o.g. Vorgehensweise berücksichtigt. Wenn gesetzliche Überschwemmungsgebiete vorliegen, wurde die Abgrenzung an der Grenze des vorliegenden Überschwemmungsgebietes vorgenommen. Einflüsse von Hochwasserständen der Risikogewässer auf ihre Nebengewässer sind mit den jeweiligen hydraulischen Modellen der Nebengewässer zu bestimmen. Die Auswirkungen der Lahn auf die bearbeiteten Risikogewässer Kleebach, Dill und Ohm ist in den Berechnungen hingegen berücksichtigt.

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 Lahn erstellten Differenzenraster für die Darstellung in den Hochwassergefahrenkarten wie folgt unterteilt (vgl. [73]):

- Differenzenraster für das Überschwemmungsgebiet
- Differenzenraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Verwallung und qualifizierten Hochwasserschutzanlagen

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

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

4.2.3.1 Ermittlung der Überschwemmungsflächen für Bereiche ohne eindeutige Grenzen

In wenigen Bereichen führt die in Abb. 4-2 dargestellte Vorgehensweise zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen aufgrund fehlender Talkanten oder stetig fallendem Gelände nicht zur Findung einer eindeutigen Grenze des Überschwemmungsgebietes. In diesen Fällen erfolgt die Abgrenzung konstruktiv (z.B. an mutmaßlich leitenden Strukturen) oder örtlichen Grenzen.

Beispielhaft ist hierzu in Abb. 4-8 die Abgrenzung des Lastfalles HQ_{Extrem} für den östlichen Innenstadtbereich der Stadt Gießen dargestellt. Die durch die vorhandenen Öffnungen in der Bahnlinie ausgespiegelten Wasserspiegel führen durch die sogenannte „Verschneidung“ von Wasserspiegeln und Gelände zu einer Überschwemmung bis zum Gewässer Wieseck bzw. darüber hinaus⁸ (blau dargestellt). Da die sich tatsächlich einstellenden Wasserspiegel östlich der Bahn mit dem verwendeten eindimensionalen Modellsystem nicht genauer bestimmt werden können, wird das Überschwemmungsgebiet an dem augenscheinlich vorhandenen leitenden Straßenkörper der Marburger Straße abgegrenzt (rot). Aufgrund der hessenweit vorgegebenen Layouts und Inhalte der Gefahren- und Risikokarten ist eine Kennung der Bereich, wo eine manuelle Abgrenzung erfolgt ist, in den Karten nicht möglich.

⁸ Im Beispiel endet die resultierende Überschwemmungsfläche am Ende der Profile; bei längeren Profilen würde sich in diesem Fall eine noch größere Fläche über die Wieseck hinweg ergeben.

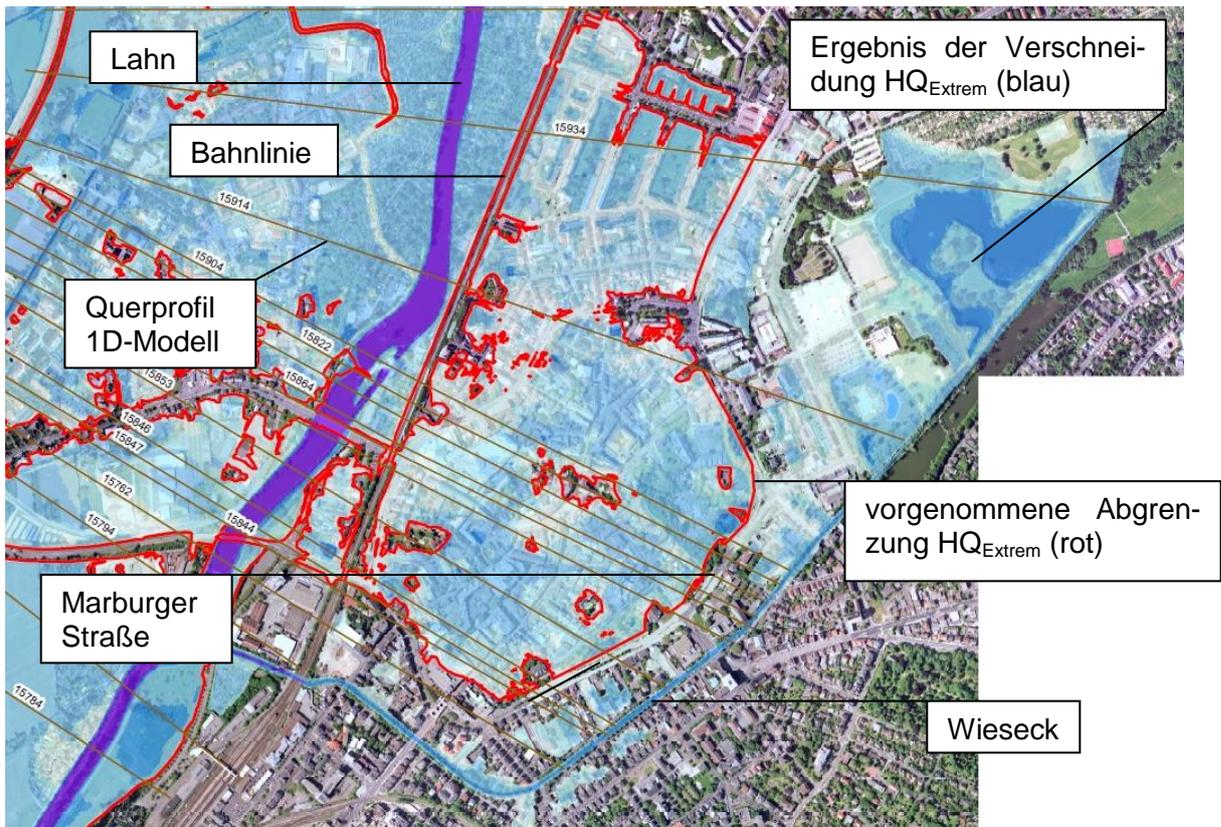


Abb. 4-8: manuelle Abgrenzung des Lastfalles HQ_{Extrem} am Beispiel Gießen (rot); Ergebnis der „Verschneidung“ (blau)

Neben der beschriebenen Situation in Gießen trifft diese Vorgehensweise auch auf den linksseitigen Dill-Abschnitt von Kilometer 1,5 - 3,5 für die Lastfälle HQ₁₀₀ und HQ_{Extrem} zu (s. Abb. 4-9).

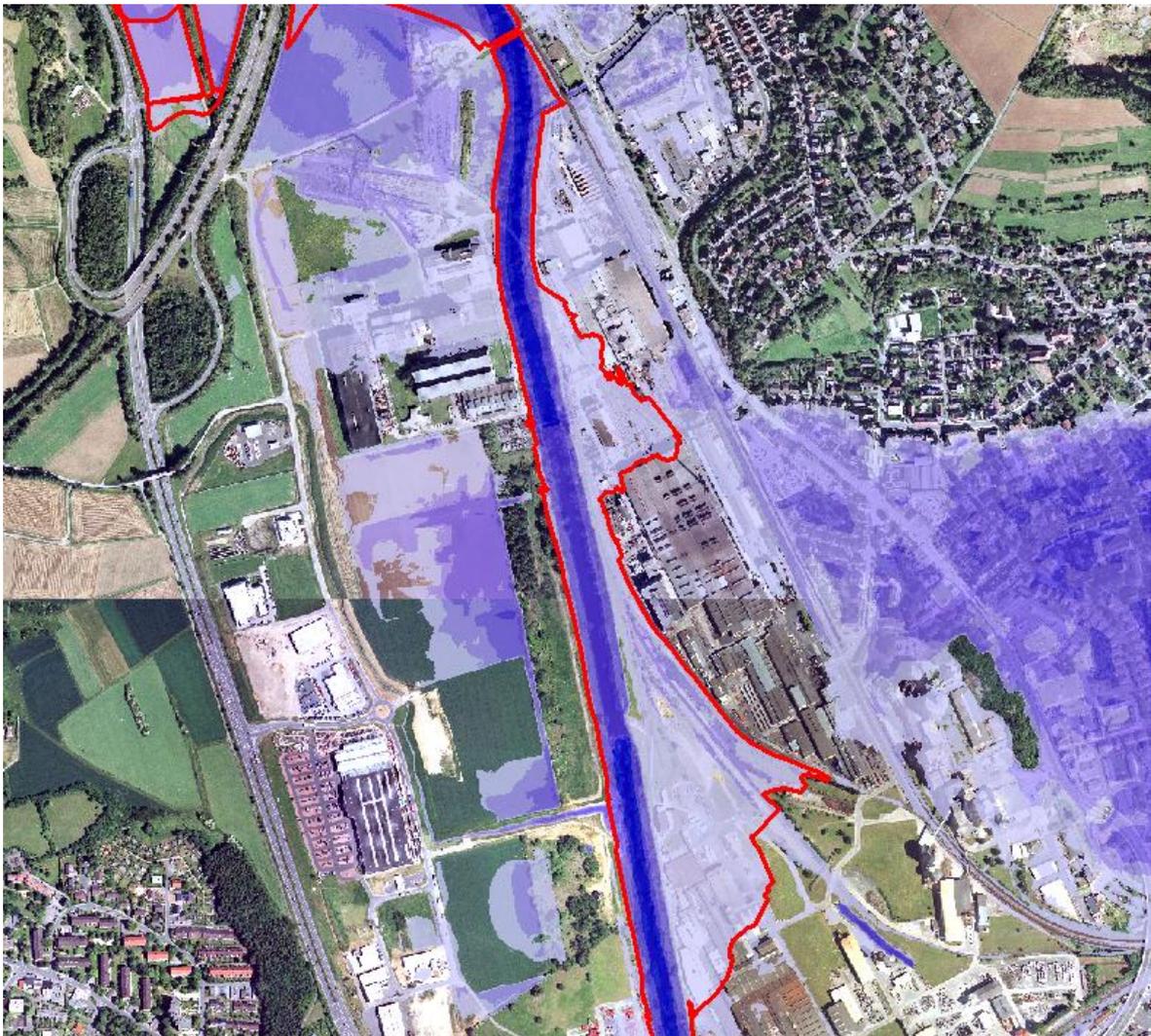


Abb. 4-9: manuelle Abgrenzung des Lastfalles HQ_{100} am Beispiel Wetzlar-Sophienhütte (rot); Ergebnis der „Verschneidung“ (blau)

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 natürliche Renaturierungsmaßnahmen häufig überschätzt. Im Rahmen des Scopinterims zu dem durch das RP Kassel erarbeiteten Hochwasser-Risikomanagementplanes 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 [69] 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. 4-5: 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, wurden mit Hilfe des Hydraulikmodells eine Gewässerstrecke exemplarisch untersucht. Dazu wurde ein potenziell naturrauer Zustand in Form erhöhter Rauheiten simuliert.

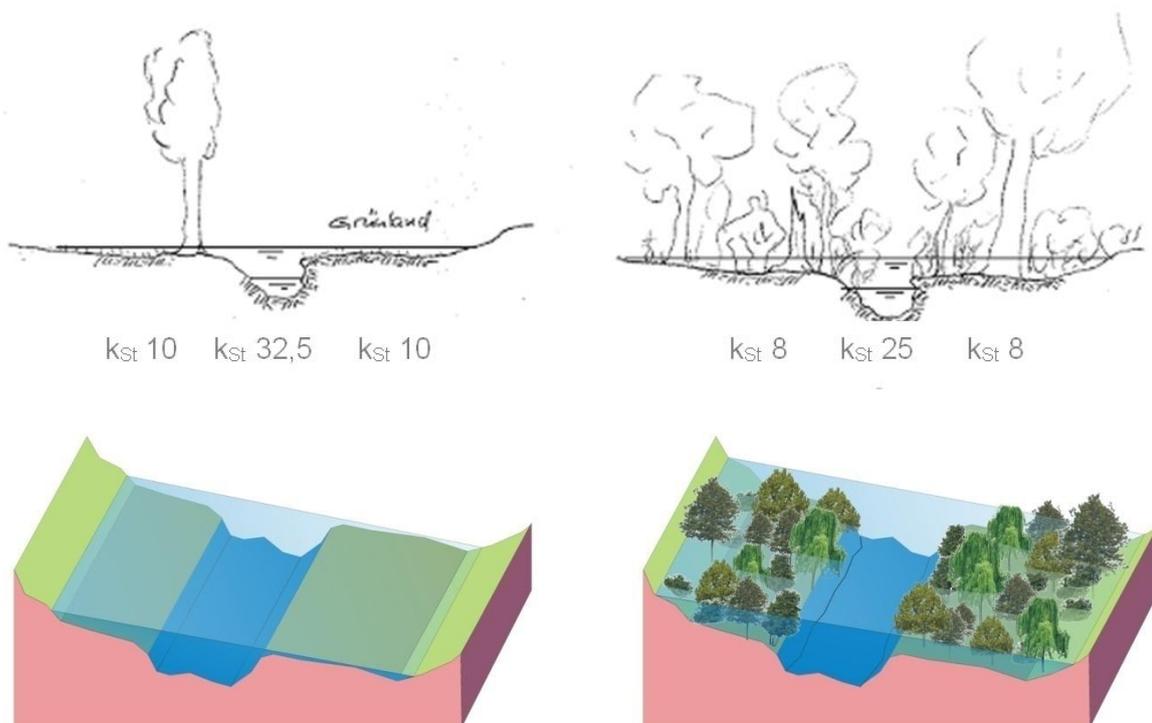


Abb. 4-10: Talquerschnitt Bestand und potenziell naturrau [69]

Diese Rauheiten führen zu erhöhtem Wasserspiegel und veränderten Abflusskurven. Abb. 4-10 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.

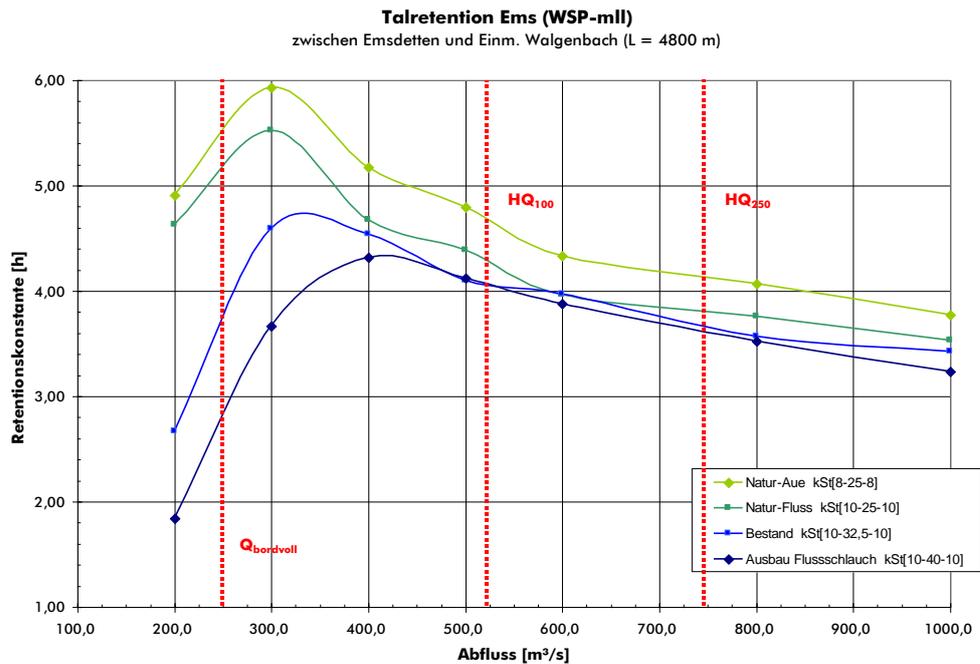


Abb. 4-11: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talretention [69]

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. 4-11 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 (siehe Abb. 4-12). 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, aber bei höheren Abflüssen findet eine Annäherung zur Variante Bestand statt. Bei der retentionsstärksten Variante „Naturau“ ist zu bedenken, dass sie eine völlige Verbuschung bzw. Bewaldung des gesamten Talprofils 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.“

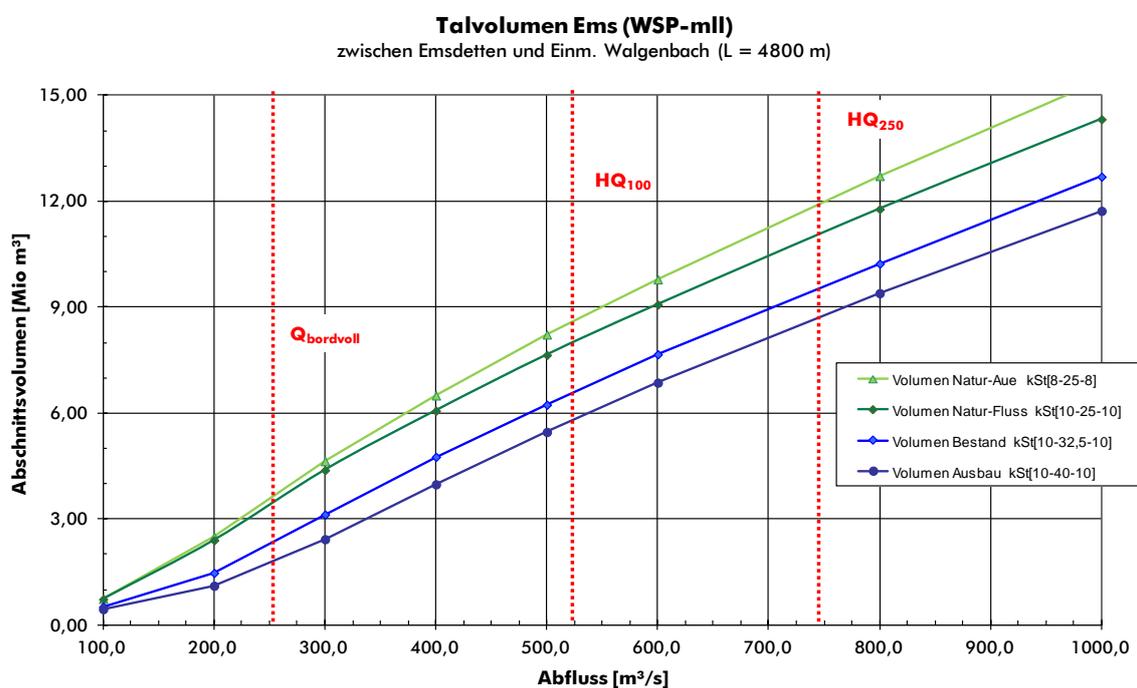


Abb. 4-12: Retentionsverhalten Emsaue Emsdetten – Talvolumen [69]

4.2.5 Erstellung von Hochwassergefahrenkarten

Die Hochwassergefahrenkarten für den HWRMP Lahn 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} , HQ_{100} und HQ_{Extrem} 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 analog 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, schnell „per Mausclick“ zur Verfügung stellen. Diese Informationsdichte könnte durch die Erstellung von klassischen „statischen“ Karten nicht gewährleistet, bzw. 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. Daher wurde im Rahmen des Erstellungs- und Abstimmungsprozesses zum HWRMP Lahn entschieden, die detaillierten und vollständigen fachlichen Informationen in dem digitalen GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer vorzuhalten. Ergänzend wurde eine Hochwassergefahrenkarte als pdf-Datei bzw. Papiausdruck 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. 4-6 zusammenfassend aufgeführt.

Ebenso richtet sich das Layout der Hochwassergefahrenkarten nach den Empfehlungen zum hessenweiten Vorgehen (vgl. [73]). 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. Die Differenzierung zwischen diesen beiden Kategorien erfolgte durch eine zusätzliche rote Schraffur für die potenziellen Überschwemmungsflächen der Kategorie 1. Die potenziellen Wassertiefen hinter öffentlichen Hochwasserschutzanlagen (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 Hochwasserschutzanlagen, die Kennzeichnung der Pegelstandorte und die offizielle Gewässerstationierung des Landes Hessen. Als Kartenhintergrund dient die TK 25. Weitergehende Hinweise zum Layout finden sich in [73].

Tab. 4-6: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Hochwassergefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B

HW-Ereignis	Inhaltliche Information	Hochwassergefahrenkarten			
		GIS-Projekt bzw. Internet-Viewer		Pdf-Datei bzw. Anlagenreihe B	
		Wassertiefen/ Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)	Wassertiefen/ Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)
HQ _{häufig}	Überschwemmungsgebiet	X	X		X
	Pot. Überschwemmungsgebiet (hinter Deichen u. ä.)	X	X		X
	Nicht überfluteter Grenzbereich (0 – 50 cm)	X			

HW-Ereignis	Inhaltliche Information	Hochwassergefahrenkarten			
		GIS-Projekt bzw. Internet-Viewer		Pdf-Datei bzw. Anlagenreihe B	
		Wassertiefen/ Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)	Wassertiefen/ Freibord (Raster)	Ausmaß der Überflutung (Polygon)
HQ ₁₀₀	Überschwemmungsgebiet	X	X	X	X
	Pot. Überschwemmungsgebiet (hinter Deichen u. ä.)	X	X	X	X
	Nicht überfluteter Grenzbe- reich (0 – 50 cm)	X			
HQ _{Extrem}	Überschwemmungsgebiet	X	X		X
	pot. Überschwemmungsgebiet (hinter Deichen u. ä.)	X	X		X
	nicht überfluteter Grenzbe- reich (0 – 50 cm)	X			

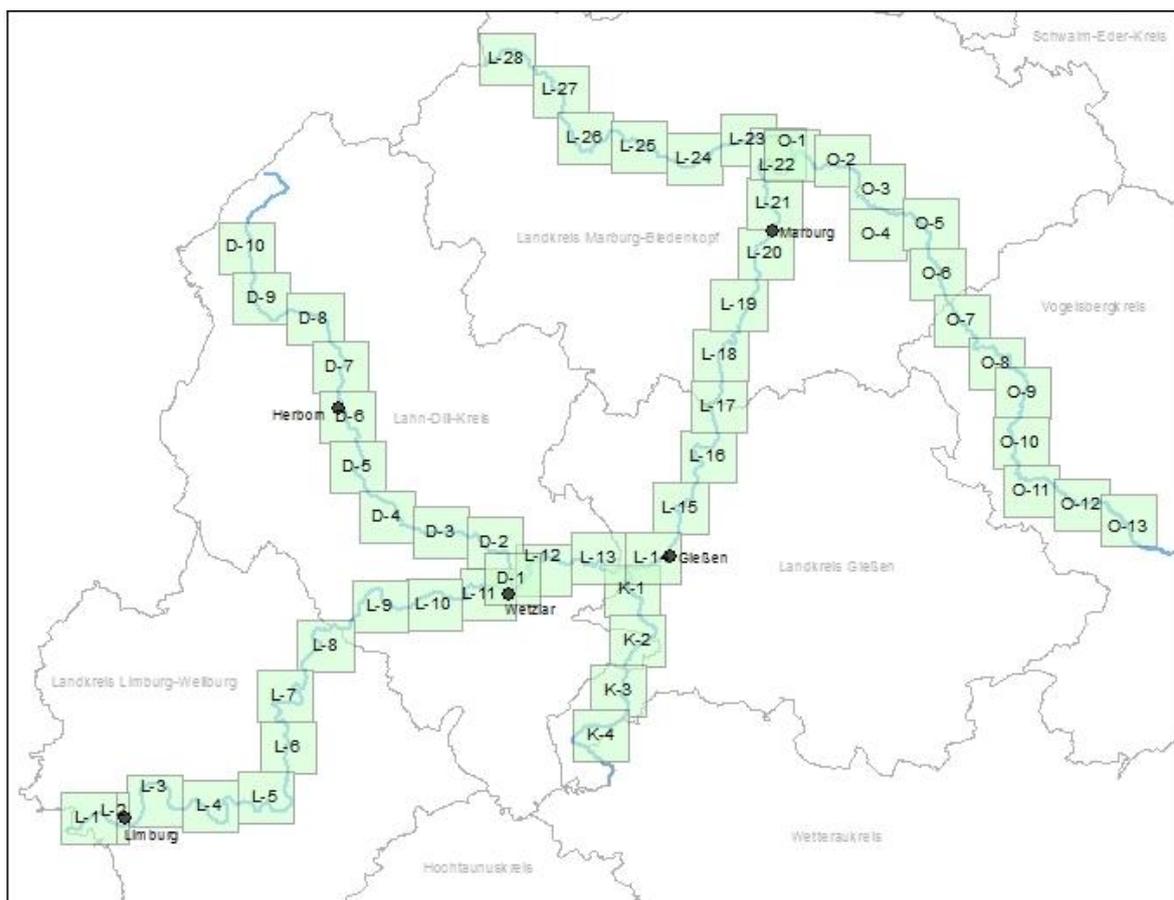


Abb. 4-13: Übersicht über die Blattsschnitte der zusammenfassenden Hochwassergefahrenkarte (vgl. Anlagenreihe B)

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. [73]).

Tab. 4-7: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Hochwasserrisikokarten des HWRMP Lahn

Inhaltliche Information		Datenquelle
Potenziell betroffene Einwohner		aus überschwemmter Wohnbaufläche (ATIKS) errechnet
Wirtschaftliche Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet		ATKIS-Daten
Gefahrenquellen	Kläranlage	Shapefile des Landes Hessen
	Große Anlage mit Umweltgefahr bei Hochwasser	Shapefile des Landes Hessen
Schutzgebiete	Natura2000-Gebiete	Shapefile des Landes Hessen
	Wasserschutzgebiete	Shapefile des Landes Hessen
	Badegewässer	Shapefile des Landes Hessen
Kulturgüter von besonderer Bedeutung		keine Kulturgüter von besonderer Bedeutung vorhanden

Wie aus Tab. 4-7 zu ersehen ist, wurden für die Hochwasserrisikokarten keine neuen Daten erhoben, sondern auf landesweit vorhandenes Material zurückgegriffen. Dies gilt auch 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 und nicht nur auf eine einzelne Ortschaft bezieht.

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 Informa-

tionen 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. 4-8 zusammenfassend aufgeführt.

Für die komplette Gewässerstrecke von 308 km, für die Hochwassergefahrenkarten erstellt wurden, sind auch die entsprechenden Informationen zum Hochwasserrisiko im GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer enthalten. Die zusammenfassenden Hochwasserrisikokarten wurden aus den in Kap. 3.6 genannten Gründen nur für die 49 HW-Brennpunkte erstellt.

Tab. 4-8: Daten und Datenquellen für die Erstellung der Hochwasserrisikokarten

inhaltliche Information		Hochwasserrisikokarten					
		GIS-Projekt bzw. Internet-Viewer			pdf-Datei bzw. Anlagenreihe B		
		HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
potenziell betroffenen Einwohner (Orientierungswert für die HW-Brennpunkte)		x	x	x	x	x	x
wirtschaftliche Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet		x	x	x			x
Gefahrenquellen	Kläranlage	x			x		
	Große Anlage mit Umweltgefahr bei Hochwasser	x			x		
Schutzgebiete	Natura 2000-Gebiete	x			aggregierte Darstellung		
	sonstige Naturschutzgebiete	x					
	Wasserschutzgebiet (Zone II)	x			aggregierte Darstellung		
	Heilquellenschutzgebiete (Zone II)	x					
	Badegewässer	x			x		

4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr

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

Insgesamt sind, je nach Ereignis, Flächen zwischen 7.309 ha (HQ_{10}) bis 12.245 ha ($HQ_{\text{ext-rem}}$) Größe von Überflutungen betroffen. Dies entspricht maximal ca. 2,5 % der hessischen Einzugsgebietsgröße (498.900 ha) der im HWRMP Lahn zu betrachtenden Gewässer.

Überschwemmungsgebiete der Kategorie I (Bereiche hinter Straßen- oder Bahndämmen und Verwallungen o. ä.) sind an allen Gewässern vorhanden. Deichgeschützte Bereiche (Kategorie II) sind mit Ausnahme des Kleebachs an allen untersuchten Gewässern vorhanden (vgl. Tab. 3-35). Die Größe der potenziellen Überschwemmungsgebiete der Kategorie II beläuft sich auf 486 ha für den Lastfall HQ_{100} .

Tab. 4-9: Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und deren potenziellen Überschwemmungsflächen

Gewässer	Überschwemmungsgebiet [ha]			potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter linienhaften HW- Schutzanlagen [ha]			potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter Straßendämmen, Verwallungen o. ä. [ha]		
	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Kleebach	87,0	265,8	321,2	-	-	-	-	-	-
Dill	555,6	699,6	1.081,4	18,3	24,6	6,9	18,3	31,3	28,2
Ohm	1.814,0	2.507,3	2.731,8	134,3	96,9	96,1	6,6	8,6	24,5
Lahn	4.852,6	6.618,1	8.110,8	588,3	364,9	45,5	214,2	143,8	138,1
Summe	7.309,2	10.090,8	12.245,2	740,9	486,4	148,5	239,1	183,7	190,8

Insgesamt nehmen die Überschwemmungsflächen von $HQ_{\text{häufig}}$ auf HQ_{100} um ca. 2.700 ha zu, der Flächenzuwachs vom HQ_{100} zum HQ_{Extrem} beträgt ca. 2.200 ha.

Die Zunahme der Überschwemmungsfläche von $HQ_{\text{häufig}}$ auf HQ_{100} beträgt an Ohm und Lahn 35 – 40 %. Dies wird in Abb. 4-14 verdeutlicht, die den prozentualen Flächenzuwachs der einzelnen Risikogewässer zeigt. Deutlich erkennbar ist auch die Besonderheit am Kleebach, an dem ein 200%iger Anstieg zu zwischen $HQ_{\text{häufig}}$ und HQ_{100} erkennbar ist. Dies erklärt sich dadurch, dass das $HQ_{\text{häufig}}$ auf der kompletten Gewässerstrecke im Flussbett verbleibt und nicht ausuferst. Die Dill ist das einzige Gewässer, an der das HQ_{100} auf HQ_{Extrem} ein höheren Flächenzuwachs aufweist, als das $HQ_{\text{häufig}}$ auf das HQ_{100} . Dies resultiert aus den vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen, die erst bei selteneren Ereignissen überströmt werden.

Bei allen untersuchten Gewässern kann in den einzelnen Gewässerabschnitten die jeweilige Zu- oder Abnahme der Überschwemmungsgebiete aufgrund der örtlichen Tal- und Geländestrukturen sowie der einflussnehmenden Bauwerke deutlich variieren.

Allgemein lässt sich jedoch feststellen, dass die Überschwemmungsgebiete der bearbeiteten Gewässer, aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit der jeweiligen Flussschläuche, bei häufigen Lastfällen vergleichsweise kleinere Ausuferungen in bestimmten Bereichen aufweisen, als bei den seltenen Ereignissen.

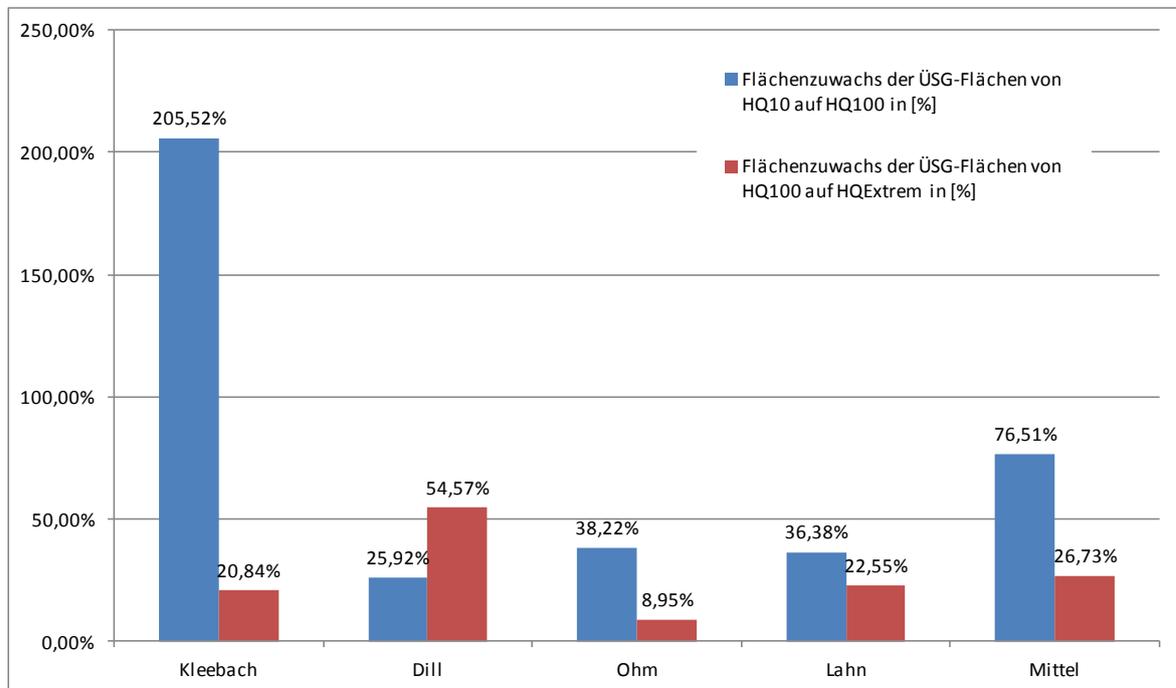


Abb. 4-14: Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen an den Hauptgewässern

Ein weiterer wesentlicher Parameter zur Beschreibung der Hochwassergefahr ist die sich bei dem jeweiligen Abflussszenario einstellende Wassertiefe. So verdeutlicht eine Auswertung der untersuchten Gewässerabschnitte in den Vorlandbereichen bei einem HQ₁₀₀, dass im Mittel ca. 55 % der Überschwemmungsflächen Wassertiefen kleiner 1 m aufweisen und 29 % der überschwemmten Gebiete zwischen 1 und 2 m überflutet werden. Bei etwa 16 % der Flächen ist mit Wassertiefen größer 2 m zu rechnen (vgl. Abb. 4-15).

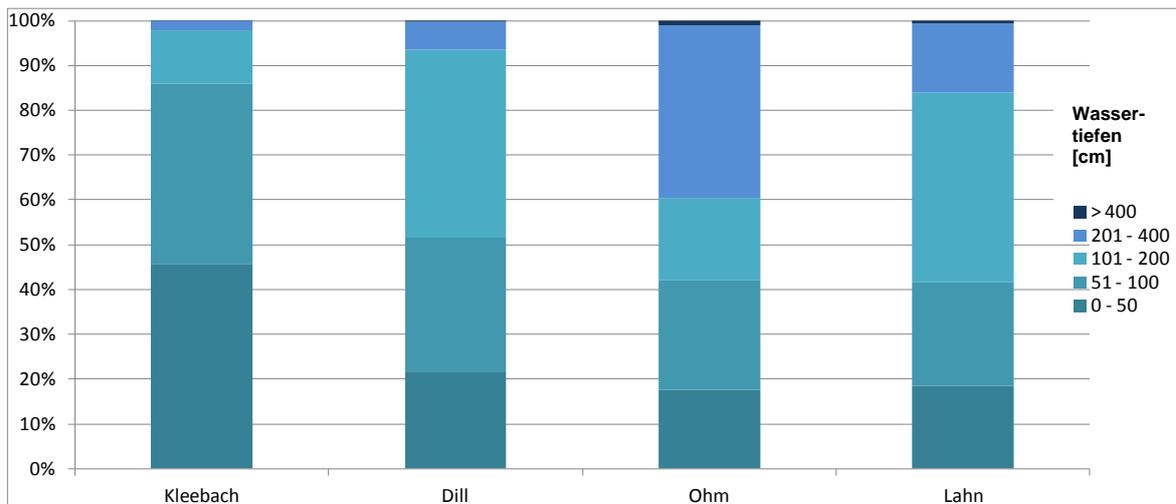


Abb. 4-15: prozentuale Verteilung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen beim HQ_{100} (ohne Berücksichtigung der Flussschläuche und pot. Ü-Gebiete)

Auffällig sind die Wassertiefen an der Ohm. Hier sind besonders viele Wassertiefen zwischen 2 – 4 m vorhanden. Dieser Anteil von ca. 38 % ergibt sich aus dem Einstau des HRB Kirchhain.

Neben dieser Auswertung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen kann auch der zu erwartende Wasserspiegelanstieg Hinweise auf die Hochwassergefahren geben. Im Rahmen des HWRMP Lahn wurde daher das über die jeweiligen Gewässerstrecken gewichtete Mittel des Wasserspiegelanstiegs errechnet. Dieses beträgt am Kleebach vom HQ_{10} zum HQ_{100} etwa 0,66 m und vom HQ_{100} zum HQ_{Extrem} knapp 0,26 m (vgl. Abb. 4-16). An der Dill liegen die Werte bei 0,43 m bzw. 0,38 m. Ähnlich wie bei der Dill ist der Wasserspiegelanstieg von HQ_{10} zu HQ_{100} der Ohm mit 0,39 m annähernd gleich groß. Vom HQ_{100} zu HQ_{Extrem} beträgt der Anstieg jedoch nur noch 0,31 m. Den größten Anstieg wurde bei der Lahn festgestellt. Hierbei sind von HQ_{10} zum HQ_{100} mehr als 0,70 m und von HQ_{100} zum HQ_{Extrem} Werte von über 0,55 m zu verzeichnen. Die Gründe für die Werte liegen in erster Linie in der Talform und den unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten der Flussschläuche.

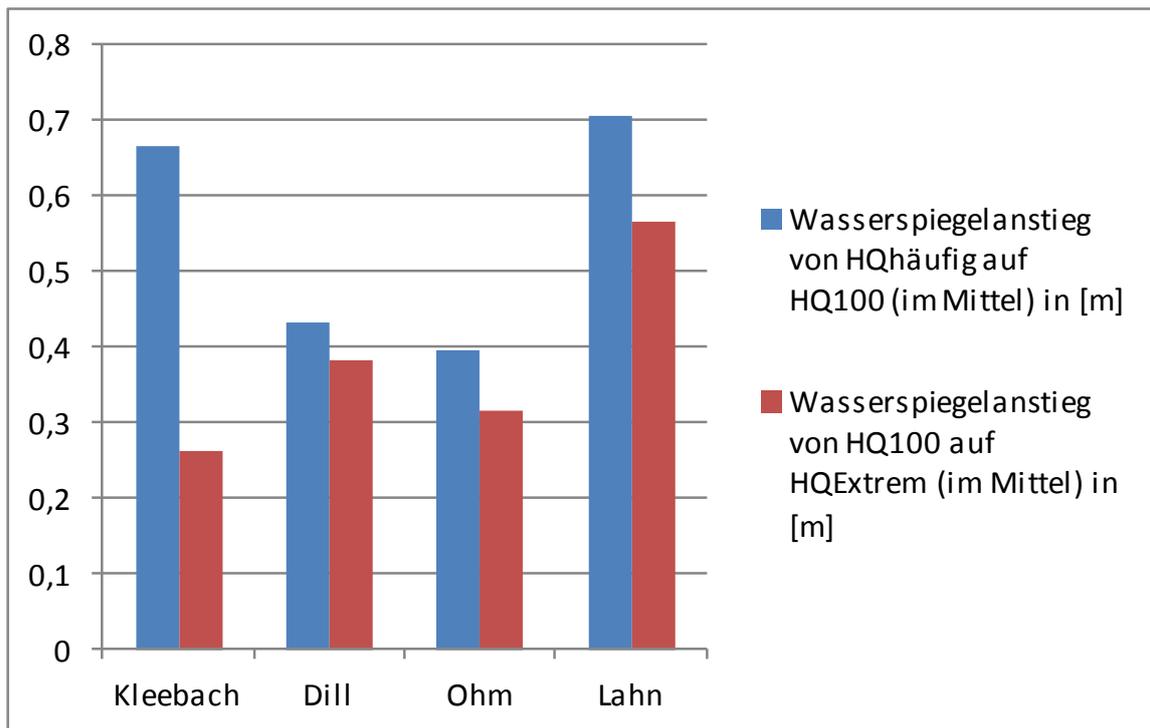


Abb. 4-16: Darstellung des gewichteten Mittels der Wasserspiegeländerungen

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) sowie die Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete und Badegewässer.

Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten

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 Tab. 4-10, Tab. 4-11 und Tab. 4-12 entnommen werden.

Tab. 4-10: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer in Hektar [ha]

Flächennutzung	Lahn [ha]			Dill [ha]*			Ohm [ha]			Kleebach		
	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Forst	204	266	315	30	37	48	40	63	73	7	12	14
Gewässer	648	647	656	67	68	75	105	125	127	1	1	1
Grünflächen	149	224	265	21	29	49	13	22	24	2	12	16
Industrie	61	185	418	15	47	181	29	74	84	-	4	5
Kultur und Dienstleistung	39	87	138	4	8	18	-	-	-	1	1	1
Siedlung	78	313	640	20	63	190	11	27	52	5	30	39
Verkehr	16	26	54	6	9	23	1	1	1	-	-	-
Landwirtschaftliche Nutzfläche	3.596	4.784	5.518	392	437	493	1.603	2.179	2.353	70	205	244
Sonstige Flächen	22	35	46	1	2	4	11	16	17	-	1	1
Gesamt	4.813	6.567	8.050	556	700	1.081	1.813	2.507	2.731	86	265	321

*Die Werte von Tab. 4-10 und Tab. 4-11 sind jeweils auf ein ganzes Hektar gerundet. Hierdurch kann es bei einem Vergleich der gesamten Flächen mit den Flächen aus Tab. 4-9 zu geringen Abweichungen kommen.

Tab. 4-11: Flächennutzung im potenziellen Überschwemmungsgebiet in Hektar [ha]

Flächennutzung	potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter linienhaften HW-Schutzanlagen			potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter Straßendämmen, Verwallungen o. ä.		
	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Forst	7	7	3	11	6	12
Gewässer	-	0,2	-	0,3	0,3	0,4
Grünflächen	27	21	8	7	1	2
Industrie	54	62	6	15	19	21
Kultur und Dienstleistung	26	12	2	4	0,8	1
Siedlung	66	102	48	15	20	10
Verkehr	1	3	0,8	0,15	0,4	1
Landwirtschaftliche Nutzfläche	553	277	83	185	136	141
Sonstige Flächen	8	3	0,7	0,6	1	1

*Die Werte von Tab. 4-10 und Tab. 4-11 sind jeweils auf ein ganzes Hektar gerundet. Hierdurch kann es bei einem Vergleich der gesamten Flächen mit den Flächen aus Tab. 4-9 zu geringen Abweichungen kommen.

Die Tab. 4-10 und Tab. 4-11 zeigen die Landnutzung in den Überschwemmungsgebieten und den potenziellen Überschwemmungsgebieten. Tab. 4-12 zeigt die prozentuale Auswertung der Flächen bezogen auf die gesamte Überschwemmungsgebietsgröße aller Jährlichkeiten. In dieser Tabelle wird ersichtlich, dass die prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten variieren. Deutlich wird hier vor allem die umfassende Nutzung der Einzugsgebiete durch Landwirtschaft, welche an allen betrachteten Gewässern die größte Betroffenheit aufweist (bis zu 86 % der überfluteten Flächen werden landwirtschaftlich genutzt). Die Forst- oder Grünflächen besitzen ein Anteil von 2-8 % und sind damit deutlich weniger von Überschwemmungen betroffen. Insgesamt liegen vor allem kleinere Ortschaften an den im HWRMP Lahn zu betrachtenden Gewässerstrecken, was den ländlichen Charakter des gesamten Einzugsgebietes widerspiegelt. Dies zeigt sich dann auch in der Betroffenheit. Die Schutzgüter Menschliche Gesundheit (Flächennutzung Siedlung) und Wirtschaftliche Tätigkeit (Flächennutzung Industrie) machen im Mittel ca. 6,3 % (Menschliche Gesundheit und ca. 3,8 % (Wirtschaftliche Tätigkeit)) der bei einem HQ₁₀₀ überfluteten Fläche aus.

Einzeln betrachtet fällt insbesondere die Betroffenheit der wirtschaftlichen Nutzung an der Dill auf. Hier hat sich in den letzten Jahren vermehrt Industrie in direkter Gewässernähe angesiedelt, die im Extremfall betroffen ist. Am Kleebach sind auch aufgrund der Nichtberücksichtigung der vorhandenen Rückhaltebecken viele Siedlungsbereiche betroffen.

Tab. 4-12: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten

Flächennutzung	Lahn [%]			Dill [%]			Ohm [%]			Kleebach [%]		
	HQ _{häu} fig	HQ ₁₀₀	HQ _{Ext} rem	HQ _{häu} fig	HQ ₁₀₀	HQ _{Ext} rem	HQ _{häu} fig	HQ ₁₀₀	HQ _{Ext} rem	HQ _{häu} fig	HQ ₁₀₀	HQ _{Ext} rem
Forst	4,20	4,02	3,88	5,40	5,29	4,44	2,21	2,51	2,67	8,05	4,51	4,36
Gewässer	13,35	9,78	8,09	12,06	9,72	6,94	5,79	4,99	4,65	1,15	0,38	0,31
Grünflächen	3,07	3,38	3,27	3,78	4,15	4,53	0,72	0,88	0,88	2,30	4,51	4,98
Industrie	1,26	2,80	5,15	2,70	6,72	16,74	1,60	2,95	3,07	0,00	1,50	1,56
Kultur und Dienstleistung	0,80	1,31	1,70	0,72	1,14	1,66	0,00	0,00	0,00	1,15	0,38	0,31
Siedlung	1,61	4,73	7,89	3,60	9,01	17,57	0,61	1,08	1,90	5,75	11,29	12,14
Verkehr	0,33	0,39	0,67	1,08	1,29	2,13	0,06	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Landwirtschaftliche Nutzfläche	74,10	72,29	68,03	70,55	62,46	45,59	88,37	86,91	86,13	80,46	77,13	75,97
Sonstige Flächen	0,45	0,53	0,57	0,18	0,29	0,37	0,61	0,64	0,62	0,00	0,38	0,31

Insgesamt ist die Betroffenheit der Schutzgüter Menschliche Gesundheit und Wirtschaftliche Tätigkeit vor allem auf die 49 Hochwasserbrennpunkte konzentriert. Betroffene Objekte außerhalb der Maßnahmenbrennpunkte sind nur sehr vereinzelt vorhanden.

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 vom Hochwasser betroffene Kommu-

nen ermittelt und in Tab. 4-13 zusammenfassend dokumentiert. Die Zahlen gelten jeweils für das ganze Gemeindegebiet.

Insgesamt sind zwischen 2.859 Einwohner (bei einem $HQ_{\text{häufig}}$) und 27.248 Einwohner (bei einem HQ_{Extrem}) betroffen. In der Gemeinde Amöneburg am Gewässer der Ohm liegt keine Betroffenheit von Personen vor. Die Gemeinde Stadtallendorf weist zwar keine Betroffenheit in den Überschwemmungsgebieten der Kategorie 1 auf, aber hinter linienhaften Schutzmaßnahmen sind diese von einem $HQ_{\text{häufig}}$ bis HQ_{Extrem} betroffen.

Der in Kapitel 4.3 erwähnte hohe Flächenzuwachs von $HQ_{\text{häufig}}$ auf HQ_{100} findet sich ebenso in dem Zuwachs der betroffenen Einwohner von $HQ_{\text{häufig}}$ auf HQ_{100} wieder; liegt die gesamte Betroffenheit bei einem $HQ_{\text{häufig}}$ bei 2.859 Einwohnern, erhöht sich dieser Wert bei einem HQ_{100} um mehr als das Vierfache, der Zuwachs der Betroffenheit vom HQ_{100} auf das HQ_{Extrem} liegt bei einem Faktor von 2,1.

Tab. 4-13: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner pro Gemeinde

Gemeinde	Überschwemmungsgebiet			potenzielles Überschwemmungsgebiet					
				hinter linienhaften HW-Schutzanlagen			hinter Straßendämmen, Verwallungen o. ä.		
	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}	$HQ_{\text{häufig}}$	HQ_{100}	HQ_{Extrem}
Amöneburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aßlar	321	451	599	0	0	0	0	0	29
Biedenkopf	32	153	287	132	271	315	14	0	13
Cölbe	33	119	181	55	0	0	0	0	0
Dautphetal	17	40	231	32	83	0	0	0	0
Dillenburg	1	6	298	0	0	0	0	38	0
Ehringshausen	72	381	693	99	0	0	2	0	0
Fronhausen	12	24	38	102	147	0	0	0	0
Gemünden (Felda)	1	5	7	0	0	0	0	0	0
Gießen	1.005	1.894	8.713	305	2.441	0	156	0	93
Haiger	46	131	446	91	203	26	0	0	0
Herborn	21	37	139	7	24	51	0	0	0
Heuchelheim	0	11	20	0	0	0	0	0	0
Homburg (Ohm)	31	89	103	0	0	0	0	0	0
Hüttenberg	14	190	265	0	0	0	0	0	0
Kirchhain	12	185	640	18	71	75	0	0	0
Lahnau	109	189	250	0	0	0	0	0	0
Lahntal	35	857	1.497	63	0	0	0	0	0
Langgöns	111	293	381	0	0	0	0	0	0
Leun	82	170	262	0	0	0	0	0	20

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}
Limburg an der Lahn	249	1.171	1.688	126	0	0	17	27	0
Linden	12	174	218	0	0	0	0	0	0
Löhnberg	1	9	14	0	0	0	1	0	0
Lollar	0	124	176	18	0	0	10	0	0
Marburg	318	3.609	5.133	1.527	0	0	149	293	0
Mücke	34	54	69	0	0	0	0	0	0
Runkel	137	253	328	0	0	0	21	0	0
Sinn	0	2	7	0	0	0	0	9	14
Solms	0	0	22	0	0	0	0	17	64
Stadtallendorf	0	0	0	190	319	570	0	0	0
Ulrichstein	5	11	12	0	0	0	0	0	0
Villmar	40	173	252	0	0	0	0	0	0
Weilburg	21	96	177	0	0	0	0	0	0
Weimar (Lahn)	32	366	579	0	0	0	0	0	0
Wetzlar	55	1.329	4.124	0	255	0	36	249	31
Gesamt	2.859	12.596	27.248	2.765	3.814	1.037	406	624	264

Bezogen auf die Gesamtbevölkerung der vom Hochwasser betroffenen Kommunen lässt sich feststellen, dass bei einem HQ₁₀₀ gut 29,5 % der Einwohner betroffen sind. Aus diesem Mittel stechen einige Kommunen mit besonderer Hochwassergefahr für die Einwohner heraus; in Gemeinden wie Gießen, Marburg, Limburg und Wetzlar liegt der Anteil der betroffenen Einwohner deutlich höher.

Dementsprechend ist bei der Betrachtung der Betroffenheit der Landkreise der Landkreis Gießen (mit den Städten Gießen und Marburg) am stärksten betroffen. Entlang der Gewässerstrecke der Ohm im Landkreis Vogelsbergkreis ist im Verhältnis zu den anderen Landkreisen die geringste Betroffenheit der Einwohner durch Hochwasser festzustellen.

Tab. 4-14: Orientierungswerte für die in den jeweiligen Landkreisen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner

Landkreis	Gewässer	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Lahn-Dill-Kreis	Lahn, Dill, Kleebach	721	2.886	7.105
LK Gießen	Lahn, Kleebach	1.128	2.496	9.508
LK Limburg-	Lahn	448	1.702	2.459

Landkreis	Gewässer	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Weilburg				
LK Marburg-Biedenkopf	Lahn, Ohm	491	5.353	8.586
Vogelsbergkreis	Ohm	71	159	191

Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)

Gemäß der hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des HWRMP Lahn zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen befinden sich im hessischen Einzugsgebiet der untersuchten Hauptgewässer Kleebach, Dill, Lahn und Ohm insgesamt 106 Kläranlagen. Von diesen ergibt sich für die in Tab. 4-15 gelisteten Kläranlagen eine Betroffenheit.

Tab. 4-15: von Hochwasser betroffene Kläranlagen an den Hauptgewässern

Kläranlage	Gewässer	Betroffenheit bei		
		HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Braunfels / Tiefenbach	Lahn			x
Fronhausen	Lahn			x
Gießen	Lahn	x	x	x
Lahnau / Dorlar	Lahn			x
Lahntal / Caldern	Lahn		x	x
Lahntal / Göttingen (Sarnau)	Lahn	x	x	x
Limburg-Staffel	Lahn		x	x
Marburg / Cappel	Lahn			x
Runkel / Steeden	Lahn			x
Solms / Burgsolms	Lahn		x	x
Weimar / Roth	Lahn			x
Wetzlar / Steindorf	Lahn			x

Die in Tab. 4-15 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 Immissionschutz (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 August 2010) und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen. In Tab. 4-16 sind die betroffenen IVU-Betriebe dargestellt. Demnach sind beim HQ₁₀ vier, beim HQ₁₀₀ acht und beim HQ_{Extrem} elf IVU-Anlagen von Überflutungen betroffen. Es liegen gegenwärtig keine umfassenden Informationen zum vorhandenen Objektschutz vor. Diese sind für die abschließende Bewertung des Hochwasserrisikos jedoch von besonderer Bedeutung. Daher sollte im Zuge der Fortschreibung des Managementplans eine detaillierte Erfassung der örtlichen Situation erfolgen, um auch das von den IVU-Betriebsstätten ausgehende Hochwasserrisiko zukünftig richtig abbilden und ggf. minimieren zu können. Die genaue Lage sowie die Bezeichnung der Anlagenstandorte sind dem digitalen GIS-Projekt zu entnehmen.

Tab. 4-16: Zusammenstellung der an den Hauptgewässern gelegenen Umweltgefahrenanlagen

AST-ID	RECHTSWERT	HOCHWERT	Betroffenheit bei		
			HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
00020640535	3500627	5620681			Ohm
82437090532	3464170	5603330	Dill	Dill	Dill
82406610533	3436923	5587431		Lahn	Lahn
00081000532	3450215	5621692		Dill	Dill
00082010532	3464005	5604145	Dill	Dill	Dill
00080400532	3463893	5604485		Dill	Dill
00082310532	3464345	5603837			Lahn / Dill
82406490533	3432452	5585520			Lahn
00002770534	3483854	5631440	Lahn	Lahn	Lahn
00080200532	3464050	5603562	Dill	Dill	Dill
00060310533	3436931	5587375		Lahn	Lahn
Gesamt			4	8	11



Abb. 4-17: Übersicht betroffene Umweltgefahrenanlagen im Lastfall HQ_{Extrem}

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. 4-17 zusammengefasst werden demnach je nach untersuchtem Hochwasserereignis weniger als 1 % der im hessischen Einzugsgebiet der HWRMP Lahn als Trinkwasserschutzgebiet (Zone II) sowie die als Heilschutzgebiete ausgewiesenen Flächen überflutet. Das damit verbundene Hochwasserrisiko ist aufgrund des geringen Flächenanteils von untergeordneter Bedeutung. Darrunter fallen auch die Vogelschutzgebiete die mit einer Betroffenheit von 1,3 – 1,5 % nur knapp über 1 % liegen. Dieses kann bei Bedarf im Zuge der Fortschreibung jedoch konkretisiert werden.

Für die Naturschutz- bzw. Natura2000-Gebiete beträgt die durch Hochwasser betroffene Fläche zwischen 7,3 % und 9,2 % der im Einzugsgebiet des HWRMP Lahn gelegenen Flächen, für die FFH-Gebiete zwischen 2,2 % und 2,5 %. Hier sind neben den geringen Flächenanteilen in den Auenbereichen naturnahe Abfluss- und Überschwemmungsverhältnisse oftmals sogar als Entwicklungsziel für die entsprechenden Flächen formuliert. Nachteilige Folgen sind somit hier nur in wenigen Ausnahmefällen zu erwarten und von ereignisspezifischen Randbedingungen - z. B. mögliche Verunreinigungen - abhängig.

Tab. 4-17: 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 _{E0} [%]		
	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}	HQ _{häufig}	HQ ₁₀₀	HQ _{Extrem}
Badegewässer	1.351,4	1.458,5	1.514,2	2,4 %	2,6 %	2,7 %
Heilquellenschutzgebiete	32,5	33,9	50,1	< 1 %	< 1 %	< 1 %
Trinkwasserschutzgebiete (Zone II)	65,7	71,5	83,3	< 1 %	< 1 %	< 1 %
Naturschutzgebiete	371,9	454,8	469,8	7,3 %	8,9 %	9,2 %
FFH-Gebiete	1.395,5	1.507,1	1.560,8	2,2 %	2,4 %	2,5 %
Vogelschutzgebiete	1.987,9	2.306,5	2.386,4	1,3 %	1,5 %	1,5%

5 HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG

5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen

Zentrales Ziel der HWRM-RL und damit auch des HWRMP Lahn 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).

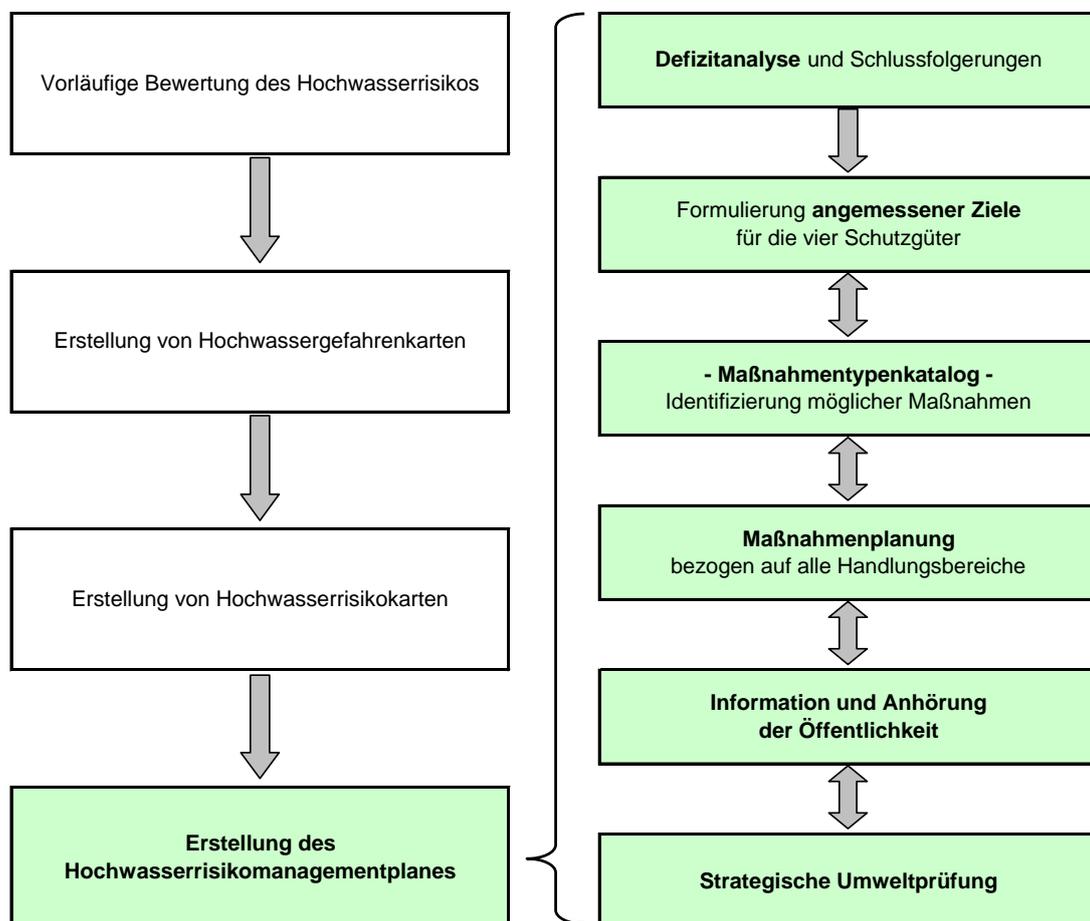


Abb. 5-1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des ersten HWRMP Lahn (verändert nach [2])

So wurden zunächst aufbauend auf die vorläufige Bewertung des potenziellen Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet (vgl. Kap. 3) und die Analyse der Hochwassergefahren und -risiken für die ausgewählten Hauptgewässer (vgl. Kap. 4) die wesentlichen Defizite in Be-

zug 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 Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum	x	x	x	x
	siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	x	x	x	x
	Objektschutz	x		x	x
Hochwasservorsorge	Bauvorsorge	x	x	x	x
	Risikovorsorge				x
	Informationsvorsorge	x		x	x
	Verhaltensvorsorge	x			x
	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	x	x	x	x

Aufgrund der Vielzahl denkbarer und in ihrer Wirkungsweise unterschiedlicher Maßnahmen wurde zunächst ein umfassender Typenkatalog erarbeitet, der alle grundsätzlich möglichen Maßnahmentypen und Instrumente in allgemeiner Form systematisiert und beschreibt. Diese als methodische Planungsgrundlage bzw. Auswahlliste zu verstehende

Zusammenstellung knüpft an die entsprechenden Empfehlungen der LAWA [2] an und umfasst 49 verschiedene Maßnahmentypen (vgl. Tab. 5-2).

Tab. 5-2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Lahn

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					

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. 5-2).

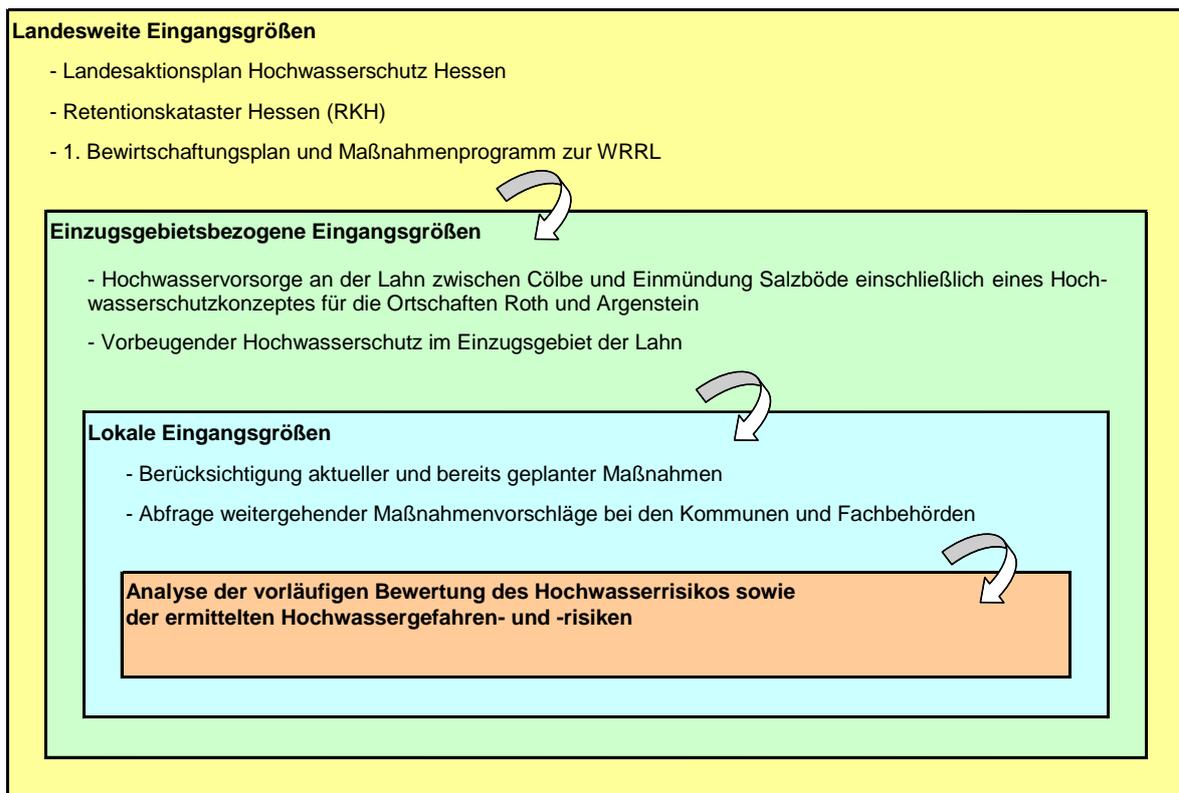


Abb. 5-2: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Lahn

Bei der Maßnahmenplanung des HWRMP Lahn 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. 5-3). 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 WRRL und weiterer vorhandener Planungsgrundlagen,

- ihrer Wirkung auf das Hochwasserrisikomanagement und die zu erwartende Verbesserung,
- der Abschätzung von Aufwand und Vorteil und
- 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.

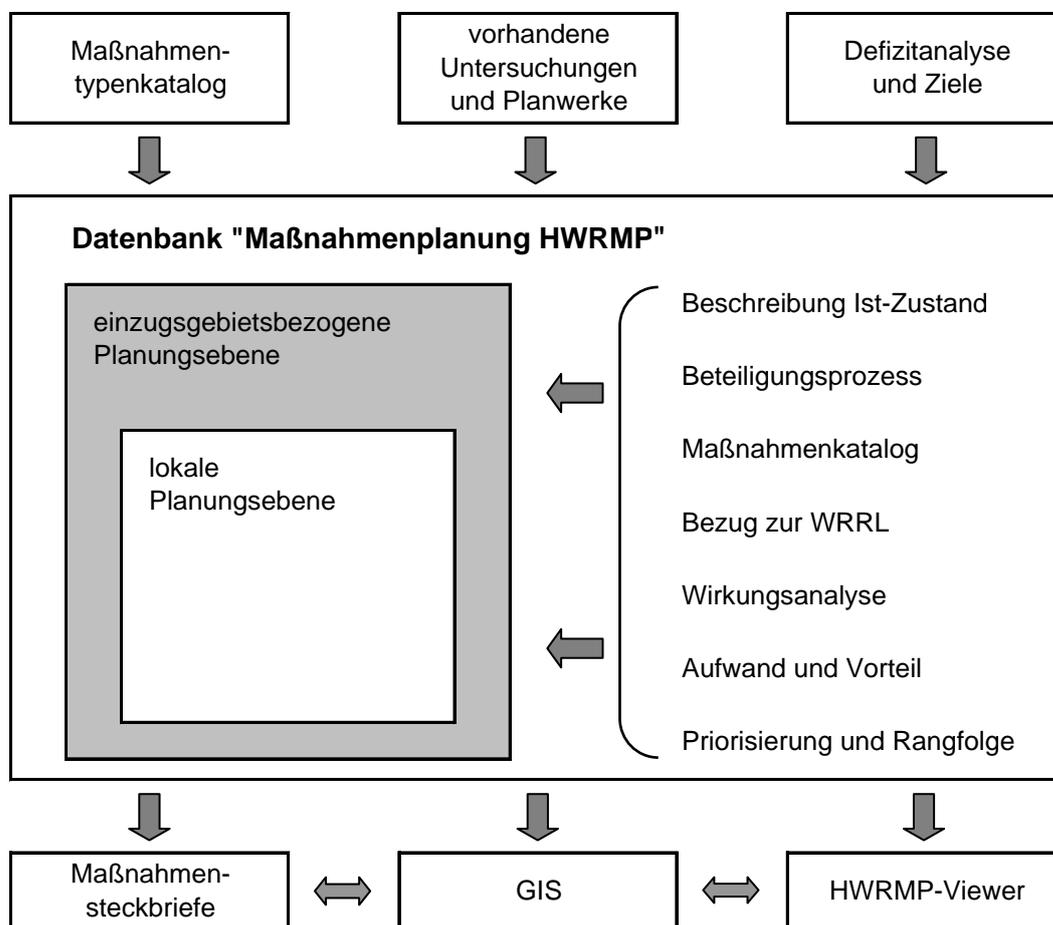


Abb. 5-3: Funktionen der Access-basierten Datenbank zur Maßnahmenplanung

5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn in den Kap. 3 und 4 ist festzuhalten, dass ein Hochwassergefährdungs- und -risikopotenzial für die vier Schutzgüter besteht.

Dies ist durch die Besiedlung von engen Talräumen (Dill, Kleebach, Oberlauf Lahn) und durch die Betroffenheit größerer Siedlungsflächen (Wetzlar, Marburg, Gießen), insbesondere bei Extremereignissen, zu erklären. Ein Defizit besteht teilweise auch durch vorhandene, aber nicht ausreichend dimensionierte oder im schlechten Zustand befindliche Schutzanlagen (i.d.R. Deiche).

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

Defizite in Bezug auf die Schutzgüter:

- An den Hauptgewässern gelegenen Hochwasserbrennpunkten sind beim HQ_{10} 2.859 Einwohner, beim HQ_{100} 12.596 Einwohner und beim HQ_{Extrem} bis zu 27.248 Einwohner direkt von Überschwemmungen betroffen (vgl. Tab. 4-13).
- Neben der Bevölkerung sind im lokalen Einzelfall in den Hochwasserbrennpunkten auch einige Gewerbebetriebe und Industrieflächen (z. B. Herborn, Ehringshausen, Aßlar, Wetzlar, Gießen, Cölbe) als überschwemmungsgefährdet nachgewiesen, so dass im Hochwasserfall mit nachteiligen Folgen für die jeweiligen Betriebe zu rechnen ist. Zudem können einzelne Kläranlagen und IVU-Betriebsstätten als zusätzliche Gefahrenquellen wirken.

Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche:

Flächenvorsorge

- Aufgrund der verwendeten Grundlagendaten sind im Rahmen des HWRMP Lahn neue Überschwemmungsflächen ermittelt worden (vgl. Kapitel 4). 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. Die ermittelten Überschwemmungsflächen weichen in Teilabschnitten von den festgesetzten Flächen ab (insbesondere an Dill und Kleebach). Um die Schaffung von neuem Schadenspotenzial zu verhindern oder zu verringern ist es angebracht, die neuen Überschwemmungsflächen gesetzlich festzusetzen.
- Vereinzelt Beispiele (Objekte im Überschwemmungsgebiet) dokumentieren, dass der Flächenvorsorge und dem vorbeugenden Hochwasserschutz bei lokalen Bauvorhaben aufgrund eines zu geringen Hochwasserbewusstseins nicht immer konsequent Rechnung getragen wird.

Technischer Hochwasserschutz

- Durch die detaillierte Analyse der Hochwassersituation in den Brennpunkten konnten vereinzelt Defizite beim lokalen technischen Hochwasserschutz identifiziert werden. In den meisten Fällen ist ein höheres Sicherheitsniveau durch Errichtung von Schutzlinien in Form von Schutzmauern, Deichen oder Erhöhung von Straßenzügen erforderlich. Die Defizite sind den jeweiligen Maßnahmensteckbriefen zu entnehmen.

- An den Risikogewässern sind teilweise vorhandene Schutzbauwerke (Deiche und/oder Hochwasserschutzmauern) vorhanden. Die Untersuchungen im Rahmen des HWRMP Lahn und bereits durchgeführte Betrachtungen haben gezeigt, dass hier Überprüfungen aufgrund des Zustandes und oder der Schutzhöhe sinnvoll /erforderlich sind (u.a. Limburg, Lollar, Weimar, Fronhausen, Cölbe, Sarnau, Buchenau, Biedenkopf, Stadtallendorf, Ehringshausen, Niederscheld, Sechshelden).

Hochwasservorsorge

- Die Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung bei der Erarbeitung der Überschwemmungsgebiete für die Gewässer des Einzugsgebietes der HWRMP Lahn 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.
- Ebenso wurde im Rahmen der Erstellung des HWRMP Lahn festgestellt, dass die systematische Nachbereitung abgelaufener Hochwasserereignisse inkl. der Dokumentation der sich lokal eingestellten Wasserspiegellagen bei den Betroffenen noch umfassender erfolgen könnte, um die Datengrundlage für die Kalibrierung der Modellrechnungen zu verbessern und die darauf aufbauenden Planungen zu erleichtern.
- Gleichfalls verdeutlichen die durchgeführten Recherchen und Untersuchungen, dass die einzelnen Informationen zur aktuellen Hochwassersituation, zu früheren Hochwasserschutzmaßnahmen sowie zu aktuellen Planungen und auch lokalen Einsatzplänen, etc. 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 (u.a. Limburg, Runkel, Villmar, Weimar, Lahntal, Aßlar, Lin-

den, Hüttenberg, Langgöns, Homberg). 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 eine Vielzahl an Objekten innerhalb der Überschwemmungsflächen sind die o.g. Linienmaßnahmen nicht durchführbar. Grund sind exponierte Einzellagen oder parallel zur Überschwemmungsgrenze 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 Aufgabe der (Fach-)Verwaltungen den Betroffenen objektspezifische Informationen zu liefern (vgl. Kap. 5.4.3).
- In Bezug auf den überregionalen Hochwasserschutz ist für das Gebiet insbesondere das HRB Kirchheim/Ohm von zentraler Bedeutung. Mit ca. 17 Mio. m³ Stauvolumen kann bei einem hundertjährigen Hochwasser (258 m³/s) eine Regelabgabe von 75 m³/s, bei einem Einzugsgebiet von ca. 880 km², realisiert werden. Diese Drosselung macht sich in der Lahn deutlich bemerkbar. In Marburg beträgt die Reduzierung z. B. ca. 200 m³/s bei einem HQ₁₀₀. Auch am Kleebach bewirkt die Kombination der vorhandenen Becken (vgl. Tab. 3-8) eine deutlich Minimierung des Hochwasserabflusses, wenngleich der Schutzgrad der Becken inhomogen ist. Aufgrund der ermittelten Verteilung und Signifikanz der Hochwassergefahren- und -risiken im Projektgebiet ist zur Reduktion der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen keine Ausweitung des überregionalen technischen Hochwasserschutzes angezeigt. Bei den in Planung befindlichen Becken ist die Wirkung insbesondere hinsichtlich der Wasserstandsreduzierung in den Unterliegerstrecken nachzuweisen. Eine besondere Betrachtung diesbezüglich gilt für den Bau der Haigerbachtalsperre im Einzugsgebiet Dill. Von den ursprünglich vier geplanten Hochwasserrückhaltebecken im Dillgebiet (Haigerbachtalsperre, Aartalsperre, Hochwasserrückhaltebecken Roßbach bei Rodenbach, Hochwasserrückhaltebecken Aubach bei Langenaubach) wurde nur die Aartalsperre umgesetzt. Die bereits planfestgestellte Haigerbachtalsperre wurde wegen verschiedenster Probleme bisher nicht realisiert. In wieweit der Bau der bisher nicht umgesetzten Becken sinnvoll ist, ist unklar. Die Veröffentlichung des HWRMP Lahn und die darin dargestellte Gefährdung sollte als Anlass zur Durchführung einer erneuten ergebnisoffenen Prüfung mit allen Beteiligten (Landkreis, Kommunen, RP Gießen, Vertreter aus NRW) sein, an deren Ende eine endgültige Entscheidung darüber steht, ob weitere Planungsschritte zum Bau der noch nicht realisierten Becken ergriffen werden sollten. Es ist zu klären, wer als Vorhabensträger auftritt und die weiteren Aufgaben und Arbeitsschritte koordiniert. Insbesondere sind die Wirkung und der Nutzen der Becken zu prüfen. Hierzu zählen u. a. eine belastbare Schadenspotenzialanalyse, eine Kosten-Nutzen-Betrachtung und eine Alternativenprüfung unter der Berücksichtigung von Umweltauswirkungen und anderweitige Anforderungen (z. B. Einflüsse von weitergehenden Linienschutzmaßnahmen auf die Stadtgestaltung, etc.).

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 ([2], [88]). Angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement lassen sich demnach nicht auf konventionelle Schutzziele, wie den HQ₁₀₀-Ausbau eines Gewässers in einer Ortslage oder die HW₂₀₀-Eindeichung eines Industriebetriebes beschränken. Vielmehr ist ausgehend von einer Risikoabwägung zu entscheiden, ob beispielsweise ein vorhandener HQ₅₀-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) konkret erkennbar.

Den Vorgaben des § 79 Abs. 1 WHG folgend wurde der HWRMP Lahn in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (Ingenieure/innen, Wasserwirtschaftler/innen, Verwaltungsfachleute, Kommunen; vgl. Kap. 0).

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. 5-4 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 [2]:

- 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

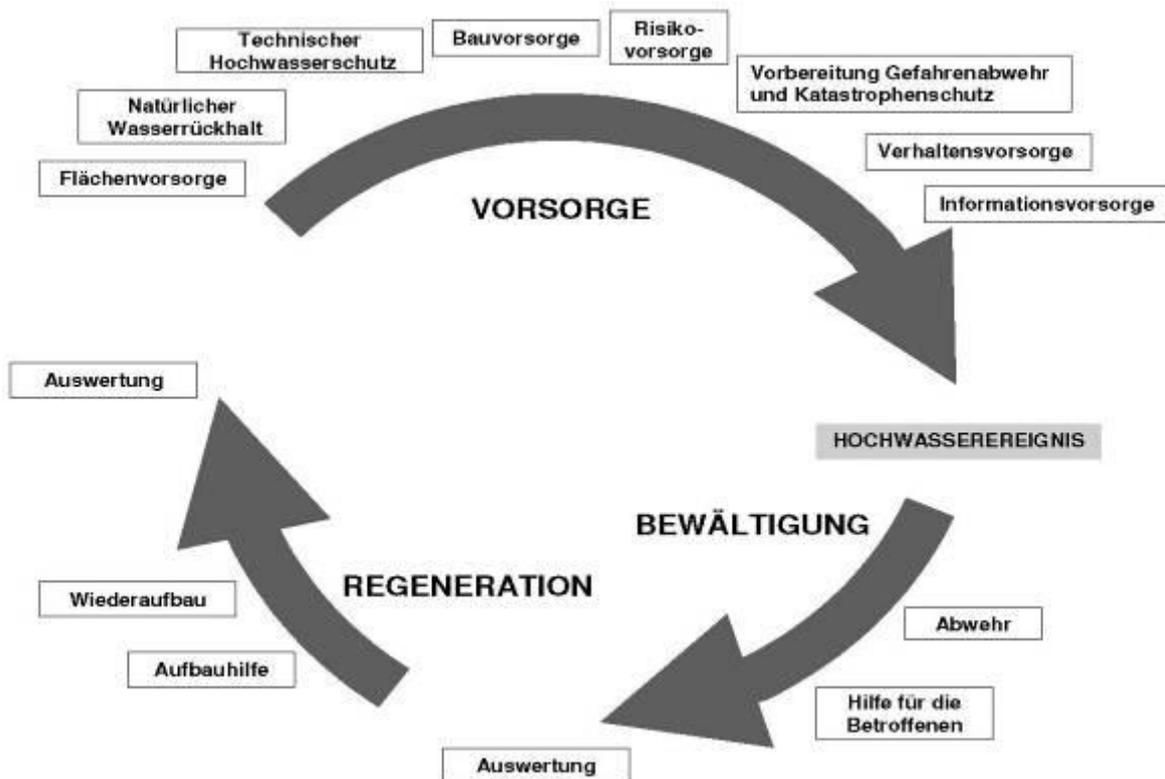


Abb. 5-4: HWRM-Zyklus, [2]

Für das hessische Einzugsgebiet des HWRMP Lahn 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 des hessischen HWRMP Lahn 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 Industriebetriebe eine untergeordnete Rolle, jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch einzelne Betriebe oder Kläranlagen (siehe z.B. Brennpunkt Gießen-

Lahnstraße) im HW-Fall überflutet werden (vgl. Kap. 5.2). Aus diesem Grund sollten die Inhaber bzw. Betreiber, bei denen die Hochwassersicherheit nicht abschließend eruiert werden konnte, über die im HWRMP Lahn erarbeiteten Unterlagen Informationen (im wesentlichen Wasserstände) erhalten, 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 Lahn 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 (Fortführung des RKH-Projektes).
- 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 es, den Umfang der betroffenen Bevölkerung deutlich zu reduzieren.
- Durch sensible, die Wirkungszusammenhänge beachtende, Maßnahmenvorschläge mindestens einen HW-neutralen Beitrag zu Minimierung des Hochwasserrisikos im unterhalb gelegenen Einzugsgebiet der Lahn in Rheinland-Pfalz 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 hydronumerischen Modelle, die wiederum die Grundlage für die Ausweisung von Überschwemmungsflächen bilden.

5.3.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“

Da durch die betrachteten Hochwasserereignisse für die in den Überschwemmungsgebieten erfassten Schutzgebiete (Naturschutz- und FFH-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 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 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 des HWRMP Lahn 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 Zielen und den daraufhin abgeleiteten Maßnahmen Synergieeffekte, die den vornehmlich in Siedlungsflächen lokalisierten sonstigen Kulturgütern ebenfalls zugutekommen:

- 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. Da solche Kulturgüter gegen Umweltverschmutzungen besser abgesichert werden, die in Bezug auf reine „Wasser-Betroffenheit“ in der Vergangenheit eine gewisse Resilienz gezeigt haben.

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

Die Untersuchungen zum Hochwasserrisiko (Kap. 4.4) zeigen, dass im Einzugsgebiet des HWRMP Lahn 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 Lahn auch in Bezug auf die „wirtschaftliche Tätigkeit“ neue Risiken zu vermeiden bzw. vorhandene zu reduzieren. Dazu sollen die hochwassergefährdeten (bzw. vermutlich gefährdeten) 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 Verhaltensvorsorgen. 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 des HWRMP Lahn 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. [39]), 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 des HWRMP Lahn 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 des HWRMP Lahn liegen Ende 2014 für die meisten hochwasserrelevanten Gewässer festgesetzte Überschwemmungsgebiete vor (vgl. Tab. 3-4). Aufgrund der verwendeten aktuellen Grundlagendaten sind im Rahmen des HWRMP Lahn neue Überschwemmungsflächen ermittelt worden (vgl. Kapitel 4), die bei Relevanz (größeren Abweichungen) für eine Aktualisierung verwendet werden sollten.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „natürlicher Wasserrückhalt“

Das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL sieht für den Zeitraum 2009 bis 2015 an den Gewässern des hessischen Einzugsgebietes des HWRMP Lahn 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 HWRMP Lahn für „etwa“ ist die Zahl zu genau benannt) 984 Einzelmaßnahmen mit einer Gesamtlänge von ca. 998 km vorgesehen (vgl. Tab. 5-3).

Zusätzlich zu den dort bereits umgesetzten Maßnahmen sind in den nächsten Jahren weitere Vorhaben im Projektgebiet des HWRMP Lahn geplant, z. B. aus dem Rahmenkonzept „Strukturverbesserung an der Oberen Lahn“ [Regierungspräsidium Gießen, 2002], von denen einige einen Beitrag zur Verbesserung der Hochwassersituation leisten.

Tab. 5-3: Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. WRRL enthaltenen Maßnahmen, denen eine gewisse Relevanz in Bezug auf Hochwasserabflussverhalten zukommt

Maßnahmengruppe des Maßnahmenprogramms gem. WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Lahn	Anzahl [-]	zu beplanende Gewässerlänge bzw. „Umsetzungsstrecke“ [km]*
Bereitstellung von Flächen	247	456
Entwicklung naturnaher Gewässer, Ufer- und Auenstrukturen	439	518
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	287	13
Förderung natürlicher Rückhalt	11	12
Summe	984	998

*) teilweise werden Gewässerstrecken dabei mehrfach gezählt, da beispielsweise für Renaturierungsmaßnahmen oft auch Flächenerwerb/-bereitstellung erforderlich ist

Maßnahmen des Handlungsbereiches „technischer Hochwasserschutz“

Im Projektgebiet sind derzeit verschiedene Hochwasserrückhaltmaßnahmen in Planung (s. Tab. 5-4). Die Planungsstände sind dabei unterschiedlich. Die Becken wirken dabei eher lokal, eine überregionale Wirkung ist nur vereinzelt zu erwarten. Bei allen Becken müssen von zentraler Bedeutung die Wirksamkeit und die Vermeidung von Schäden bzw. Minderung von Schadenspotenzial sein, um entsprechende Chancen auf Genehmigung und Förderung zu haben.

Tab. 5-4: geplante Hochwasserrückhaltebecken im Projektgebiet

Standort/Gewässer	Beschreibung
Haigerbachtalsperre	<p>Im Jahr 1972 wurde der Wasserverband "Dillgebiet" gegründet. Zweck der Verbandsgründung war die Verwirklichung von vier Hochwasserrückhaltebecken im Dillgebiet:</p> <p>a) Haigerbachtalsperre b) Aartalsperre c) Hochwasserrückhaltebecken Roßbach bei Rodenbach d) Hochwasserrückhaltebecken Aubach bei Langenaubach</p> <p>Umgesetzt wurde davon nur die Aartalsperre. Die bereits planfestgestellte Haigerbachtalsperre wurde wegen verschiedenster Probleme bisher nicht realisiert. Der Verband wurde zwischenzeitlich aufgelöst.</p> <p>In wieweit der Bau der bisher nicht umgesetzten Becken sinnvoll ist, ist unklar.</p> <p>Die Veröffentlichung des HWRMP Lahn und die darin dargestellte Gefährdung sollte als Anlass zur Durchführung einer erneuten ergebnisoffenen Prüfung mit allen Beteiligten (Landkreis, Kommunen, RP Gießen, Vertreter aus NRW) sein, an deren Ende eine endgültige Entscheidung darüber steht, ob weitere Planungsschritte zum Bau der noch nicht realisierten Becken ergriffen werden sollten. Es ist zu klären, wer als Vorhabensträger auftritt und die weiteren Aufgaben und Arbeitsschritte koordiniert. Insbesondere sind die Wirkung und der Nutzen der Becken zu prüfen. Hierzu zählen u.a. eine belastbare Schadenspotenzialanalyse, eine Kosten-Nutzen-Betrachtung und Alternativenprüfung unter der Berücksichtigung von Umweltauswirkungen und anderweitige Anforderungen (z.B. Einflüsse von weitergehenden Linienschutzmaßnahmen auf die Stadtgestaltung, etc).</p>
Schelde und Hengstbach	<p>Als Ergebnis eines extremen Hochwasserereignisses im Bereich der Städte Haiger und Dillenburg im September 2006 (Wiederkehrzeit geschätzt ca. HQ_{10.000}), bei dem besonders die Dillenburger Stadtteile Eibach, Oberscheld und Niederscheld im Einzugsgebiet der Schelde sowie der Haigerer Stadtteil Sechshelden am Hengstbach betroffen waren, wurde neben lokalen Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit vorgeschlagen mehrere Rückhaltebecken im Einzugsgebiet zu errichten. Diese Planung wird mit vier Becken an der Schelde durch die Stadt Dillenburg sowie einem Becken am Hengstbach durch die Stadt Haiger derzeit verfolgt.</p>
Wetschaft und Treisbach	<p>Am Nebengewässer Wetschaft sind drei Rückhaltebecken geplant. Die Planunterlagen liegen nach Prüfung durch die Genehmigungsbehörde RP Gießen dem Antragssteller zur Überarbeitung vor.</p>
Salzböde	<p>Für das Nebengewässer Salzböde sieht der Verbandsplan des Gewässerverbandes Salzbödetal neben den 2013 fertiggestellten Rückhaltebecken bei Lohra-Damm und Gladenbach-Weidenhausen den Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens bei Lollar-Salzböden vor. Konkretere Planungen liegen hierfür bisher nicht vor.</p>
Lumda	<p>Im Einzugsgebiet des Nebengewässers Lumda ist der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens zwischen Staufenberg-Treis und Allendorf geplant. Der Planfeststellungsbeschluss wurde im August 2013 erteilt.</p>

Im Rahmen des Projektes „Großräumige Auswirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Wellenablauf der Lahn“ [RP Gießen, 2011] wurde die prinzipielle Wirkung von zwischen Marburg und der Salzbödemündung liegenden fiktiven Hochwasserrückhaltebeckenmaßnahmen auf den Wellenablauf der Lahn untersucht. Dabei lag der Fokus auf den Abfluss- und Wasserstandsdifferenzen des Hochwasserscheitels. Als Referenz wurde das Hochwasserereignis von 1995 verwendet. Es wurden vier Szenarien betrachtet, wobei der Unterschied in der Größe des Zuflussscheitelwertes lag, der die Wirkung unterschiedlicher gesteuerter Polder widerspiegeln soll (s. Tab. 5-5).

Tab. 5-5: untersuchte Szenarien [108]

Bezeichnung	max. Abfluss Q_{Var}	Scheitelreduzierung
	[m ³ /s]	[m ³ /s]
Referenzzustand (HW ₁₉₉₅)	319	-
Variante_250	250	69
Variante_260	260	59
Variante_275	275	44
Variante_300	300	19

Die Auswirkungen der einzelnen Varianten wurde anschließend an vier Orten entlang der der 45 km langen Strecke zwischen der Einmündung der Salzböde und Leun untersucht. Es zeigt sich, dass positive Wirkungen bis oberhalb der Einmündung der Dill erkennbar sind (s. Tab. 5-6). Besonders deutlich fallen die Wasserstandsreduzierungen für den Stadtdurchgang Gießen aus. „Ein positiver Einfluss von Maßnahmen auf den unterstrom gelegenen Gewässerabschnitt bis zum Pegel Leun ist nicht zu verzeichnen. Dies ist darin begründet, dass das Hochwasserereignis von Januar 1995 im unteren Modellgebiet sehr stark von der Dill dominiert wird und so die Maßnahmen oberhalb des Modellgebietes zu keiner Wasserstands- und Abflussminderung im Wellenscheitel führen. [...] Da die Wirkung von Hochwasserschutzmaßnahmen stark von der Charakteristik des Wellenverlaufs im Einzugsgebiet abhängig ist (Überlagerungseffekte), führen die Retentionsmaßnahmen möglicherweise für andere Hochwasserereignisse zu einer Reduzierung der Scheitelwasserstände unterstrom der Dill.“ [108]

Tab. 5-6: Ergebnisse [108]

Lage	Lahn-km	Wasserstandsminderung am Wellenscheitel [m]			
		Variante 250	Variante 260	Variante 275	Variante 300
Modellzufluss	158,4	-0,38	-0,32	-0,23	-0,1
Pegel Gießen	142,1	-0,2	-0,18	-0,14	-0,05
oberstrom Kleebachmündung	139,3	-0,1	-0,09	-0,06	-0,02
Stadion Wetzlar	126,7	-0,06	-0,06	-0,05	-0,02
Pegel Leun	113,3	0	0	0	0

Insofern hätte die Umsetzung von gesteuerten Poldern im vorgesehenen Bereich eine positive Wirkung auf die Hochwasserwasserstände.

Als weitere technische Hochwasserschutzmaßnahme, die eine gewisse regionale Bedeutung hat, wird für die Landkreise im hessischen Einzugsgebiet des HWRMP Lahn die Stärkung des mobilen Hochwasserschutzes (z. B. Vorhaltung von Sandsäcken) in Kombination mit entsprechenden lokalen bzw. regionalen Alarm- und Einsatzplänen angeregt.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

Der Schwerpunkt der Maßnahmen im HWRMP Lahn liegt auf dem Ausbau der Hochwasservorsorge. Dazu ist die Implementierung eines GIS-Hydraulik-Arbeitsplatzes in der Ver-

waltung sinnvoll, über den z. B. Online-Berechnungen und die Darstellung von Überschwemmungsflächen 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 Lahneinzugsgebiet 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.

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://hwrmp.hessen.de/Main.html> veröffentlicht. Das Land Hessen strebt neben diesem Internet-Viewer für die Hochwasserrisikomanagementpläne die Erstellung eines zentralen Hochwasserportals an (vgl. Kap. 7.4). 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 wird nach Abschluss des HWRMP Lahn 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

Insbesondere die größeren Kommunen an den Hauptgewässern mit entsprechendem Schadenspotenzial verfügen bereits über Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall. Zudem existiert ein für den erfolgreichen Einsatz im Katastrophenfall notwendiges Vor-Ort- bzw. Expertenwissen, dass vielfach auf jahrelangen Erfahrungen beruht, bislang jedoch nicht immer geordnet vorgehalten wird. Daher wird angeregt, dieses Wissen zu

dokumentieren. Hierzu zählt auch die aussagekräftige Erfassung und Dokumentation der jeweiligen Wasserstände und Überflutungsflächen.

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 49 Hochwasserbrennpunkte an den Hauptgewässern Lahn, Dill, Kleebach und Ohm. Für die einzelnen Maßnahmen wurde zum jetzigen Zeitpunkt bewusst keine konkretisierende Detailplanung durchgeführt, so dass diese den ggf. später folgenden weiteren Planungsschritten vorbehalten ist.

Zwei Ansatzpunkte sind bei den Überlegungen für geeignete Maßnahmen grundlegend:

- Realisierbarkeit der Maßnahmen innerhalb eines überschaubaren Zeitraumes
- Schwerpunktsetzung mit konkreten Empfehlungen

Soweit möglich und notwendig sind gezielt auch solche Maßnahmen formuliert, die innerhalb eines überschaubaren Zeitraumes zu realisieren sind. Mit solchen, nicht zu weit greifenden Maßnahmen wird den Handelnden und Verantwortlichen signalisiert, dass Verbesserungen bzgl. des Hochwasserrisikos auch kurzfristig und mit einem überschaubaren finanziellen Rahmen zu erzielen sind. Hierbei geht es i.d.R. um die Betrachtung und/oder Überprüfung von spezifischen, ortsgebunden Situationen, für die Detail- oder Machbarkeitsstudien erstellt werden könnten. Beispiele hierfür sind hydraulische Untersuchung zur Prüfung einer Steigerung der Leistungsfähigkeit in den Ortsdurchgängen Herborn, Sechshelden, Oberohmen. Die Erarbeitung eines „ersten“ Schrittes, z.B. in Form von solchen Studien, wird dadurch gezielt gefördert.

Die jeweiligen Überlegungen, Vorschläge und Hinweise sind sowohl in den Maßnahmensteckbriefen als auch im GIS-Projekt und im Internet-Viewer dokumentiert. Darin sind - wie der Abb. 5-5 zu entnehmen ist - die Maßnahmen wenn möglich qualitativ verortet und Hintergrundinformationen über Hotlink-Funktionen abrufbar.

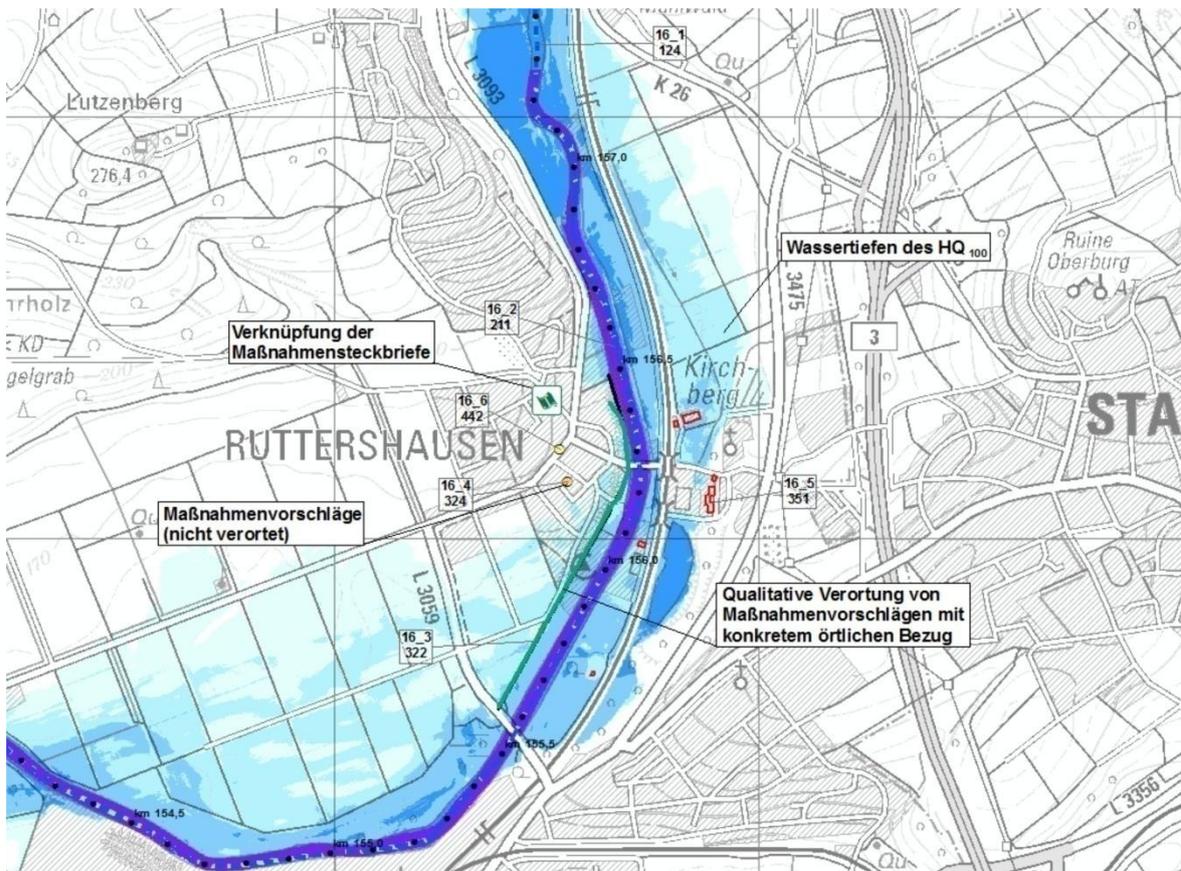


Abb. 5-5: Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Lahn zur Verdeutlichung der Informations- und Planungstiefe

Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte der angeregten weitergehenden Maßnahmen für die Hochwasserbrennpunkte zusammenfassend dargestellt. So umfasst der Maßnahmenkatalog für die 49 Brennpunkte insgesamt 264 Einzelmaßnahmen. Davon entfallen gemäß Tab. 5-7 etwa 25 % auf den Handlungsbereich Flächenvorsorge, knapp 25 % auf den Handlungsbereich natürlicher Wasserrückhalt und ca. 40 % auf den lokalen technischen Hochwasserschutz. Der Stärkung der örtlichen Hochwasservorsorge sind 10 % der Maßnahmen zuzurechnen.

Grundlegende Schwerpunkte bilden lokale Lösungen zur Reduzierung der Hochwassergefährdung und Renaturierungsvorhaben. Unmittelbare Berücksichtigung fanden dabei neben dem Maßnahmenprogramm 2009-2015 zur WRRL, dem 87 Maßnahmen entstammen, Angaben zu potenziellen Rückhalteräumen aus dem Retentionskataster Hessen (8 Maßnahmen) und Hinweise der Kommunen bzw. anderer im Planungsprozess beteiligter Institutionen (14 Maßnahmen). 155 der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen sind ausschließlich auf die detaillierte Analyse der Hochwassersituation im Rahmen des HWRMP Lahn zurückzuführen.

Tab. 5-7: Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen für die 49 Hochwasserbrennpunkte

Maßnahmengruppe	Anzahl	Prozent
Flächenvorsorge		
1.1 Administrative Instrumente	31	12 %
1.2 angepasste Flächennutzung	35	13 %
natürlicher Wasserrückhalt		
2.1 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	53	20 %
2.2 Reaktivierung von Retentionsräumen	14	5 %
technischer Hochwasserschutz		
3.1 Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet	7	3 %
3.2 Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	43	16 %
3.3 Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	17	6 %
3.4 siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	3	1 %
3.5 Objektschutz	36	14 %
3.6 sonstige Maßnahmen	0	0 %
Hochwasservorsorge		
4.1 Bauvorsorge	0	0 %
4.2 Risikovorsorge	0	0 %
4.3 Informationsvorsorge	0	0 %
4.4 Verhaltensvorsorge	25	10 %
4.5 Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	0	0 %
Summe	264	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 Lahn 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 Lahn sowie unabhängig davon in Planung befindlichen bzw. bereits umgesetzten Maßnahmen differenziert. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abb. 5-6 dokumentiert. Demnach verstehen sich 50 % der Einzelmaßnahmen als „Vorzugsmaßnahmen“ zur Minderung des lokalen Hochwasserrisikos, die verbleibenden 50 % sind als Alternativlösungen bzw. zusätzliche Ergänzungen anzusehen. Die in den letzten Jahren zur Verbesserung der Hochwassersituation bereits umgesetzten Maßnahmen (15 Stk.) wurden den Vorzugsmaßnahmen zugeordnet.

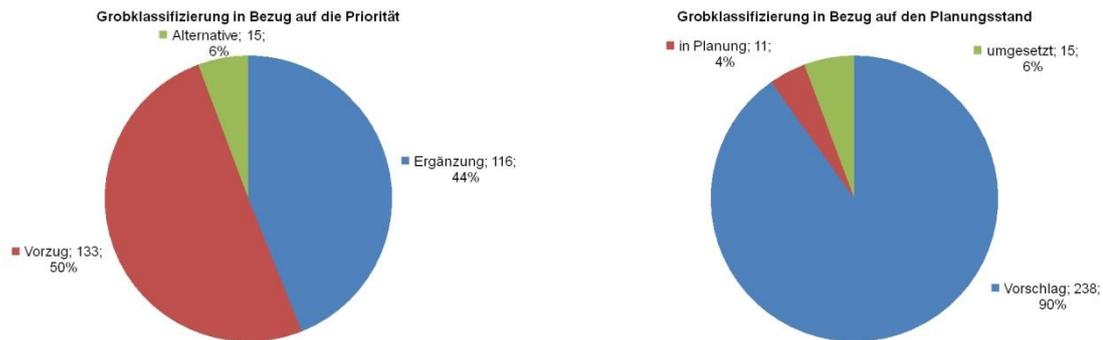


Abb. 5-6: Grobe Priorisierung der weitergehenden Maßnahmen und Angabe des Planungszustandes zum Zeitpunkt der Erstellung des HWRMP Lahn

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“

Zum Handlungsbereich Flächenvorsorge zählt die Überprüfung der ermittelten Überschwemmungsflächen. Insbesondere durch Ortskenntnis der vor Ort Handelnden können die (modelltechnischen) Ergebnisse weiter verbessert werden.

Aufgrund der aktuellen Datengrundlagen (insbesondere an Dill und Kleebach) sollten die amtlich festgestellten Überschwemmungsgebiete mit den im Rahmen des HWRMP Lahn gewonnenen Flächen verglichen werden. Bei erheblichen Differenzen, besonders im Bereich von bebauten Flächen, ist eine erneute Feststellung der amtlich festgestellten Überschwemmungsgebiete notwendig.

Des Weiteren ist zu überlegen, die hochwassergefährdeten Bereiche in Karten darzustellen, um zum Einen deren Notwendigkeit zu verdeutlichen und zum Anderen um weitere, auf die vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen abgestimmte Maßnahmen ergreifen zu können.

Zudem sind die im RKH-Projekt genannten potenziellen Retentionsräume (vgl. Kapitel 3.3.1) auf Umsetzbarkeit zu überprüfen.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „natürlicher Wasserrückhalt“

In ganz überwiegender Zahl basieren die Maßnahmenvorschläge, die dem Handlungsbereich „natürlicher Wasserrückhalt“ zuzuordnen sind, auf dem abgestimmten und veröffentlichten Maßnahmenprogramm 2009-2015 zur Umsetzung der WRRL. Zudem sind einige signifikante Renaturierungsmaßnahmen bereits umgesetzt, wie etwa an der Lahn (vgl. Kap. 3.3.1), oder befinden sich in Planung. Insgesamt 48 der 67 Maßnahmen dieses Handlungsbereiches konzentrieren sich auf die Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereich.

Vielfach können die im Maßnahmenkatalog enthaltenen Renaturierungsvorhaben nach erster 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.

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.

Im Vordergrund der Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes stehen Linien- und Objektschutzmaßnahmen. Hierunter fallen z. B. Neuplanungen von Deichen und Hochwasserschutzmauern (u. a. in Limburg, Wetzlar, Gießen, Aßlar, Linden, Hüttenberg, Langgöns, Kirchhain) oder Straßenaufhöhungen (u. a. in Runkel, Villmar). Zu dieser Kategorie zählen des Weiteren Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen von bestehenden Anlagen, wie z.B. der Deiche in Limburg, Lollar, Weimar, Marburg, Cölbe, Lahntal, Dauphetal, Biedenkopf, Ehringshausen, Dillenburg und Haiger.

Zusätzlich werden andere mögliche technische Hochwasserschutzmaßnahmen (Hochwasserrückhaltung, Senkung der Wasserspiegellagen durch Abflussteigerung, mobiler Hochwasserschutz) angeregt.

So sind beispielsweise an den vier Risikogewässern keine weiteren Hochwasserrückhaltebecken geplant. Dafür liegen für einige Nebengewässer entsprechende Planungen vor (vgl. Tab. 5-4), deren Wirkung im Einzelfall zu prüfen ist.

Mobile Hochwasserschutzmaßnahmen können dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn eine ausreichende Vorwarnzeit vorhanden ist. Ausnahmen bilden kleine, lokale Lückenschlüsse (z. B. für Straßen, Toreinfahrten) zwischen sonst fest installierten Sicherheitslinien. Im Rahmen des HWRMP Lahn sind letztere vorgeschlagen z.B. in den Ortslagen Limburg a. d. Lahn, Wetzlar, Biedenkopf und Linden. Für Limburg gibt es einen Abschnitt, an dem auch über eine längere Strecke mobile Systeme zum Einsatz kommen könnten, da hier die Randbedingungen (städtebauliche Aspekte, ausreichende Vorwarnzeit) gegeben sind.

Die Absenkung der Wasserspiegel stellt einen betriebssicheren Schutz vor Hochwasser dar. Eine Absenkung wird durch "Glättung" der Geländeoberflächen oder Entfernung von Abflusshindernissen erreicht (Minimierung des Bewuchses, ebene Flächen, Beseitigung von Querriegeln) und durch die Herstellung zusätzlichen Fließquerschnittes im Vorland (Bermen). Letztere bieten sich i.d.R. da an, wo der Fließquerschnitt fassbar ist, d.h. die Ausuferungen sich nicht unkontrollierbar ausdehnen und ein deutliches Gefälle vorliegt. Eine Steigerung der Leistungsfähigkeit zur Senkung der schadbringenden Wasserspiegel kann im Einzelfall sinnvoll sein. Um deren Wirkung insbesondere in stark gefährdeten Ortslagen abschätzen zu können, empfehlen sich Sensitivitätsanalysen mittels hydronumerischer Berechnungen. Hiermit können auch entsprechende Unterhaltungsmaßnahmen im Vorland quantifiziert werden. Entsprechende Maßnahmen sind die Untersuchung zur Weitung des Gewässerbettes unterhalb der Wehre Roth und Argenstein, Untersuchungen zur Weitung der Flutmulde östlich von Roth, sowie die hydraulische Untersuchung zur Prüfung einer Steigerung der Leistungsfähigkeit in den Ortsdurchgängen Herborn, Sechshelden und Oberohmen.

Grundsätzlich gilt: Vorhandener Bewuchs oder solcher, der sich unbemerkt allmählich entwickelt und andere Fließhindernisse, die durch Unkenntnis in das Hochwasserabflussgebiet eingebracht werden, können zu beträchtlichen Verschlechterungen der Abflussleistung führen. Sie bewirken höhere Wasserstände und eine Erhöhung des Hochwasserrisi-

kos. In Verbindung mit dem starken Treibgutanteil (siehe Abbildung 5-7) außergewöhnlicher Hochwasser entstehen dichte, stauende Hindernisse.



Abb. 5-7: Treibgutanteil vor Weidezaun [Sönnichsen&Partner]

Das Ausmaß der Verschlechterung wird leicht unterschätzt. Was an anderer Stelle des Flusses aus ökologischer Sicht wünschenswert ist, kann nicht für Flussabschnitte an besiedelten Gebieten gelten. Diese, einschließlich einer hydraulisch zu bestimmenden Unterwasserstrecke, sind als hochwasserempfindlich anzusehen und müssen von Hindernissen freigehalten werden. Bewuchs wird nicht grundsätzlich ausgeschlossen, es sollten Gehölze nur in Form von Hochstämmen in Fließrichtung reihig gepflanzt werden.

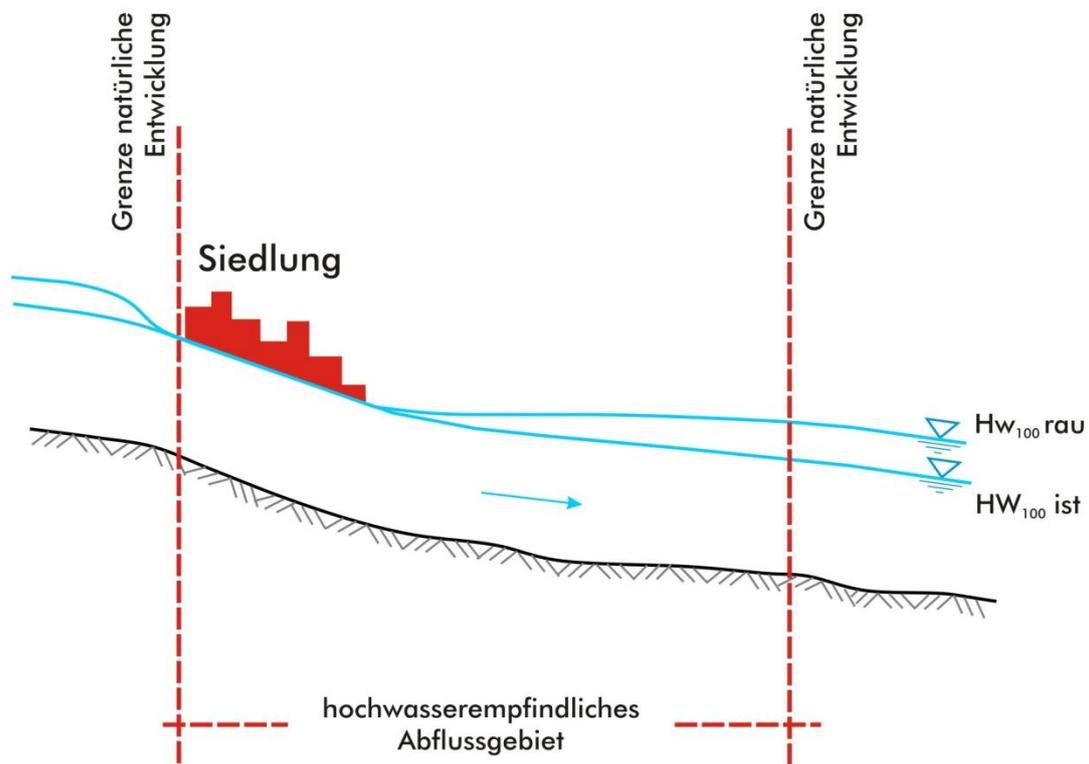


Abb. 5-8: hochwasserempfindliches Abflussgebiet [Sönnichsen&Partner]

Daher sollten Unterhaltungsempfehlungen für die hochwasserempfindlichen Abflussgebiete erarbeitet und die Unterhaltung am Fluss und im Vorland danach ausgerichtet werden. Eine solche Kontrolle und Freihaltung des Abflussquerschnittes erscheinen insbesondere für die sensiblen Stadtdurchgänge Limburg, Wetzlar, Marburg, Ehringshausen, Herborn, Sechshelden, Niederkleen und Oberohm sinnvoll.

Für den Teil der Lahn, der im Eigentum des Bundes ist (bis Badener Wehr bei Gießen), liegt das Vorland nicht im Handlungsbereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung – insofern kann es dort „unbemerkt“ zu „Verwilderungen“ kommen, die im Extremfall deutliche Wasserspiegelerhöhungen zur Folge haben. Hier sind die Kommunen in Verbindung mit der zuständigen Wasserbehörde die Handelnden.

Aus den o. g. Gründen verbleiben für eine effektive Risikominderung zwei Wege: Mittel der Wahl ist eine umfassende und intensive Informationspolitik der verantwortlichen Stellen, um daraus die Betroffenen für das Thema Hochwasser zu sensibilisieren und daraus wiederum ein angepasstes Hochwasserverhalten zu erzielen (s. Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“).

Als technische Möglichkeit verbleibt die Errichtung von Sicherheitslinien. Ob solche Maßnahmen von den Anwohnern gewünscht, naturschutzfachlich (bzw. ggf. forstrechtlich) zulassungsfähig, wirtschaftlich tragbar und aufgrund einer Vielzahl an Grundstückseigentümern umsetzbar sind, ist fraglich und muss in Detailstudien untersucht werden.

Insgesamt wird die Errichtung vergleichbarer linienhafter Schutzbauwerke (Ertüchtigung von vorhandenen Mauern/Wällen, Erstellung von neuen Mauern/Wällen, mobile Elemente) auf einer Länge von ca. 28 km vorgeschlagen.

Prinzipiell ist der verlorengelassene Retentionsraum auszugleichen. Dies kann in Grenzen auch durch entsprechende Vorhaben zum „natürlichen Wasserrückhalt“ geschehen. Allerdings erweist es sich zunehmend als schwierig, geeignete Flächen für einen Ausgleich zu finden. So fehlt der Stadt Gießen gegenwärtig noch ein Ausgleichsvolumen in Höhe von ca. 230.000 m³ für die Eindeichung der nördlichen Weststadt. Daher ist bei Planungen frühzeitig eine Abstimmung des Vorhabensträger mit dem RP Gießen und ggf. dem Ministerium notwendig, um bereits frühzeitig geeignete Ausgleichsflächen oder andere, praktikable Lösungen zu finden. In jedem Fall ist eine Detailuntersuchung inkl. entsprechender Nachweise notwendig. Ebenso sind in weiteren Planungsphasen die im Maßnahmensteckbrief, im GIS-Projekt und Internet-Viewer dargestellten Trassierungen, die sich nur als Prinzipskizze und grobe räumliche Verortung verstehen, zu konsolidieren.

Wenn nach jetzigem Kenntnisstand andere technische Hochwasserschutzmaßnahmen aufgrund des damit verbundenen und unverhältnismäßigen baulichen Aufwandes als kaum realisierbar bzw. Ziel führend einzuschätzen sind, werden, zur Reduzierung des Hochwasserrisikopotenzials einzelner Bauwerke, Objektschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Insgesamt enthalten die Maßnahmensteckbriefe 36 diesbezügliche Anregungen.

Um diese Form des Hochwasserschutzes zu fördern und effektiv zu machen, benötigen die Objekteigentümer gezielte Informationen. Sie können und werden nur handeln, wenn sie wissen was sie erwartet. Empfehlenswert ist die Form einer objektbezogenen Planunterlage mit:

- Angabe der geodätischen Schutzhöhe am Objekt, bestehend aus Bemessungswasserstand und Freibord
- Beispielen möglicher Schutzmaßnahmen
- Allgemeinen Hinweisen zum Hochwasserverhalten des Gewässers wie Anstiegszeiten, Fließgeschwindigkeiten etc.



Abb. 5-9: Objektschutzinformation für den Eigentümer [Sönnichsen&Partner]

Grundsätzlich bildet auch die hochwasserangepasste Auslegung von siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen einen wichtigen Baustein für einen umfassenden Hochwasserschutz. Im Rahmen des aktuellen Abstimmungsprozesses zum HWRMP Lahn wurden z.B. von der Gemeinde Lollar entsprechende Anregungen gemeldet.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

Die zentralen Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“ beziehen sich auf das gesamte hessische Einzugsgebiet des HWRMP Lahn und wurden daher bereits im vorherigen Kapitel vorgestellt. Aufgrund ihrer Bedeutung sind im Maßnahmenkatalog 25 zusätzliche Maßnahmen zur weitergehenden Bewusstseinsbildung, Verhaltensvorsorge und Gefahrenabwehr enthalten. Ziel ist es, z. B. durch regelmäßige Informationsveranstaltungen den aktiven Austausch insbesondere zwischen der jeweiligen Kommune, den betroffenen Einwohnern, der Wasserwirtschaftsverwaltung und dem Katastrophenschutz zu fördern. Ggf. ergeben sich hieraus zudem weitergehende Handlungsoptionen zur Verbesserung der jeweiligen Hochwassersituation.

Es wird darüber hinaus vorgeschlagen, in sechs Brennpunkten die verschiedenen Ansatzpunkte zur Verringerung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen durch entspre-

chende Variantenuntersuchungen und lokale Hochwasserschutzkonzepte genauer zu analysieren sowie darauf aufbauend die jeweiligen Vorzugsmaßnahmen ggf. bis zum nächsten Bewirtschaftungszyklus festzulegen. Beispielhaft genannt seien in diesem Kontext die Hochwasserbrennpunkte Ehringshausen, Herborn, Haiger, Langgöns und Mücke. Die angeregten Untersuchungen sind im Maßnahmenkatalog i.d.R. dem Maßnahmentyp „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ zugeordnet.

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 Sachverständs 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 das Hochwasserrisiko entfalten, wenn durch diese z. B. die Situation für die Unterlieger so sehr verschärft werden würde, dass dem lokal angestrebten Vorteil größere negative Folgen an unterhalb gelegenen Gewässerstrecken gegenüber stehen (Beispiel: Aufsteilung einer Hochwasserwelle durch Eindeichungen). Somit erfolgt die Abschätzung der Wirkung auf das Hochwasserrisiko aus der Perspektive der jeweiligen Schutzgüter und geht folglich über die Bewertung wasserwirtschaftlich messbarer Wirkungen nach hydrologischen bzw. hydraulischen Gesichtspunkten hinaus. In Bezug auf den Hochwasserabfluss können insbesondere mit Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes negative Wirkungen verbunden sein. Hierauf keinen Einfluss haben dagegen beispielsweise Maßnahmen der Informationsvorsorge oder auch sehr kleinräumige Objektschutzmaßnahmen. Positiv auf den Hochwasserabfluss wirken vornehmlich die Ansatzpunkte zur Flächenvorsorge sowie zur Förderung des natürlichen Wasserrückhaltes.

Ergänzt wird diese Wertung durch die fallbezogene Einschränkung „vermutlich“, um darauf hinzuweisen, dass bei Maßnahmen, bei denen zum jetzigen Zeitpunkt und der vorhandenen Planungstiefe keine zuverlässigen Aussagen getroffen werden können, Detailuntersuchungen notwendig sind. Die Notation der Wirkungsanalyse, wie sie in den Maßnahmensteckbriefen Verwendung findet, ist aus Abb. 5-10 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. 5-10: Legende der Wirkungsanalyse

Obgleich der geringen Planungstiefe der im Rahmen des HWRMP Lahn 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 konkretisieren sein. Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen kann Tab. 5-8 entnommen werden.

Tab. 5-8: Ergebnis der Wirkungsanalyse für die 264 Einzelmaßnahmen an den 49 HW-Brennpunkten

Qualitative Bewertungsstufe		Wirkung auf Hochwasserrisiko [%]	Wirkung auf Hochwasserabfluss [%]
sehr positive Wirkung	++	1%	3%
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(++)	0%	0%
positive Wirkung	+	43%	9%
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(+)	33%	14%
keine Wirkung	o	23%	42%
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(o)	0%	31%
negative Wirkung	-	0%	1%
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 überwiegend positive, zumindest jedoch keine negativen Wirkungen auf das Hochwasserrisiko für die Schutzgüter zu besorgen sein dürften. 76% der vorgeschlagenen 264 Maßnahmen können zudem positive Wirkungen auf den Hochwasserabfluss zugeschrieben werden. Dies sind Maßnahmen, die unmittelbar eine Hochwasserreduzierung, Hochwasserableitung oder Hochwasserlenkung bewirken. Die Auswer-

tungen zeigen somit auch, dass die angeregten Maßnahmen nur zu einem sehr geringen Teil einen negativen Einfluss auf den Hochwasserabfluss haben dürften. Bei drei Maßnahmen (1%) könnte es zu einer negativen Veränderung der Abflusssituation kommen; es handelt sich hierbei um Deicherhöhungsmaßnahmen in Roth und Argenstein.

5.4.5 Aufwand und Vorteil

Im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Lahn wurde sich dazu 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 verbalargumentativ nachzuweisen. Kosten-Nutzen-Erwägungen können dabei unterstützend aufgeführt werden.

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

Die bei der Bearbeitung des HWRMP Lahn gewählte Perspektive zur Abschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ ist zunächst überwiegend volkswirtschaftlich. 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 „Aufwands“ bzw. „Vorteils“ ableiten.

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

Die Abschätzung von Aufwand und Vorteil erfolgt nach den Klassifizierungen „sehr groß“, „groß“, „mäßig“, „gering“ und „sehr gering“. Ergänzt wird diese Wertung wieder durch die fallbezogene Einschränkung „vermutlich“, um darauf hinzuweisen, dass bei Maßnahmen, bei denen zum jetzigen Zeitpunkt und der vorhandenen Planungstiefe keine zuverlässigen Aussagen getroffen werden können, Detailuntersuchungen notwendig sind. Die Symbolisierung zwischen Aufwand und Vorteil erfolgt in Analogie zu den obigen Ausführungen zur Wirkungsanalyse durch die Zeichengebung „+“ und „-“ sowie der farblichen Unterlegung (rot - negativ, grün - positiv) nach den dargestellten Legenden in Abb. 5-11. Eine detaillierte Definition der einzelnen Bewertungsklassen kann der 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. 5-11: 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 264 Einzelmaßnahmen an den 49 HW-Brennpunkten im Einzugsgebiet der hessischen HWRMP Lahn ergibt die in Tab. 5-9 bzw. Tab. 5-10 dargestellte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ im zuvor erläuterten Sinne.

Die Auswertung zeigt, dass sich der Aufwand zwischen eher gering auf der einen und eher groß auf der anderen Seite die Waage hält. Dies liegt zum einen an den gewässerökologischen Maßnahmen und den Maßnahmen zur Hochwasservorsorge mit vornehmlich überschaubarem Aufwand und zum anderen an der hohen Zahl an Vorschlägen zu technischem Hochwasserschutz, der i.d.R. einen hohen Aufwand erfordert.

Unabhängig von der Art der Maßnahme ergibt sich aber bei 99 % ein großer Vorteil aus den Maßnahmenvorschlägen. Dies zeigt, dass die Maßnahmenauswahl aus wasserwirtschaftlichen Überlegungen sinnvoll getroffen wurde. Inwieweit diese Maßnahmen auch wirtschaftlich vertretbar sind, ist - insbesondere bei den technischen Maßnahmen - nachfolgenden Detailuntersuchungen vorbehalten.

Tab. 5-9: Generelle Einschätzung zum „Aufwand“

Qualitative Bewertungsstufe		Auswertung Aufwand
gering	++	2%
vermutlich gering	(++)	4%
mäßig	+	12%
vermutlich mäßig	(+)	38%
groß	o	21%
vermutlich groß	(o)	0%
sehr groß	-	23%
vermutlich sehr groß	(-)	0%
	Summe	100%

Tab. 5-10: Generelle Einschätzung zum „Vorteil“

Qualitative Bewertungsstufe		Auswertung Vorteil
sehr groß	++	10%
vermutlich sehr groß	(++)	0%
groß	+	50%
vermutlich groß	(+)	39%
mäßig	o	1%
vermutlich mäßig	(o)	0%
gering	-	0%
vermutlich gering	(-)	0%
	Summe	100%

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

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

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser hat in den „Empfehlungen zur koordinierten Anwendung der EG-HWRM-RL und EG-WRRL“ [5] Bewertungsvorschläge zur Relevanz der Maßnahmen nach einer der genannten Richtlinie auf die jeweils andere Richtlinie abgelei-

tet. Dazu wird u.a. ein Prüfschema zur Beschreibung der Wechselwirkungen der Maßnahmen vorgeschlagen (vgl. Abb. 5-12).

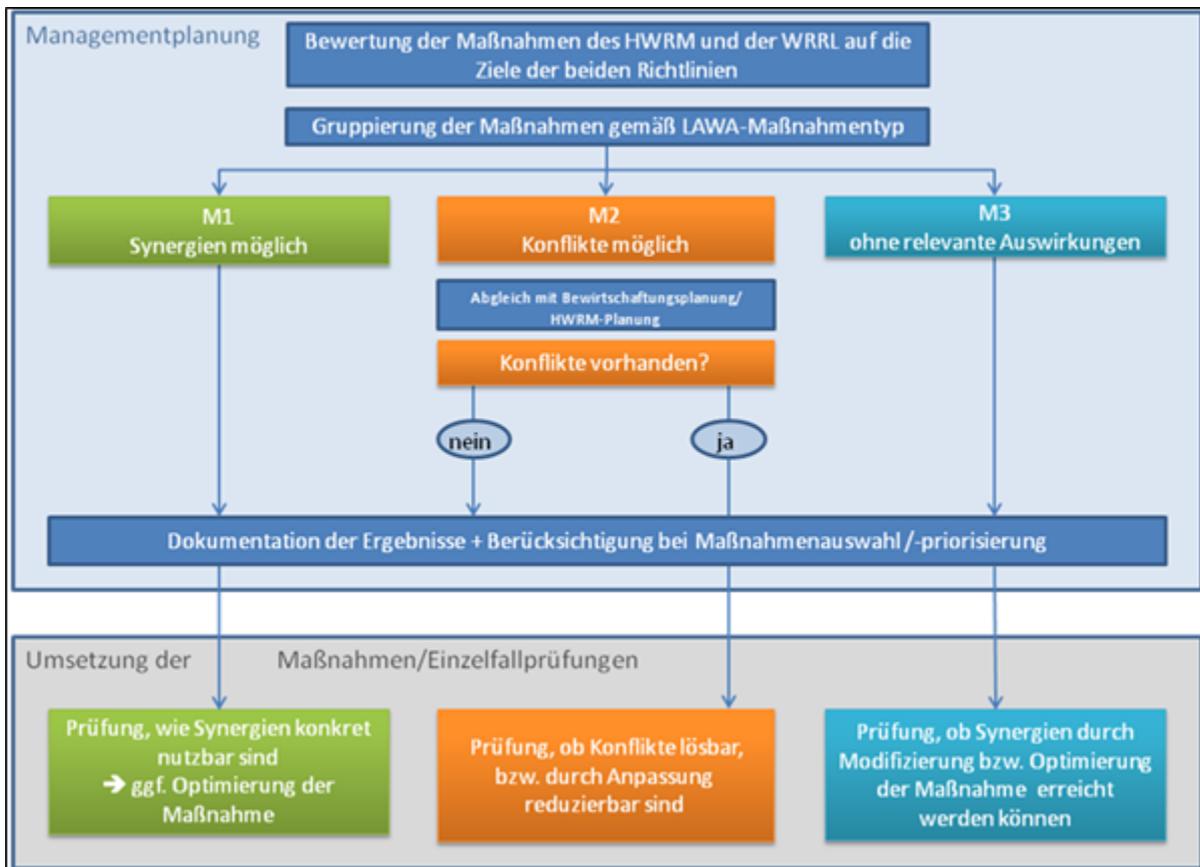


Abb. 5-12: Prüfschema für Wechselwirkungen der Maßnahmen HWRM-RL und WRRL [5]

Die Bewertung der Maßnahmen zur Minderung des Hochwasserrisikos erfolgte bei der Bearbeitung des HWRMP in einem mit Abb. 5-12 vergleichbarem Screening. Die dabei gewählte konkrete Vorgehensweise wird nachstehend dargestellt; sie ist stark an der bei der Bearbeitung des HWRMP Fulda gewählten (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 Lahn 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 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 (Uferstrandstreifenanbau, Renaturierung Gewässerbett, Auenentwicklung etc., vgl. Kap. 5.4.2 und Kap. 5.4.3). Über die Verschneidung von „Hochwasserbrennpunktstrecken“ und hochwasserrelevanten WRRL-Renaturierungsmaßnahmen war somit die Abgrenzung von Synergistrecken möglich, innerhalb derer mit einem Hochwasserschutzbeitrag aus Strukturverbesserungserwägungen gerechnet werden kann.

Umgekehrt wurde abgeschätzt, ob aus den Strukturverbesserungsmaßnahmen nach 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 WRRL-Maßnahmen zur Umgestaltung der großen Querbauwerke bestehen ganz 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.

Die 60⁹ Vorschläge für sonstige bauliche Maßnahmen an den untersuchten Hauptgewässern mit einer Gewässerslänge von ca. 50 km stellen etwa 10 % des Umfangs der erforderlichen Strukturverbesserungsmaßnahmen – an den Wasserkörpern des HWRMP-Gebietes in Hessen auf etwa 518¹⁰ km Gewässerstrecke Strukturverbesserungsmaßnahmen umzusetzen – dar. Sofern diese Maßnahmen von den örtlichen Maßnahmenträgern für eine Umsetzung weiterverfolgt werden, ist in Zweifelsfällen die Verträglichkeit mit den Umweltzielen der WRRL nachzuweisen, bzw. innerhalb des betroffenen Wasserkörpers in benachbarten Gewässerabschnitten ein entsprechender struktureller Ausgleich zu schaffen.

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 WRRL gehört wurden, identisch (vgl. Kap. 0). Auf der Ebene der lokalen Akteure ist der Beteiligungsprozess zur 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.

Soweit zum Abschluss des ersten HWRMP für die Lahn in Hessen Synergien und Diskrepanzen zu den Zielen und Maßnahmen der WRRL absehbar waren, wurde eine Abstimmung im Sinne des Artikels 9 der HWRM-RL vorgenommen. Ein diesbezüglich großes Konfliktpotenzial lässt sich bei den gewählten Maßnahmenansatzpunkten für die Umset-

⁹ s. Tab. 5-7 (Summe der Maßnahmen 3.2 und 3.3)

¹⁰ s. Tab. 5-3 (Entwicklung naturnaher Gewässer, Ufer- und Auenstrukturen)

zung beider Richtlinien im hessischen Projektgebiet bisher nicht erkennen. Sollte diese Einschätzung im weiteren Umsetzungsprozess modifiziert werden müssen, wird dies, wie in Artikel 9 (2) gefordert, bei der nächsten Überarbeitung und der Überprüfung des entsprechenden WRRL-Bewirtschaftungsplanes koordiniert werden.

5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP)

Für Hochwasserrisikomanagementpläne ist gem. § 16 a Absatz 2 HWG in Verbindung mit § 14b Abs. 1 Nr. 1 und der Anlage 3 Nr. 1.3 des UVPG (zuletzt geändert durch das Gesetz vom 25.07.2013) eine strategische Umweltprüfung durchzuführen.

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

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

Der Umweltbericht zur SUP ist als gesonderter Band Bestandteil des HWRMP Lahn. Als Vorlage diene gemäß den Vorgaben der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung der "Muster-Umweltbericht" zum HWRMP Fulda.

Bestandteil des Umweltberichts ist eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung, aus der nachstehend die Zusammenfassung zu den voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen übernommen wird.

5.6.1 Umweltziele

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

5.6.2 Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes

In den Einzugsgebieten von Lahn, Dill, Ohm und Kleebach leben insgesamt ca. 1,33 Millionen Einwohner. Die durchschnittliche Einwohnerdichte liegt mit 232 Einwohner / km² unter dem Landesdurchschnitt von 285 Einwohner / km². Die größten Städte sind Gießen (ca. 76.700 Einwohner), Marburg (ca. 72.400 Einwohner) und Wetzlar (ca. 51.100 Einwohner). Industrielle Schwerpunkte befinden sich in Gießen, Wetzlar, Marburg, Biedenkopf, Dillenburg/Haiger/Herborn, Kirchhain/Stadtallendorf, Limburg a. d. Lahn und Weilburg. Siedlungs- und Industrieflächen weisen insgesamt einen Anteil von ca. 8 % an den Nutzungsarten in den Einzugsgebieten auf.

Ein Großteil der Flächen im Einzugsgebiet ist bewaldet (ca. 47 %). Einen hohen Anteil der Nutzung im Einzugsgebiet hat auch die Landwirtschaft (ca. 43 %).

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 des Westerwaldes und Taunus liegen großflächig zusammenhängende Waldschutzgebiete, z. B. die FFH-Gebiete Lahnhänge zwischen Biedenkopf und Marburg, Schelder Wald, Lahntal und seine Hänge. Diese Gebiete befinden sich weitgehend außerhalb der Überschwemmungsgebiete.

Innerhalb der Auen wurden hauptsächlich wassergebundene Schutzgebiete, wie Altarme, naturnahe Gewässerabschnitte und Feuchtgebiete ausgewiesen. Geschützte Gewässerabschnitte im Überschwemmungsbereich sind bspw. die FFH-Gebiete Obere Lahn und Wetschaft mit Nebengewässern, Lahnaltarm von Bellnhausen, Zwester Ohm, Lahnaue zwischen Atzbach und Giesen, Dillauen bei der Luthermühle. Des Weiteren wurden zahlreiche Naturschutzgebiete und Vogelschutzgebiete ausgewiesen.

Darüber hinaus sind die Fließgewässerauen großflächig Bestandteil von Landschaftsschutzgebieten.

Die Einzugsgebiete von Lahn und Dill liegen im Naturpark Lahn-Dill, dessen Kulturlandschaft aufgrund seines Erholungswertes erhalten und entwickelt werden soll. Weiteren Anteil am Einzugsgebiet haben die Naturparks Taunus und Hoher Vogelsberg.

Die Oberflächengewässer wurden im Rahmen der Umsetzung der WRRL hinsichtlich ihres ökologischen und chemischen Zustands bewertet. Die Gewässer weisen überwiegend einen unbefriedigenden bis schlechten ökologischen Zustand auf. Der chemische Zustand wurde für viele Abschnitte nicht bewertet. Die Lahnabschnitte Gießen / Weilburg / Limburg weisen einen schlechten Zustand auf.

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. An der Lahn liegen ca. 6.567 ha, an der Dill 700 ha, an der Ohm 2.507 ha und am Kleebach ca. 265 ha Gesamtfläche innerhalb eines bei einem HQ₁₀₀ überschwemmten Bereiches. Davon sind an der Lahn ca. 498 ha bebaut (Siedlung, Industrie), damit werden ca. 4,7 % der Siedlungs- und 2,8 % der Industrie/Gewerbeflächen überschwemmt. An der Dill werden 110 ha bebaute Fläche (9 % Siedlung / 6,7 % Industrie), an der Ohm 101 ha (1,1 % Siedlung / 3 % Industrie) und am Kleebach 34 ha (11,3 % Siedlung / 1,5 % Industrie) überschwemmt. Der Anteil der betroffenen Siedlungsfläche liegt damit an Dill und Kleebach prozentual am höchsten. An der Dill ist ebenfalls der prozentuale Anteil der betroffenen Industriefläche am höchsten.

Bei einem $HQ_{\text{häufig}}$ sind insgesamt 2.859 Einwohner von Hochwasser betroffen, bei einem HQ_{100} 12.596 Einwohner und bei einem HQ_{Extrem} erhöht sich die betroffene Einwohnerzahl auf 27.248 Einwohner. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung der vom Hochwasser betroffenen Kommunen lässt sich feststellen, dass bei einem HQ_{100} gut 29,5 % der Einwohner im Einzugsgebiet betroffen sind. Die höchsten Betroffenheiten liegen v. a. in den dicht besiedelten Gemeinden Gießen, Marburg, Wetzlar und Limburg a. d. Lahn.

5.6.3 Prognose des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Hochwasserrisikomanagementplans Lahn

Zukünftig ist insbesondere durch den Klimawandel mit einer Verschärfung der Hochwassersituation zu rechnen. In Folge der Klimaveränderungen nimmt der mittlere Abfluss im Oberlauf der Lahn voraussichtlich zu. Die mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse der Monate Dezember bis Februar steigen an. Des Weiteren nehmen der mittlere jährliche Hochwasserabfluss und der statistische Extremhochwasserabfluss zu.

Im Regionalplan (REGIONALVERSAMMLUNG MITTELHESSEN 2010) werden Vorranggebiete für Siedlung sowie Industrie- und Gewerbe ausgewiesen. Durch die entstehende Bodenversiegelung bei Umsetzung der Planung kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss, dieser begünstigt ansteigende Hochwasserabflüsse. Dies ist aber bei seltenen Ereignissen, die im Rahmen dieses HWRMP betrachtet werden, von untergeordneter Bedeutung. Durch die zukünftig zu erwartenden Flächeninanspruchnahmen für Siedlung und Verkehr erhöht sich der Oberflächenabfluss, dieser begünstigt ansteigende Hochwasserabflüsse, ist aber ebenfalls bei seltenen Ereignissen von untergeordneter Bedeutung.

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.

5.6.4 Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

In Tab. 5-11 werden die nachfolgend beschriebenen Umweltauswirkungen der vorgesehenen Maßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Die Vermeidung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftlicher Tätigkeiten ist das wesentliche Ziel der Hochwasserrisikomanagementplanung. Im Überschwemmungsbereich des HQ_{100} befindet sich ca. 1-11 % der Siedlungsfläche (Lahn: ca. 5 %, Dill: ca. 9 %, Ohm: ca. 1 %, Dill: ca. 11 %). 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 Gewässerbaus 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 Reaktivierung der Auendynamik in Richtung Verbesserung der Bodenfunktionen, da das Biotopotenzial 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. Erhebliche 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.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Klima werden insgesamt als gering und somit als nicht erheblich bewertet. Negative Wirkungen könnten durch Kaltluftstau vor Stauanlagen und Deichen / Dämmen auftreten, die Dimensionierung der im HWRMP Lahn 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 kleinere Verwallungen und geringmächtige Aufhöhung, oftmals um Lücken in vorhandenen Hochwasserschutzsystemen zu schließen. Die Maßnahmen werden hauptsächlich im Siedlungsraum bzw. angrenzend an diesen verortet, so dass eher geringe Auswirkungen entstehen. Teilweise grenzen Maßnahmen an ausgewiesene Schutzgebiete bzw. reichen in deren Randbereiche. Hier sind durch Standortwahl und geeignete Vermeidungsmaßnahmen negative Auswirkungen zu vermeiden. Sollten erheb-

liche 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 Schutzziele und Schutzzwecken von ökologisch bedeutsamen Gebieten 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 vorhanden sind. Generell sind Standorte in konfliktarmen Bereichen zu finden, in denen die Eingriffe kompensierbar sind. Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer Umweltauswirkungen sind standort- 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. Sind erhebliche Auswirkungen nicht auszuschließen, wird eine Alternativenprüfung in Bezug auf die Maßnahmenwahl als auch in Bezug auf die räumliche Situation erforderlich.

Tab. 5-11: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Lahn unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe

	Wirksamkeit Hochwasserschutzes Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/ Luft	Landschaft	Kulturgüter	Sonstige Schutzgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?	
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

5.6.5 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.

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

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

5.7 Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle

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

Die Auswahl geeigneter Maßnahmen baut auf die Bestandserhebung auf (Kapitel 4.4 und 5.3). Ausgehend von den zur Verringerung des Hochwasserrisikos formulierten Zielen wurden unter Einbeziehung bereits abgeschlossener und laufender Maßnahmen Defizite benannt und zusätzliche Maßnahmen abgeleitet.

Entsprechend dem Grundprinzip des in Kapitel 5.3 beschriebenen HWRM-Zyklus (LAWA 2010) sind dabei realisierbare Maßnahmen aufzulisten, ggf. mit Prioritäten zu versehen und die Umsetzungsschritte zu beschreiben. Die Schwerpunktsetzung mit der Entwicklung von sinnvoll ineinandergreifenden Maßnahmenpaketen steht dabei im Vordergrund, nicht die vollständige Abarbeitung. Maßnahmen sollen demnach für einen überschaubaren Zeitraum benannt werden ([2], [12]). Bei der nächsten Aktualisierung des HWRMP können so auch kleinere umgesetzte Maßnahmen – auch die Erreichung von Teilzielen sowie Akzeptanz bei den Maßnahmenträgern – dokumentiert werden. Aufbauende Maßnahmen und ggf. die angestrebten Ziele zur Verringerung des verbliebenen Hochwasserrisikos sind bei der nächsten Aktualisierung (hier 2021) anzupassen.

„Träger der Maßnahmen“ sind neben den kommunalen Planungsträgern bei vielen Maßnahmen, z.B. der Flächen- und Informationsvorsorge, auch das Land Hessen bzw. die nachgeordneten für wasserwirtschaftliche, naturschutzfachliche und bauleitplanerische Belange zuständigen Fachbehörden. Sie haben die Umsetzung der Maßnahmen von „Amts wegen“ zu beachten und zu dokumentieren.

Sofern es gelingt, mit den HWRMP Lahn auch den von Hochwasser und Hochwasserrisiken betroffenen „Bürger“ zu erreichen, wird dieser die „Angebotsplanung“, im Bereich „Informationsvorsorge“ aufgreifen und eigene Maßnahmen abwägen. Ggf. reicht im Einzelfall „Verhaltensvorsorge“ der Betroffenen aus. Eine systematische Erfolgskontrolle dessen, was im unmittelbaren Einflussbereich von „Privaten“ umgesetzt wird, ist schwierig. Eine solche Dokumentation ist aber im Zusammenhang mit Informationsveranstaltungen durch die Kommunen oder brennpunktbezogen durch die Wasserbehörden anzustreben.

Vor allem für Maßnahmen, für die nach der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz (StAnz. Hessen S. 2270 2008)“ eine finanzielle Förderung angestrebt wird, sind die fachlichen Vorschläge der „Angebotsplanung HWRMP“ zu beachten. D. h., dass die potenziellen Zuwendungsempfänger (nach der Richtlinie Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, kommunale Zweckverbände und Teilnehmergeinschaften nach FlubG sowie von Gemeinden bedachte Dritte) in ihrem Antragsbegehren auf die Vorschläge der Angebotsplanung einzugehen haben.

Sollte der in einem solchen Antrag genannte Planungsraum nicht direkt durch die Untersuchungsergebnisse des HWRMP abgedeckt sein, so ist von Seiten des Antragstellers die Verträglichkeit der aktuell anhängigen Planung mit den generellen Zielen des HWRMP (mindestens) verbal argumentativ darzustellen. Umgekehrt werden die zuständigen Behörden bei der Prüfung hochwasserrelevanter wasserwirtschaftlicher Entwürfe oder entsprechender Finanzierungsanträge ihrerseits einen Abgleich mit den im HWRMP abgesteckten fachlichen Randbedingungen vorzunehmen haben.

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

Die für das hessische Einzugsgebiet der Lahn vorgeschlagenen Maßnahmen entstammen unterschiedlichen fachlichen und organisatorischen Ansatzpunkten. Orientiert an der Grob-systematik des Zielkatalogs (vgl. Kap. 5.3) werden nachfolgend stichpunktartig die Ansatzpunkte zur Erfolgskontrolle und zur Fortschreibung der Maßnahmen aus derzeitiger Sicht skizziert.

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

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

Unterstützung von Ansatzpunkten zu einer angepassten Flächennutzung

- Erstellung von Informationsmaterial auf Landesebene z. B. einer „Broschüre Flächennutzung/Flächenvorsorge“
- Darstellung der in Synergie mit der WRRL erreichten Flächennutzungsanpassungen in einer Übersichtskarte

- In der Fortschreibung: weitergehende Verortung der für angepasste Flächennutzung besonders geeigneten Auenbereiche

Förderung und Umsetzung von Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung

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

Reaktivierung von Retentionsräumen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Verbesserung des Hochwasserschutzes für Einzelbauwerke durch gezielten Objektschutz

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

Förderung einer Risikovorsorge durch Bereitstellung wasserwirtschaftlicher Grundlegenden

- Aktualisierung der gesetzlichen Überschwemmungsgebiete, Fortschreibung im HWRM-Viewer

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

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

Stärkung der Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung im Hochwasserfall

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

Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

- Die Fortführung des fachlichen Dialogs mit den Trägern der Gefahrenabwehr ist anzustreben. Hierbei muss Hilfestellung bei der Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen geleistet und die entsprechende Umsetzung erfasst werden. Für die Sammlung und Erfassung von Hochwasserdaten sind Anforderungen durch die Wasserwirtschaftsbehörden zu formulieren und an die kommunalen Akteure mitzuteilen (vgl. a. RP Darmstadt 2012).

Die Aktivitäten der entsprechenden Maßnahmen sind zum Nachweis einer Erfolgskontrolle zu dokumentieren und bei der Fortschreibung des HWRM Lahn zu berücksichtigen.

5.8 Kosten und Finanzierung der Maßnahmen

Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Lahn (Hessen) vorgeschlagenen Maßnahmen ist aus den in Kap. 5.4.5 dargelegten Gründen nicht zielführend.

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

Es handelt sich hierbei u. a. um

- Sanierungen und redundante Datenabsicherung/-übertragung an maßgebenden Gewässerpegeln
- Nachrüstungen/Optimierungen der Anlagentechnik an vorhandenen Stauanlagen
- Gewässerausbau und lokale Hochwasserschutzmaßnahmen

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

Viele der Maßnahmen der „Informationsvorsorge“ und „Hochwassernachsorge“ werden durch das Land Hessen oder bei den jeweils betroffenen kommunalen „Katastrophenschutzern“ durch „Bordmittel“ bzw. überschaubare zusätzliche finanzielle Beteiligung des Landes bereits umgesetzt. Es sind dies vor allem:

- Aufbereitung, Druck und Verbreitung von Informationsmaterialien
- Vorbereitung und Durchführung von Schulungen örtlicher Katastrophenschutzorganisationen
- Vorbereitung und Durchführung genereller Hochwasser-Informationsveranstaltungen
- Verbesserung der Hochwasserinformationen durch das Wasserhaushaltsmodell LARSIM
- Ausbau des Hochwasserportals, Verbesserung der Informationsbereitstellungen im Internet etc.

Wie die Auswertungen zur Maßnahmenaufteilung auf die jeweiligen Handlungsbereiche zeigen, liegt der zahlenmäßige Schwerpunkt der für den HWRMP Lahn vorgeschlagenen Maßnahmenansatzpunkte – richtlinienkonform - eindeutig in den Handlungsbereichen „Risikovorsorge“, „Verhaltensvorsorge“ und „Informationsvorsorge“. Die deutlich kostenin-

tensiveren Maßnahmen aus dem Handlungsbereich „technischer Hochwasserschutz“ bzw. im eher privat zu finanzierenden Ansatzpunkt der „Bauvorsorge“ werden demgegenüber in weit geringerer Anzahl und Umfang vorgeschlagen. Sofern sich bei den zuständigen Gebietskörperschaften ein entsprechender Umsetzungswille herauskristallisiert, werden sich vor allem aus den letztgenannten Handlungsbereichen, die überwiegenden Anteile der durch das Land bzw. Private – ggf. mit zusätzlicher Anreiz-Förderung – zu tragenden Umsetzungskosten ergeben.

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

So sind seit 1992 etwa 350 Mio. Euro Haushaltsmittel in zahlreiche Projekte und Aktivitäten zur Verbesserung des Hochwasserschutzes geflossen. Schwerpunkte sind dabei neben der Hochwasservorsorge, die Förderung kommunaler Hochwasserschutzmaßnahmen, das Retentionskataster Hessen, die Verstärkung der landeseigenen Deiche an Rhein und Main sowie die Beteiligung beim Polderbau am Rhein südlich der Landesgrenze.

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

Soweit diese Mittel auch später zur Verfügung stehen, könnten sie neben den Mitteln des kommunalen Hochwasserschutzes von jährlich ca. 8 Mio. Euro für die Umsetzung von Maßnahmen aus den dann abgeschlossenen HWRMP in Hessen genutzt werden. Zu einem Zeitpunkt also, zu der die Hochwasserrisikomanagementplanung nach Artikel 7 (5) HWRM-RL einschließlich der Maßnahmenplanung für den ersten Managementzyklus abgeschlossen sein muss und sich die Hauptumsetzungsphase der benannten Maßnahmen anschließen wird.

Die bisherigen Erfahrungen aus der Bearbeitung der HWRMP zeigen, dass Hessen aufgrund der vorgenannten fachlichen und investiven Vorleistungen viele Verpflichtungen aus der HWRM-RL bereits erfüllt hat bzw. mit vergleichsweise geringem Aufwand auf diese Vorleistungen aufbauen kann.

Als Haupthandlungsfelder für die weitere Verbesserung des Hochwasserschutzes im Gebiet der Lahn wurden einerseits die konsequente Umsetzung der Flächenvorsorge und auf der anderen Seite die Informations- und Verhaltensvorsorge erkannt. Flankiert werden diese Ansatzpunkte zur Verringerung des Hochwasserrisikos durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes. Dabei handelt es sich überwiegend um „Lückenschluss“ oder singuläre Maßnahmen des Objektschutzes bzw. der Beseitigung von Engstellen. So konnten Bereiche eingegrenzt werden, die mit verhältnismäßig geringem Aufwand hinsichtlich eines qualifizierten Hochwasserschutzes zu erweitern bzw. zu ertüchtigen sind.

In dieses Bild fügen sich selbstverständlich auch ergänzende neue Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes. Diese wurden auf der Grundlage der systematischen Beschäftigung mit der Hochwasserschutzwirkung von Maßnahmen auf der Ebene größe-

rer hydrologischer Einheiten – einem wesentlichen Ansatzpunkt der HWRMP – als sinnvoll erkannt.

Eine Finanzierung der in Hessen aus der Umsetzung der HWRM-RL resultierenden Maßnahmen dürfte aus den vorgenannten Erwägungen, bei ähnlicher Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln für den Hochwasserschutz wie in den vergangenen Jahren, realisierbar sein.

6 ERSTELLUNG EINES GIS-PROJEKTES

Ein zentraler Bestandteil des HWRMP Lahn 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 Lahn 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. Kap. 4.2.1)
- Verifizierung der HN-Berechnungen (vgl. Kap. 4.2.3)
- Ermittlung und Überprüfung der Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen inkl. der zu erwartenden Wassertiefen (vgl. Kap. 4.2.4)
- Erstellung und Analyse der Hochwassergefahren- und -risikokarten (vgl. Kap. 4.2.5 und Kap. 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 HLOG abgestimmt und entsprechen den formalen Vorgaben (vgl. [73]). Zudem konnte durch die gewählte Layer- und Verzeichnisstruktur eine effiziente Übergabe an das HLOG gewährleistet werden.

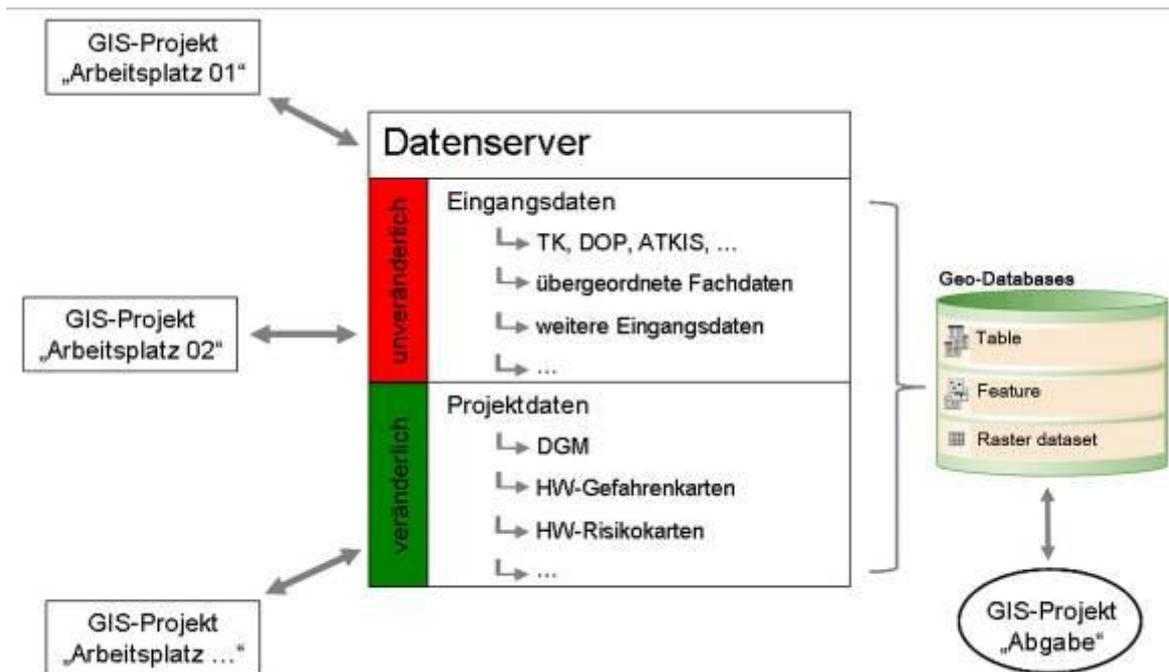


Abb. 6-1: Konzept der GIS-basierten Datenhaltung im HWRMP Lahn

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 Lahn 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. 5-5).

Die Bereitstellung der aufbereiteten Eingangsdaten wie z. B. den Punktdaten für das DGM (vgl. auch Abb. 4-3) oder den Linien gleicher Wasserstände für das Raster der Wasseroberfläche zielt darauf ab, alle Arbeitsschritte 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 Lahn

Thema	wesentliche Inhalte
Eingangsdaten	RKH-Hessen (Stationierung, Gewässerlauf, Profillagen, Überschwemmungsgebiet)
Inhaltliche Daten	Dokumentation der Gewässerbegehungen
	Dokumentation früherer Hochwasserereignisse
	Dokumentation der Hochwasserschutzanlagen
Allgemeine Daten	Gewässer (Pegel, Stationierung, Gewässerläufe, Teileinzugsgebiete)
	Verwaltungsgrenzen (Gemarkungen, Gemeinden, Kreise, RP'n)
Hochwassergefahrenkarten	DGM (Punkte, Raster)
	Wasserspiegelfläche (Linien gleicher Wasserstände, Raster)
	Überschwemmungsgrenzen HQ ₁₀ , HQ ₁₀₀ und HQ _{Extrem} (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
	Differenzraster HQ ₁₀ , HQ ₁₀₀ und HQ _{Extrem} (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
Hochwasserrisikoakarten	Richtwert für die betroffenen Einwohner
	wirtschaftliche Tätigkeit HQ ₁₀ , HQ ₁₀₀ und HQ _{Extrem} (jeweils für die Kat. 0, 1 und 2)
	Gefahrenquellen und Schutzgebiete
Maßnahmenplanung	Hotlink für die Maßnahmensteckbriefe
	punktueller und linienhafter Maßnahmen
Kartenhintergrund	TK25, DOP5

Der damit verbundene Datenumfang ohne Berücksichtigung des Kartenhintergrundes beläuft sich auf 18 Geo-Databases sowie ca. 4460 zusätzliche Dateien in 12 Verzeichnissen. Der entsprechende Speicherplatzbedarf beträgt ca. 51,6 GByte.

Zur Verdeutlichung der Datenmengen während der Bearbeitungsphase kann als Beispiel der Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen für die Hochwassergefahrenkarten herangezogen werden. So wurden allein für diese Arbeiten aufgrund diverser Zwischenschritte und Prüfroutinen über 4435 Dateien in über 8 Verzeichnissen angelegt.

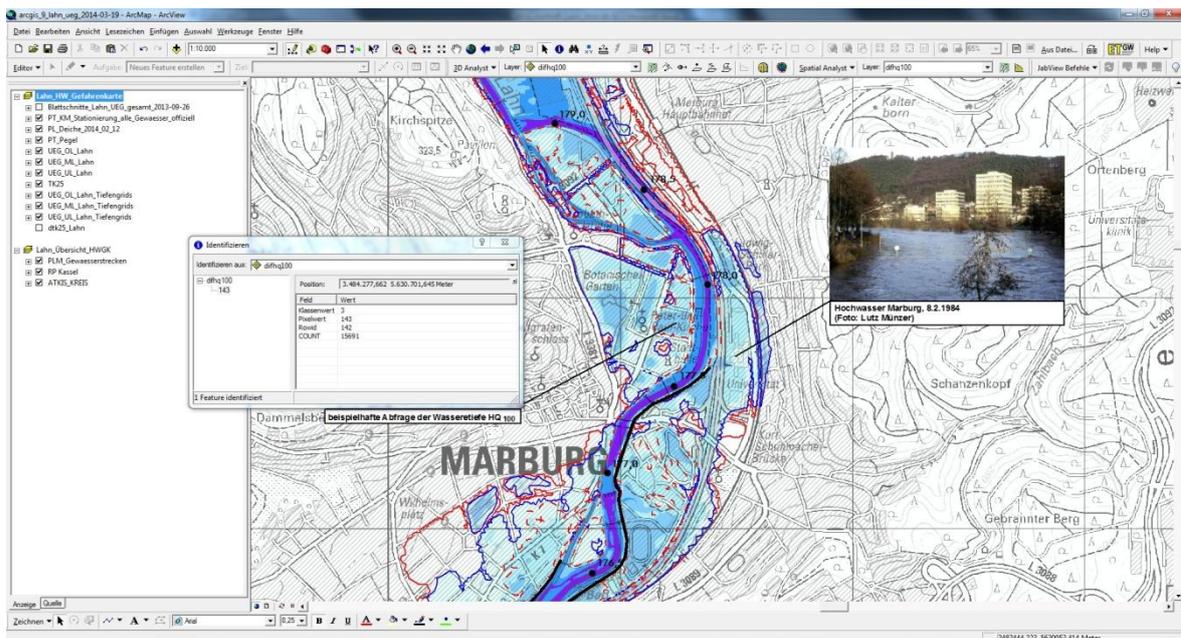


Abb. 6-2: Screenshot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Lahn

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 bildete 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 belegt, dass bei der Bearbeitung des HWRMP Lahn in Hessen 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 Lahn, beispielsweise bei dessen Überprüfung und Aktualisierung, möglich sind, wird dies bei der Fortschreibung dokumentiert werden.

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.

Erstes Informations- und Arbeitstreffen:

- Am 27.08.2013 wurde ein Informations- und Arbeitstreffen im Regierungspräsidium Gießen durchgeführt.

Zum vorgenannten Termin eingeladen waren alle Kommunen, die Gebietsanteile an einem der 49 HW-Brennpunkte haben, die Wasserverbände und die Unteren Wasserbehörden im Lahn-Einzugsgebiet. Mit der Einladung zum Termin wurden umfangreiche Unterlagen zum Projektstand bereitgestellt, so lagen zum Beispiel sämtliche „Hochwassergefahrenkarten“ und „Maßnahmensteckbriefe“ für das Planungsgebiet im Entwurf vor.

Informiert wurde von Seiten der OWB und des Auftragnehmers des HWRMP Lahn – im Sinne einer Tatsachenfeststellung – über die Ergebnisse der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten sowie die wesentlichen Inhalte und Beispiele von Hochwasserrisikokarten und der Maßnahmensteckbriefe.

Darüber hinaus wurden Inhalt und Umfang des in Bearbeitung befindlichen HWRMP Lahn differenziert vorgestellt. In der anschließenden Diskussion war ein zentraler Wunsch der Anwesenden, die Überschwemmungsflächen mit Wirkung der Hochwasserrückhaltebecken zu verwenden oder zumindest darzustellen. Aufgrund der einheitlichen, landesweiten Vorgabe für die Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne und hinsichtlich der analogen Vorgehensweise bei der Ausweisung gesetzlicher Überschwemmungsgebiete konnte diesem Wunsch nicht entsprochen werden.

Zum Abschluss der Veranstaltung wurde gebeten, die vorab zur Verfügung gestellten Unterlagen bzgl. des Verlaufs der Überschwemmungsgebietsflächen, Gebietsflächen und in Bezug auf die Aktualität von HW-Schutzbauwerken u. ä. zu prüfen und ggf. zu korrigieren. Weiterhin wurde ein Vorabzug der Hochwassersteckbriefe für die ermittelten Hochwasserbrennpunkte den betroffenen Kommunen, Kreisen und anderen Verantwortlichen online zur Verfügung gestellt. Es wurde darum gebeten, die Vorschläge zu sichten, zu korrigieren und um eigene Vorschläge zu ergänzen.

Kommunen oder Institutionen, die der Einladung am 28. August nicht gefolgt waren, erhielten alle ausgeteilten Unterlagen digital, mit der Bitte, ebenfalls Prüfungen und Eintragungen vorzunehmen. Zusätzlich wurde angeboten, telefonisch weitere Erläuterungen zum Arbeitsprocedere zu geben, von dem die Kommunen/Institutionen teilweise (u. a. die Städte Herborn, Wetzlar, Gießen) Gebrauch machten. Die Rückläufe aus dieser und anderen Beteiligungen wurden in der Access-Datenbank dokumentiert (vgl. Kap. 5.1), so dass über entsprechende GIS-Schnittstellen jederzeit ein Zugriff auf die seinerzeitigen kommunalen Anregungen bzw. deren Fortschreibung möglich ist.

Rückläufe der ausgehändigten Unterlagen wurden zeitlich unbefristet angenommen.

Zweites Informations- und Arbeitstreffen:

- Am 19.11.2013 fand im Vorfeld des unmittelbar anschließenden Scoping-Termins zur SUP ein zweites Informations- und Arbeitstreffen beim Regierungspräsidium Gießen statt.

Eingeladen waren erneut die Adressaten des Treffens vom 28.08.2013 sowie die Träger öffentlicher Belange, das zuständige Wasser- und Schifffahrtsamt Koblenz und die Vertreter der Wasserwirtschaftsverwaltung der tangierten Nachbarbundesländer. Außerdem nun

auch alle übrigen Kommunen, die Gebietsanteile an den Gewässern besitzen für die HW-Gefahrenkarten erstellt werden – unabhängig davon ob es sich nach der ersten Einschätzung um einen „Hochwasserbrennpunkt“ handelt oder nicht. Auch diesen Kommunalvertretern sollte im fortgeschrittenen Planungsstadium Gelegenheit zur Rückäußerung gegeben werden.

Nach erneuter Information zur Bearbeitungsmethodik und der Bestimmung von HW-Brennpunkten sowie der Vorstellung des aktuellen Bearbeitungsstands ergab sich aus der Öffentlichkeitsbeteiligung des zweiten Arbeitstreffens kein Änderungsbedarf. Die Erstein-schätzung bzgl. der HW-Brennpunkte konnte somit bestätigt werden.

Die Ergebnisse des Rücklaufs der „Maßnahmensteckbriefe“ und von sonstigen Anregungen wurden durch den Auftragnehmer zur Bearbeitung des HWRMP vorgestellt.

Soweit sich in Einzelfällen Ergänzungsbedarf ergab, wurde dieser direkt aufgenommen bzw. im Nachgang der Veranstaltung eingearbeitet.

Tab. 7-1: Maßnahmen zur Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Lahn

Datum	Ort	Art und Umfang der Information / Beteiligung
11.06.2008	Homburg/Efze	Hochwasserkonferenz des Landes Hessen
07/2011	Kommunen / UWB im Planungsraum	Schreiben mit Informationen zum Projekt und der Bitte um Lieferung zweckdienlicher und hochwasserrelevanter Informationen
20.08.2013	Planungsbeteiligte (Kommunen, UWB, Wasserverbände, etc.)	Versendung der Entwürfe der Überschwemmungsflächen und Maßnahmensteckbriefe, Gelegenheit zur Rückmeldung geeigneter Maßnahmen d. Kommunen (Sönnichsen&Partner)
28.08.2013	Gießen	Informations- und Arbeitstreffen mit den Kommunen und Wasserbehörden der „Hochwasserbrennpunkte“
31.08.2013	Kommunen im Planungsraum, Kreise	Versendung der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen (Sönnichsen&Partner)
10.09.2013	gesamter Planungsraum	Schreiben des RP Gießen an Kommunen und TÖB zum Planungsstand HWRMP incl. Scoping-Unterlage
19.11.2013	Gießen	2. Informations- und Arbeitstreffen mit den Kommunen, Trägern öffentlicher Belange (TÖB), Wasserbehörden, Wasser- und Schifffahrtsamt Koblenz und Vertretern der Nachbarländer im Projektgebiet
19.11.2013	Gießen	Scoping-Termin zur SUP mit Kommunen, TÖB, Wasserbehörden und Vertretern der Nachbarländer im Projektgebiet
12.02.2014	Kirchhain	Bauausschuss Kirchhain, Vorstellung Sachstand und Erörterung der lokalen Situation in Nieder-Ohmen (Sönnichsen&Partner)
Juli 2014	Gießen	Pressemitteilung durch RP Gießen zum Beginn des Offenlegungs- und Anhörungsverfahrens
war vorgesehen, jedoch nicht erforderlich	Gießen	Sofern Umfang und Art der Einwendungen aus dem Offenlegungsverfahren dies erforderten, sollte ein Öffentlichkeitstermin zur Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse des Beteiligungsverfahrens stattfinden. Art und Umfang der Rückmeldungen aus dem Offenlegungsverfahren machten

Datum	Ort	Art und Umfang der Information / Beteiligung
		diesen Termin allerdings entbehrlich. Der Termin fand nicht statt.
August 2015 (geplant)	Gießen	Pressemitteilung durch RP Gießen zum Ergebnis des Offenlegungs- und Anhörungsverfahrens und zur Veröffentlichung des angenommenen HWRMP

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 19.11.2013 fand unter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der nach Naturschutzgesetz anerkannten Verbände der Scoping-Termin zur SUP für den HWRMP Lahn statt. Hierzu wurde form- und fristgerecht eingeladen. Vertreter der an das Planungsgebiet angrenzenden Nachbarländer waren ebenfalls eingeladen.

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. Diesbezügliche Rückmeldungen waren noch bis 6 Wochen nach der Veranstaltung möglich. Es gingen schriftliche Rückmeldungen ein.

Die Anhörung zum HWRMP Lahn einschließlich der Anhörung zum zugehörigen SUP-Umweltbericht wurde in einem gemeinsamen „Verfahren“ durchgeführt. Bezüglich der hierbei auf Vorschlag der oberen Wasserbehörde zu wählenden Vorgehensweise herrschte sowohl beim 2. Informationstreffen als auch beim anschließenden Scoping-Termin Einvernehmen zwischen allen Beteiligten.

Demnach wurde einvernehmlich festgelegt, nach Abschluss der jeweils vorläufigen Endfassungen von HWRMP Lahn und SUP-Umweltbericht, diese im Internet über die Seite HLUG (<http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagementplaene.html>) für den Download zur Verfügung zu stellen und gleichzeitig Druckversionen der beiden Werke beim Regierungspräsidium Gießen zur Einsichtnahme auszulegen.

Den Behörden, deren umwelt- und gesundheitsbezogene Aufgabenbereiche berührt sind, 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 bekanntgegeben. Möglichkeiten zur Rückäußerung bestand fristgerecht - mindestens einen Monat - und wurden zu Beginn des Beteiligungsverfahrens bekannt gegeben.

Dem sonstigen Teilnehmerkreis des Scoping-Termins wurde zudem der Beginn der Auslegungsfrist der vorgenannten Unterlagen schriftlich bekannt gegeben. Ebenso die vorgeordnete Auslegungsfrist. Daran schloss sich eine zusätzliche einmonatige Frist zur Rückäußerung der betroffenen Öffentlichkeit an. Die von § 14i geforderten Fristen zur Beteiligung der Öffentlichkeit wurden eingehalten.

Mit Beginn des Auslegungsverfahrens informierte eine Pressemitteilung des Regierungspräsidiums Gießen zudem die „allgemeine“ Öffentlichkeit über die Arbeiten zum HWRMP Lahn und die zur Information (Auslegungsunterlagen beim Regierungspräsidium Gießen oder per Internet Download-Möglichkeit, Link wie oben) bereitgestellten Unterlagen der vorläufigen Endfassung. Anregungen aus diesem Adressatenkreis konnten formlos, ebenfalls bis zum Ende der Frist zur Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 14i an das Regierungspräsidium Gießen gerichtet werden.

Tab. 7-2: Zeitplan der Anhörungsmaßnahmen

Zeitraum/ Frist	bis Juni 2014	15.09.2014 (15.10.2014) 15.11.2014	17.11.2014 - 29.05.2015	03.08.2015	03.08.2015
HWRMP Lahn & SUP-Umweltbericht	Vorlaufende Informationen und Abstimmungen	Offenlegung und Anhörungsverfahren	Auswertung der Stellungnahmen und Überarbeitung von HWRMP und SUP	Veröffentlichung der Synopse „Anregungen – Art der Berücksichtigung“	Veröffentlichung des HWRMP Lahn einschließlich SUP

7.3 Stellungnahmen und Änderungen

Die aus dem vorgenannten Beteiligungsverfahren resultierenden Stellungnahmen zum Plan und zum Umweltbericht werden nach Abschluss der Beteiligung durch das Regierungspräsidium Gießen ausgewertet und in Einzelanregungen gegliedert. Anschließend werden die Einzelanregungen - in einer Analogie zum Vorgehen bei der Offenlegung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms zur WRRL - in einer Synopse zusammengestellt und gemeinsam mit dem endgültigen („angenommenen“) HWRMP

Lahn (Teil Hessen) im Internet veröffentlicht. In der vorgenannten Synopse werden 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 war die Frist von mindestens vier Wochen nach Ende der „Auslegungsfrist“ ausreichend.

Darüber hinaus wurden alle Personen und Institutionen, die Stellungnahmen im o. g. Beteiligungsverfahren abgegeben haben, schriftlich auf die Fundstelle zu der o. g. synoptischen Darstellung bzgl. Art und Umfang der Berücksichtigung der jeweiligen Stellungnahme informiert. Ebenso informiert wurden diese Einwender über den Link auf der Homepage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG, Wiesbaden), über den im Anschluss an das Beteiligungsverfahren der endgültige HWRMP Lahn eingesehen bzw. heruntergeladen werden kann.

Ein Erörterungstermin gem. § 14i Abs. 3 Satz 3 UVPG ist nicht erforderlich, da keine entsprechenden Rechtsvorschriften dies vorsehen.

Die Endfassung des HWRMP Lahn - Teil Hessen - einschließlich des dazugehörigen SUP-Umweltberichts – ist zum 03.08.2015 durch das Regierungspräsidium Gießen angenommen worden.

Von Seiten des Regierungspräsidiums Gießen wird den Kommunen und Verbänden im Planungsgebiet des HWRMP Lahn eine Kurzfassung des HWRMP Lahn als Arbeitsgrundlage überreicht. Diese Kurzfassung enthält neben dem Textteil des Hauptberichts auch einen beispielhaften Kartensatz und weitere Quellenangaben u. a. zum Download der auf lokaler Ebene interessierenden Kartensätze und einen Hinweis auf den HWRM-Viewer.

7.4 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Lahn 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 für die Öffentlichkeit unter dem Link:

<http://hwrp.hessen.de/Main.html>

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-Viewer¹¹.

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

¹¹ Über den angegebenen LINK sind die Viewer-Ergebnisse einiger bereits abgeschlossener HWRMP einsehbar, bspw. für das benachbarte Fulda-Gebiet.

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

Mit dem HWRMP Lahn liegt ein mit den betroffenen hessischen Gebietskörperschaften und den Anrainer-Bundesländern abgestimmtes Planwerk für ein größeres Teileinzugsgebiet der FGE Weser vor.

Über das Pilotprojekt HWRMP Fulda (RP Kassel 2010) konnten methodische und inhaltliche Vorgaben für die Erarbeitung weiterer HWRMP in Hessen gemacht, sowie Anregungen im Umsetzungsprozess auf Flussgebietsebene gegeben werden. Der HWRMP Lahn baut auf die genannten Vorarbeiten auf.

Die Bearbeitung orientiert sich an folgenden grundsätzlichen Eckpunkten (s. [15]):

- Die Anforderungen aus dem WHG werden „1:1“ umgesetzt.
- Der Zweck der HWRM-RL bzw. die Aufgabe die gemäß WHG daraus 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, unverzüglich weiter.
- Durch die fachliche Verknüpfung der HWRM-RL mit der 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 WRRL, auswirken und die die integrative Umsetzung eines vorbeugenden Hochwasserschutzes zum Inhalt haben.

Das mit Fertigstellung des HWRMP Lahn 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 Risikovorsorge, 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 Detaillierungsgrades der wasserbaulichen Hochwasserschutzmaßnahmen im HWRMP Lahn 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 Lahn 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. 7.4) 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 Lahn in die Berichtsebene folgendermaßen aussehen:

- Das Reporting zur HWRM-RL wird in die Organisationsstrukturen des Datenmanagements der WRRL und deren Internet-Informationsplattformen integriert.
- Für die Berichterstattung im Zuge der Umsetzung der HWRM-RL werden das Berichtsportale WasserBLICK und das Informationssystem WISE Verwendung finden. Hintergrunddokumente werden ggf. lokal vorgehalten.
- Die Lieferung der Datenattribute zur Füllung der Datensablonen erfolgt in Analogie zur WRRL über die Nutzung des Informationssystems WISE. Für den HWRMP Lahn 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 Lahn dient als Hintergrundinformation bei der Bearbeitung der durch die Kleingruppe „Textbausteine“ des LAWA-AH vorgeschlagenen Textentwürfen (SummaryTexte, Datensablonen).

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] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden.
- [5] 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
- [6] Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), 1998: Morphologische Untersuchungen der Oberweser und Neufestsetzung der gesetzlichen Überschwemmungsgrenzen
- [7] 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/>.
- [8] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2006: Hochwasserschutzfibel - Bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten, Berlin.
- [9] Cemus, Jiri, WSV Hann Münden, 2011: Vortrag im Rahmen des Hochwassertreffens, Bad Oeynhausen, 09.02.2011, unveröffentlicht.
- [10] Europäische Union, 2000: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 22.12.2000, L 327/1.
- [11] Europäische Union, 2007: Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL), Amtsblatt der Europäischen Union vom 6.11.2007, L 288 27-34).
- [12] Flachmeier, Klaus, 2013: Hochwasserrisikomanagementplanung, Umsetzung in Ostwestfalen-Lippe, Informationsveranstaltung der Bezirksregierung Detmold für Kommunen und Behörden in Höxter, unveröffentlicht.

- [13] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2001: Aktionsplan vorsorgender Hochwasserschutz Weser, Hildesheim.
- [14] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2006: Hochwasserschutzplan Weser, Hildesheim.
- [15] Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser), 2011: Umsetzungskonzept in der Flussgebietseinheit Weser, Stand Juni 2011, unveröffentlicht.
- [16] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2009: Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Weser (nach § 36b WHG), Hildesheim.
- [17] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2009: HWRM-RL (RL 2007/60/EG) – Umsetzungskonzept in der Flussgebietseinheit Weser, Stand: 15.12.2009, unveröffentlicht, Hildesheim.
- [18] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser, 2009: Maßnahmenprogramm 2009 für die Flussgebietseinheit Weser (nach § 36b WHG), Hildesheim.
- [19] Flussgebietsgemeinschaft Weser (FGG Weser), 2011: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in der Flussgebietseinheit Weser, Informationsbroschüre, zu beziehen über GSTW, Hildesheim.
- [20] Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Weser: Internetpräsenz <http://www.fgg-weser.de> am 12.02.2013.
- [21] 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.
- [22] Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt (HMLU), 1972: Ausbau der Diemel, Wiesbaden.
- [23] Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), 2007-2008: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Fulda, unveröffentlicht.
- [24] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMURV), 2006: Umweltverträglicher Hochwasserschutz für die Einzugsgebiete von Fulda und Diemel, Teil 2 Rahmenplanung
- [25] Hessisches Statistisches Landesamt (HSL): Internetpräsenz <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerung-gebiet/landesdaten/bevoelkerung-allgemein/flaeche-bevoelkerung-und-bevoelkerungsdichte/index.html> am 12.02.2013.
- [26] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2007-2009: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Fulda, unveröffentlicht.

- [27] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Internetpräsentation aktueller Informationen zu Wasserständen und Niederschlägen in Hessen, www.hlug.de/medien/wasser/hochwasser/index.htm.
- [28] 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.
- [29] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Umweltatlas Hessen, 2009, Wiesbaden.
- [30] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Dokumentation und Auswertung von Hochwasserereignissen in Hessen, unveröffentlicht.
- [31] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Interner Erfahrungsbericht aus dem Testbetrieb 2009/10 des Wasserhaushaltsmodells Hessen „LARSIM“, unveröffentlicht.
- [32] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2013: Internetpräsenz <http://www.hlug.de/> am 26.09.2013.
- [33] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Internetpräsentation der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen aus dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM, <http://hochwasservorhersage.hlug.de/>.
- [34] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG): Internetpräsenz: <http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagementplaene.html> am 25.01.2013.
- [35] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2013: Internetpräsenz <http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/retentionskataster-hessen/kataster-der-vorhandenen-und-potenziellen-retentionsraeume.html> am 25.01.2013.
- [36] Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Forsten (HMLF), 1964: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Fulda, Wiesbaden.
- [37] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), 2009: Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Bewirtschaftungsplan Hessen 2009-2015, 1. Auflage 2009, Wiesbaden.
- [38] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), 2009: Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Maßnahmenprogramm 2009-2015, 1. Auflage 2009, Wiesbaden.
- [39] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage, November 2007, Wiesbaden.
- [40] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Klimaschutzkonzept Hessen 2012, Wiesbaden.

- [41] Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (HMULF), 1999: Neue Wege im Hochwasserschutz, Wiesbaden.
- [42] Hessisches Statistisches Landesamt (HSL), 2009: Hessische Gemeindestatistik 2008, Wiesbaden.
- [43] Hessisches Wassergesetz (HWG), 2010: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts in Hessen in der Fassung der Bekanntmachung vom 6. Mai 2005 (GVBl. I 2005, 305, zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. März 2010 (GVBl. I, S. 85).
- [44] 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.
- [45] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt (HGN), 1999: Retentionskataster Hessen (RKH), Die niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen - Ein Überblick, Nordhausen.
- [46] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt (HGN), 1996-2008: Retentionskataster Hessen (RKH), Berichte zu den Flussgebieten Fulda, Eder, Schwalm, Haune und Losse, Nordhausen.
- [47] Kreil, Pletsch, Regierungspräsidium Kassel, Dezernat 31.2, 1995: Fotodokumentation des Hochwassers am 24.01.1995 und 31.01.1995 in der Fulda, unveröffentlicht.
- [48] Land Hessen, 1991: Staatsanzeiger für das Land Hessen, Liste der Deiche, Stand 1. März 1991
- [49] Land Hessen, 2003: Staatsanzeiger für das Land Hessen, 06. Januar 2003
- [50] Land Hessen, 2008: Staatsanzeiger für das Land Hessen, Nr. 49.
- [51] Land Hessen, 2009: Staatsanzeiger für das Land Hessen, 30. November 2009
- [52] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 2010: Welterbe der UNESCO in Hessen, Internetpräsenz: www.denkmalpflege-hessen.de.
- [53] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV), 2008: Mehr Leben für die Eder, Die Fließgewässer und das Grundwasser im Edergebiet - Zustand, Ursachen von Belastungen und Maßnahmen, Düsseldorf.
- [54] Mindener Tageblatt, 2006: MT-Serie Jahrhunderthochwasser 1946, verschiedene Ausgaben im Februar 2006.
- [55] Musall, M., Stelzer, C., Theobald, S. und F. Nestmann, 2006: Numerische Modelle bei der wasserbaulichen Planung, Wasserwirtschaft 9/2006, S. 20-25.

- [56] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 2009: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (DGJ) 2006, Weser- und Emsgebiet.
- [57] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), 2012: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (DGJ) 2008, Weser- und Emsgebiet, Norden.
- [58] Oberle, P., Theobald, S. und F. Nestmann, 2000: „GIS-gestützte Hochwassermodellierung am Beispiel des Neckars“, Wasserwirtschaft 7-8/2000, S. 368–373.
- [59] Regierungspräsidium Darmstadt, 2009: Layoutvorgaben zur Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten in Hessen.
- [60] Regierungspräsidium Gießen, 2011: zentrale Hochwasserdienstordnung Lahn
- [61] Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz, 2009: Auszug aus der zentralen Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Weser, unveröffentlicht.
- [62] Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz, 2010: Auswertung des Katasters der vorhandenen und potenziellen Retentionsräume (RKH) im hessischen Einzugsgebiet der Fulda, unveröffentlicht.
- [63] Regierungspräsidium Kassel, Dezernat Oberirdische Gewässer und Hochwasserschutz: Dokumentation von Hochwasserereignissen im Einzugsgebiet der Fulda, unveröffentlicht.
- [64] Regierungspräsidium Kassel, 2010: Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Fulda.
- [65] Regierungspräsidium Kassel, 2013: Untersuchung zur Leistungsfähigkeit der Twiste, unveröffentlicht.
- [66] Rhoenline: Internetpräsenz: <http://www.rhoenline.de/fuldaquelle.html> am 06.03.2013
- [67] Röttcher, K., 2001: Hochwasserschutz für kleine Einzugsgebiete im Mittelgebirge am Beispiel der Bauna, Kasseler Wasserbau-Mitteilungen, Heft 11/2001, Herkules Verlag, Kassel.
- [68] Staatliches Umweltamt Bielefeld, 2004: Hochwasseraktionsplan Diemel, Bielefeld.
- [69] Staatliches Umweltamt Münster, 2000: Hochwasser-Aktionsplan Ems, Münster.
- [70] Theobald, S., Oberle, P. und F. Nestmann, 2004: Simulationswerkzeuge für das operationelle Hochwassermanagement, Wasserwirtschaft 12/2004, S. 23-28.
- [71] Tönsmann, F. und Koch, M., 2000: River Flood Defence, Kasseler Wasserbau-Mitteilungen, Heft 9/2000, Herkules Verlag Kassel, Kassel.

- [72] Tönsmann, F., 1993: Hochwasserschutz im Lossetal – Vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Forschungsberichte und Materialien, Band 1/1993, Herkules Verlag, Kassel.
- [73] 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.
- [74] Universität Kassel, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theobald, 2009: Unterlagen zur Vorlesung Flussgebiets- und Hochwassermanagement, unveröffentlicht.
- [75] Universität Kassel, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theobald, 2010: Dokumentation der Gewässerbegehungen im Zuge der Erstellung des HWRMP Fulda, unveröffentlicht.
- [76] Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden, 2004: Untersuchungen zur Bewirtschaftung der Edertalsperre, Studie der BfG im Auftrag des WSA Hann. Münden, unveröffentlicht.
- [77] Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden, 2009: Internetpräsenz des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hann. Münden, <http://www.wsa-hmue.wsv.de>, 12.03.2009.
- [78] Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden, 2010: Ermittlung der Bemessungsabflüsse BHQ1 und BHQ2 nach DIN 19700 für die Edertalsperre, Studie der BfG im Auftrag des WSA Hann. Münden, unveröffentlicht.
- [79] Wasser- und Schifffahrtsamt Hann. Münden, 2011: Veränderung der Abflussverhältnisse bei Hochwasser, nicht veröffentlicht 221.7/1 IV
- [80] Wasserhaushaltsgesetz (WHG), 2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2986, zuletzt geändert durch Gesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2585).
- [81] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Diemel> am 07.05.2012
- [82] Wikipedia: [http://de.wikipedia.org/wiki/Fulda_\(Fluss\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Fulda_(Fluss))] am 06.03.2013
- [83] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Magdalenenflut> am 25.01.2013
- [84] Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Hochwasserr%C3%BCckhaltebecken_Grimmelshausen am 25.01.2013
- [85] Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Talsperre_Ratscher am 25.01.2013
- [86] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Werra> am 06.03.2013
- [87] Wikipedia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lahnhochwasser_bei_Limburg.jpg am 22.08.2013

- [88] Reich, J. und R. Schernikau, 2008: Hochwasserrisikomanagementpläne nach der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, „Wasser und Abfall“ 2008, Heft 12.
- [89] Zweckverband Mittelhessische Wasserwerke: http://www.zmw.de/Gewaesser/WLO%20Broschuere%20int%2010-03-24_klein.pdf am 23.08.2013
- [90] StadtLandLahn: <http://www.stadtlandlahn.de/freizeit-sport/perfstausee.html> am 23.8.2013
- [91] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Lahn> am 23.08.2013
- [92] Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Hochwasserr%C3%BCckhaltebecken_Kirchhain/Ohm am 23.8.2013
- [93] Google: http://www.google.de/imgres?client=firefox-a&sa=X&rls=org.mozilla:de:official&biw=1920&bih=946&tbnid=AWhtuAWhtuNZHm:&imgrefurl=http://www.bischoffen.de/p/d1.asp%3Fartikel_id%3D1111&docid=la_iRz1DTGSz zM&imgurl=http://www.bischoffen.de/images/1812009_121017_HerbornHochwasser3.jpg&w=328&h=268&ei=fSEXUt_3PM3HtAa6wICwwl&zoom=1&iact=rc&dur=362&page=1&tbnh=134&tbnw=167&start=0&ndsp=57&ved=1t:429,r:4,s:0,i:94&tx=92&ty=99 am 23.8.2013
- [94] Lang, T. und Tönsmann, F., 2002: Vorbeugender Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der hessischen Lahn, Kasseler Wasserbau-Forschungsberichte und – Materialien, Band 17/2002, Herkules Verlag, Kassel.
- [95] GFGmbH: Gewässerentwicklung und Hochwasserschutz in Gießen – 50 Jahre Gewässerunterhaltung und Hochwasserschutz im Verbandsgebiet des WV Lahn-Ohm, Gemeinnützige Forbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH
- [96] Wikipedia: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/2011-05-21_Biedenkopf_Lahn_Sachsenhausen.JPG am 30.09.2013
- [97] Google: <http://www.google.de/imgages> am 30.09.2013
- [98] Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Lahn_%28Fluss%29 am 01.10.2013
- [99] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 1997: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Rheingebiet, Teil III, Mittel- und Niederrhein mit deutschem Issel- und Maasgebiet, 1.11.1992 – 31.12.1993, Essen.
- [100] Hochwasserlagezentrum Lahn: <http://www.hwz.de/wsg/index.html> am 16.01.2014
- [101] Lüdtke, A., Huber, F., 1997: Die Hochwasserretentionsräume der Lahn zwischen Marburg und Wetzlar –Ihr aktuelles und potenzielles Volumen und ihre Nutzung-, Diplomarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen -Institut für Landeskultur-.
- [102] Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Ohm_%28Fluss%29 am 08.10.2013
- [103] Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kleebach> am 08.10.2013

- [104] Regierungspräsidium Gießen: Regionalplan Mittelhessen 2010, beschlossen am 22.06.2010
- [105] Regierungspräsidium Gießen, 2010 : Hochwasservorsorge an der Lahn zwischen Cölbe und Einmündung Salzböde einschließlich eines Hochwasserschutzkonzeptes für die Ortschaften Roth und Argenstein
- [106] Regierungspräsidium Gießen, 2014: Hydraulikmodell Kleebach, aufgestellt im Rahmen des Hochwasserrisiko-Managementplanes Lahn, unveröffentlicht.
- [107] Regierungspräsidium Gießen, 2014: Hydraulikmodell Dill, aufgestellt im Rahmen des Hochwasserrisiko-Managementplanes Lahn, unveröffentlicht.
- [108] Regierungspräsidium Gießen, 2011: Großräumige Auswirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen auf den Wellenablauf der Lahn; Teil II zum Bericht: Hochwasservorsorge an der Lahn zwischen Cölbe und Einmündung Salzböde einschließlich eines Hochwasserschutzkonzeptes
- [109] Hessischer Landtag, 2011: Kleine Anfrage , Drucksache 18/4335
- [110] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2012: Klimaschutzkonzept Hessen 2012.