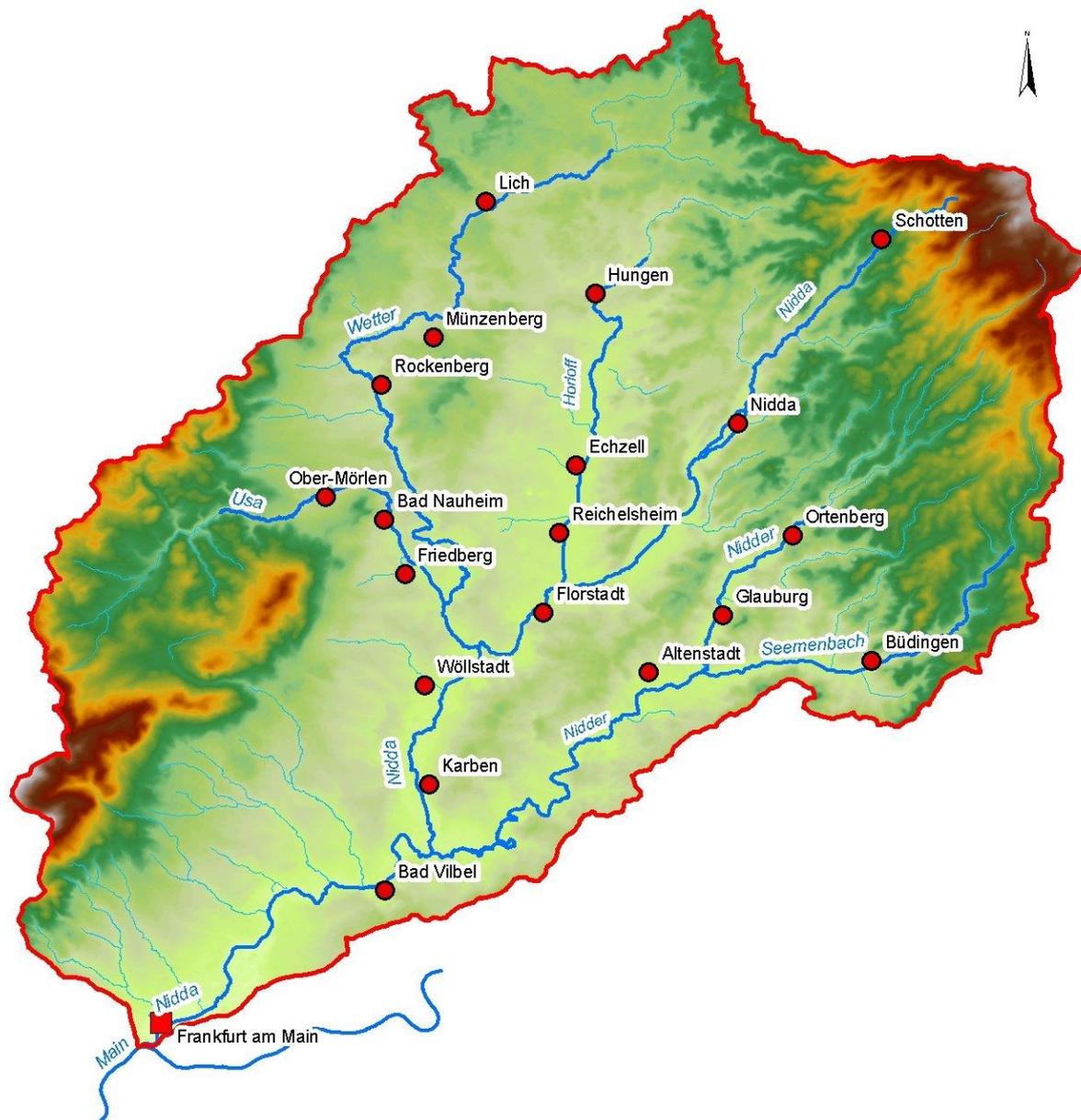


Hochwasserrisikomanagementplan
für das Gewässersystem der Nidda

Stand: November 2015



Abteilung Arbeitsschutz
und Umwelt Frankfurt

Bearbeiter: Regierungspräsidium Darmstadt
BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt; BIT Ingenieure AG, Freiburg,
faktorgruen Freie Landschaftsarchitekten bdla, Freiburg

Bearbeiter:



BGS Wasser

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft
GmbH

Pfungstädter Straße 20
64297 Darmstadt

Internet: www.bgswasser.de

Tel.: +49 (0)6151 9453-0

Fax: +49 (0)6151 9453-80

BIT | INGENIEURE

BIT Ingenieure AG

Talstraße 1
79102 Freiburg

Internet: <http://www.bit-ingenieure.de>

Tel.: +49 (0)761 29657-0

Fax: +49 (0)761 29657-11

faktorgrün

faktorgruen

Freie Landschaftsarchitekten BDLA
Merzhauser Straße 110
79100 Freiburg

Internet: www.faktorgruen.de

Tel.: +49 (0)761 707647-0

Fax: +49 (0)761 707647-50



Regierungspräsidium Darmstadt

Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt
Dezernat IV/F 41.2 - Oberflächengewässer
Gutleutstraße 114

60327 Frankfurt am Main

Internet: www.rp-darmstadt.hessen.de

Tel.: +49 (0)69 2714-0

Fax: +49 (0)69 2714-5950

Der Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem der Nidda, nachfolgend vereinfachend als

Hochwasserrisikomanagementplan Nidda

bezeichnet, umfasst das gesamte Einzugsgebiet der Nidda mit der Nidda als Hauptgewässer inklusive der Nebengewässer Nidder, Seemenbach, Wetter, Usa und Horloff.

Der Hochwasserrisikomanagementplan Nidda ist wie folgt dokumentiert:

Mappe 1: Textunterlagen

- Hochwasserrisikomanagementplan
- Maßnahmensteckbrief
- Umweltbericht

Mappe 2: Planunterlagen

- Übersicht Projektgebiet
- Anlagenreihe A: Hochwasser-Gefahrenkarten:
 - Blatt: G-01 – G-19 Nidda
 - Blatt: G-20 – G-28 Nidder
 - Blatt: G-29 – G-34 Seemenbach
 - Blatt: G-35 – G-44 Wetter
 - Blatt: G-45 – G-48 Usa
 - Blatt: G-49 – G-54 Horloff
 - Blatt: G-Ü-2 Superpositionierungsbereich Main-Nidda
- Anlagenreihe B: Hochwasser-Risikokarten:
 - Blatt: R-01 – R-19 Nidda
 - Blatt: R-20 – R-28 Nidder
 - Blatt: R-29 – R-34 Seemenbach
 - Blatt: R-35 – R-44 Wetter
 - Blatt: R-45 – R-48 Usa
 - Blatt: R-49 – R-54 Horloff
 - Blatt: R-Ü-2 Superpositionierungsbereich Main-Nidda

Weitere Projektergebnisse

GIS-Projekt

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	Umsetzung der HWRM-RL in Hessen	1
1.2	Hochwasserrisikomanagement (allgemein)	2
1.3	HWRMP Nidda	5
1.3.1	Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP	6
1.3.2	Zuständige Behörden	10
2	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES	11
2.1	Geologische und naturräumliche Gegebenheiten	11
2.2	Landschaftsbild und Landnutzung	11
2.3	Klimatische und hydrologische Verhältnisse	13
2.4	Oberflächengewässer	16
2.4.1	Nidda	16
2.4.2	Nidder	16
2.4.3	Wetter	16
2.4.4	Horloff	16
2.4.5	Seemenbach	16
2.4.6	Usa	17
2.4.7	Nebengewässer	17
2.4.8	Renaturierungsmaßnahmen	18
2.5	Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung	19
2.6	Schutzgebiete	21
2.7	Kulturerbe	24
3	VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	26
3.1	Entstehung von Hochwasser an Gewässern in Hessen	27
3.2	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter	29
3.2.1	Historische Hochwasser in Hessen	29
3.2.2	Historische Hochwasser im Einzugsgebiet der Nidda	30
3.3	Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse	31
3.4	Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes	32
3.4.1	Hochwasser-Flächenmanagement	33
3.4.2	Natürlicher Wasserrückhalt	36
3.4.3	Technischer Hochwasserschutz	36
3.4.4	Hochwasservorsorge	44

3.5	Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter, die auch zukünftig zu erwarten sind	48
3.6	Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter	49
3.7	Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko	50
3.8	Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss	52
4	BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS	54
4.1	Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen	54
4.2	Methodische Vorgehensweise	57
4.2.1	Modellansatz und verwendete Modelle	57
4.2.2	Modellaufbau	57
4.2.3	Hydrologische Eingangsdaten	64
4.2.4	Hydrodynamisch-numerische Berechnungen	65
4.2.5	Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	74
4.2.6	Erstellung von Gefahrenkarten	75
4.2.7	Erstellung von Risikokarten	78
4.3	Beschreibung der Hochwassergefahr	80
4.4	Beschreibung des Hochwasserrisikos	85
5	HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG	92
5.1	Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen	92
5.2	Defizitanalyse und Schlussfolgerungen	96
5.3	Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement	100
5.3.1	Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“	102
5.3.2	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“	103
5.3.3	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“	103
5.3.4	Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten“	103
5.4	Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	104
5.4.1	Grundlegende Maßnahmen	108
5.4.2	Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet	112
5.4.3	Wirkungsanalyse	119
5.4.4	Aufwand und Vorteil	121
5.5	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der WRRL	124
5.6	Strategische Umweltprüfung (SUP)	125

5.6.1	Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen	126
5.7	Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkte einer Erfolgskontrolle	129
5.8	Kosten und Finanzierung der Maßnahmen	132
6	EINRICHTEN EINES GIS-PROJEKTES	135
7	MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE	137
7.1	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit	137
7.2	Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit	138
7.3	Stellungnahmen und Änderungen	138
7.4	Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Nidda über eine Internetplattform	140
8	VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN	141
ANHANG		
1	Hochwasserlängsschnitte	
2	Stellungnahmen zu den Rückläufen aus der Offenlage	

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL	2
Abbildung 1.2: Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP Nidda	6
Abbildung 1.3: Das Einzugsgebiet Nidda im Kontext der Hochwasserrisikomanagementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 06.07.2010)	9
Abbildung 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Nidda (Datenbasis HLUG).....	12
Abbildung 2.2: 100-jährliche Abflussspenden von ausgewählten Flussgebieten.....	14
Abbildung 2.3: An den HWRMP-Gewässern des Einzugsgebiets der Nidda gelegene Pegelmessstationen (Datenbasis HLUG).....	15
Abbildung 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im Einzugsgebiet der Nidda.....	21
Abbildung 2.5: Verlauf des Limes durch das Einzugsgebiet der Nidda.....	25
Abbildung 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen	28
Abbildung 3.2: Hochwasser vom Januar 2003, Nidda, Bad Vilbel, Quelle: Frankfurter Neue Presse.....	31
Abbildung 3.3: Hochwasser vom Januar 1993, Nidda, Stadt Nidda, Quelle: Wasserverband Nidda.....	31
Abbildung 3.4: Hochwasser vom Januar 2002, Horloff, Reichelsheim, Quelle: Alexander Hitz.....	31
Abbildung 3.5: Hochwasser vom Januar 2003, Nidder, Büdesheim, Quelle: Gemeinde Schöneck	31
Abbildung 3.6: Lage der HRB und Talsperren sowie der Deiche und Dämme im Einzugsgebiet der Nidda.....	37
Abbildung 3.7: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen der Niddatalsperre	38
Abbildung 3.8: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Ulfa	39
Abbildung 3.9: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Eichelsdorf	39
Abbildung 3.10: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Lich	40
Abbildung 3.11: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Düdelsheim.....	41
Abbildung 3.12: Beispiele von linienhaften Maßnahmen im Einzugsgebiet der Nidda	42
Abbildung 3.13: Ausbau der Flutgrabens in der Stadt Nidda, Quelle: BGS Wasser.....	43
Abbildung 3.14: Internetdarstellung der Pegel im Einzugsgebiet der Nidda, hier während einer hochwasserfreien Zeit	46
Abbildung 3.15: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für den Pegel Bad Vilbel	47
Abbildung 4.1: Übersicht über die verschiedenen Datengrundlagen der Vermessung im Einzugsgebiet Nidda.....	56

Abbildung 4.2: Teilmodelle im Einzugsgebiet der Nidda	60
Abbildung 4.3: Hochwasserlängsschnitt der Nidda	65
Abbildung 4.4: Pegel Bad Vilbel/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	66
Abbildung 4.5: Pegel Ilbenstadt/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	67
Abbildung 4.6: Pegel Nieder-Florstadt/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	67
Abbildung 4.7: Pegel Unter-Schmitten/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	68
Abbildung 4.8: Pegel Windecken/Nidder Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	68
Abbildung 4.9: Pegel Glauberg/Nidder: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	69
Abbildung 4.10: Pegel Büdingen/Seemenbach Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	69
Abbildung 4.11: Örtliches Umfeld des Seemenbach-Pegels Büdingen (Quelle: Google Maps)	70
Abbildung 4.12: Pegel Münster/Wetter Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	71
Abbildung 4.13: Pegel Friedberg/Usa Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}	71
Abbildung 4.14: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	74
Abbildung 4.15: Gefahrenkarte, Beispiel Blatt 9, Niddatal	75
Abbildung 4.16: Übersicht über die 54 Blattschnitte der zusammenfassenden Gefahrenkarte (siehe Anlagenreihe B)	77
Abbildung 4.17: Risikokarte, Beispiel Blatt 9, Niddatal	79
Abbildung 4.18: Zuordnung der Überschwemmungsgebiete in den Mündungsbereichen zu den einzelnen Risikogewässern des HWRMP Nidda	82
Abbildung 4.19: Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsgebiete und potentiellen Überschwemmungsgebiete an den Risikogewässern des HWRMP Nidda	83
Abbildung 4.20: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen beim HQ_{100} (ohne Berücksichtigung der Flussschläuche und der potenziellen Überschwemmungsgebiete)	84
Abbildung 4.21: Anstieg der Wasserspiegellagen der einzelnen Jährlichkeiten an den Risikogewässern des HWRMP Nidda	85
Abbildung 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des HWRMP Nidda	92
Abbildung 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Nidda	94
Abbildung 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Nidda	95
Abbildung 5.4: Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung	96
Abbildung 5.5: HWRM-Zyklus	101
Abbildung 5.6: Legende der Wirkungsanalyse	120
Abbildung 5.7: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil	123

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.1: Verteilung des Einzugsgebietes der Nidda auf die Landkreise	7
Tabelle 2.1: Nebengewässer der Nidda von der Mündung zur Quelle	17
Tabelle 2.2: Renaturierungs-/Umgestaltungsmaßnahmen an der Nidda und ihren Nebengewässern	18
Tabelle 2.3: Entwicklung der Bevölkerung im Wetteraukreis	20
Tabelle 2.4: Anteile verschiedener Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Nidda	20
Tabelle 2.5: Anzahl und Flächenanteil der FFH- und Vogelschutzgebiete im Einzugsgebiet der Nidda.....	23
Tabelle 3.1: Die im Gewässerkundlichen Jahrbuch 2011 aufgeführten zehn größten Ereignisse des Nidda- Pegels Nieder-Florstadt (Messstellenummer 24830050)	30
Tabelle 3.2: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ ₁₀₀ an den Risikogewässern im Einzugsgebiet der Nidda.....	33
Tabelle 3.3: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im Einzugsgebiet der Nidda	34
Tabelle 3.4: Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren im Einzugsgebiet der Nidda	37
Tabelle 3.5: Qualifizierte und nicht qualifizierte linienhafte Hochwasserschutzeinrichtungen im Einzugsgebiet der Nidda	42
Tabelle 3.6: Meldestufen an den Pegeln Nieder-Florstadt und Bad Vilbel	45
Tabelle 3.7: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ ₁₀₀	51
Tabelle 4.1: Datengrundlage Gefahren- und Risikokarten	54
Tabelle 4.2: Kennwerte der Teilmodelle im Einzugsgebiet der Nidda	59
Tabelle 4.3: Strickler-Beiwerte im Bereich der Gewässervorländer	63
Tabelle 4.4: Strickler-Beiwerte für 3D-Flussschläuche	63
Tabelle 4.5: Rauheitsklasse der Teilmodelle gem. Tabelle 4.4	73
Tabelle 4.6: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Gefahrenkarten im GIS- Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B.....	76
Tabelle 4.7: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des HWRMP Nidda	78
Tabelle 4.8: Daten und Datenquellen für die Erstellung der Risikokarten	80
Tabelle 4.9: Zusammenstellung der für die Risikogewässer im Einzugsgebiet der Nidda ermittelten Überschwemmungsgebiete und potenziellen Überschwemmungsgebiete	81
Tabelle 4.10: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der Risikogewässer des HWRMP Nidda	86
Tabelle 4.11: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im Einzugsgebiet der Nidda (ohne Einzugsgebiete der anderen Risikogewässer)	87
Tabelle 4.12: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner an den Risikogewässern des HWRMP Nidda.....	88

Tabelle 4.13: Orientierungswerte für die in den Städten und Gemeinden an den Risikogewässern des HWRMP Nidda von Überschwemmungen betroffenen Einwohner	89
Tabelle 4.14: Kläranlagen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der Risikogewässer des HWRMP Nidda	90
Tabelle 4.15: Zusammenfassung der an den Risikogewässern des HWRMP Nidda von Hochwasser betroffenen wesentlichen Schutzgebiete	91
Tabelle 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern (aggregierte Darstellung)	93
Tabelle 5.2: Grundlegende und weitergehende Maßnahmen im hessischen Maßnahmentypenkatalog.....	106
Tabelle 5.3: Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. WRRL enthaltenen Maßnahmen im Einzugsgebiet der Nidda mit Relevanz für den Hochwasserabfluss	110
Tabelle 5.4: Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen	118
Tabelle 5.5: Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle weitergehenden Maßnahmen des HWRMP Nidda	121
Tabelle 5.6: Generelle Einschätzung zum Aufwand	124
Tabelle 5.7: Generelle Einschätzung zum Vorteil	124
Tabelle 5.8: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Nidda unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe zu den Maßnahmengruppen	128
Tabelle 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Nidda	136
Tabelle 7.1: Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Nidda	137
Tabelle 7.2: Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Nidda aus dem Öffentlichkeitstermin am 20.02.2014 und dem Scopingtermin am 09.04.2014	138

1 Einleitung

Die am 23.10.2007 verabschiedete *Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL)* ist seit dem 26.11.2007 in Kraft.

Mit der Einführung dieser Richtlinie hat sich die Wasserpolitik der EU – in Ergänzung der Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie: WRRL) – einen einheitlichen 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 vorgegeben. Um diese Ziele zu erreichen, haben sich die Mitgliedstaaten verpflichtet, flussgebietsbezogene Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRMP) zu erstellen, in welchen die Hochwassergefahren und –risiken dargestellt und bewertet sowie hochwasserrelevante Maßnahmen formuliert werden. Der HWRMP ist damit neben den Bewirtschaftungsplänen gemäß der WRRL ein weiteres Element der integrierten Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten.

Für Deutschland wurden die in der HWRM-RL geforderten Zielsetzungen zunächst im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19.08.2002 formuliert. Nachdem am 26.11.2009 die nationalen Rechts- und Verwaltungsvorschriften zur Umsetzung der Richtlinie in Kraft traten, ist die HWRM-RL mit der Novelle des WHG am 01.03.2010 in nationales Recht übernommen worden (§ 73 WHG ff).

Mit dieser richtlinienkonformen Verankerung im Bundesrecht und den darauf aufbauenden 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 damit ergänzt und auf eine koordinierte Hochwasserschutzpolitik gestützt.

1.1 Umsetzung der HWRM-RL in Hessen

Die Umsetzung der HWRM-RL erfolgt in vorgegebenen Bearbeitungsschritten, die mit konkreten Fristen versehen sind (Abbildung 1.1). Die ersten Schritte der Umsetzung wurden in Hessen im Jahre 2007 mit einer Auswertung zur Eingrenzung von Gebieten mit signifikantem Hochwasserrisiko abgeschlossen (siehe Kapitel 3.6).

Mit dem Erlass vom 04. Juni 2007 des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz wurde festgelegt, dass das Retentionskataster Hessen die Grundlage zur Erarbeitung der HWRMP in Hessen darstellt. Die daraus abgeleitete Übersicht der Hochwasserschadenspotenziale dient der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Auswahl der Gewässer für die HWRMP aufzustellen sind.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurden für die sieben bereits in der WRRL abgegrenzten Flussgebiete (Neckar, Main, Rhein, Lahn, Werra, Fulda und Weser) insgesamt 27 Einzugsgebiete zur Aufstellung eines HWRMPs benannt (vergl. auch Abbildung 1.3).

Die Mümling wurde durch das Regierungspräsidium Darmstadt nachträglich aufgrund der in den letzten Jahren beobachteten kritischen Hochwasserereignisse ergänzt.

Als erstes zu bearbeitendes Gewässer wurde die Fulda aus dieser Gewässerkulisse ausgewählt und im Herbst 2007 nach einem förmlichen Vergabeverfahren vom Land Hessen (vertreten durch das RP Kassel) ein „Hochwasserschutzplan Fulda“ in Auftrag gegeben. Mit fortschreitender fachlicher Diskussion und erkennbaren inhaltlichen Vorgaben, wie diese sich aus dem o. g. Findungsprozess ergaben, entwickelte sich aus dem „Hochwasserschutzplan“ im Verlaufe der etwa zweieinhalbjährigen Bearbeitungszeit das „Pilotprojekt HWRMP Fulda“. Die Offenlegung und das Anhörungsverfahren zum HWRMP Fulda begann am 25.08.2010 und wurde am 29.10.2010 abgeschlossen. Die Feststellung des HWRMP Fulda erfolgte am 15.12.2010.

Für das Einzugsgebiet der Mümling wurde 2013 ebenfalls der HWRMP fertig gestellt.

Die im Zuge des „Pilotprojekts HWRMP Fulda“ erarbeiteten Methoden sowie die grundsätzliche Vorgehensweise zur Strategischen Umweltprüfung wurden als Grundlage und Vorlage für den HWRMP Nidda verwendet.

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)												◆	22.12.2018					◆	22.12.2024						◆	22.12.2030 ...			
Fortschreibung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (alle 6 Jahre)													◆	22.12.2019				◆	22.12.2025						◆	22.12.2031 ...			
Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagementplans (alle 6 Jahre)															◆	22.12.2021				◆	22.12.2027					◆	22.12.2033 ...		

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL [22]

1.2 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.

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

U. a. ließ die Siedlungsverdichtung im 20. Jahrhundert die Sach- und Vermögenswerte in den von möglichen Überschwemmungen betroffenen Gebieten stark ansteigen. Zunehmend aufwändigere Bebauung, gehobene Ausstattung und Einrichtungen selbst in Kellerräumen und in unteren Stockwerken haben das Schadenspotenzial ansteigen lassen. Das Schadenspotenzial ist dabei umso größer, je intensiver potenzielle Überflutungsgebiete genutzt sind und je geringer das Hochwasserbewusstsein ausgeprägt ist [14].

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

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

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

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

Die Handlungsbereiche werden im Maßnahmentypenkatalog (siehe Kapitel 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 Einzugsgebiet der Nidda angestrebte Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt u. a. nachstehend beschriebene Gesichtspunkte:

Eine umfassende Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung

Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden die Hochwasserentstehung, die Hochwasser- auswirkungen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen im Niddaeinzugsgebiet 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 Nidda deutlich verbessert.

Erstellung von Gefahrenkarten

Gefahrenkarten geben mittels der dargestellten überfluteten Fläche und der 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 potenziell Betroffenen.

Erstellung von Risikokarten

Risikokarten 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 konkretisiert 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 unterstützt werden.

Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen

In einem Maßnahmenkatalog werden potenziell geeignete Maßnahmen systematisch in ihren Wirkungszusammenhängen dargestellt und – soweit verortbar – hochwasserschutzdefizitären Gewässerstrecken 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 können konkrete Maßnahmenvorschläge, die im Zuge der Beteiligung der Betroffenen an die Bearbeiter des HWRMP herangetragen werden, nach wasserwirtschaftlicher Prüfung durchweg Berücksichtigung finden.

Öffentlichkeitsbeteiligung

Mit der bei der Erstellung des HWRMP erfolgenden Öffentlichkeitsbeteiligung besteht für die potenziell von Hochwasser betroffenen Planungsträger und für die Träger öffentlicher Belange die Möglichkeit, sich in den Planungsprozess bzw. in das methodische Vorgehen bei der Eingrenzung und Abwehr der Hochwassergefahr einzubringen. Dieser Dialog mit den Betroffenen, der für die Erstellung und Fortschreibung des Risikomanagements erforderlich ist, stellt ein wesentliches Element der Hochwasserbewältigung dar.

Dokumentation des Planwerks und Online-Informationsmöglichkeiten

Zum Hochwasserrisikomanagement gehört, neben dem während der Bearbeitung entstandenen analogen Planwerk, vor allem die schnelle Verfügbarmachung von hochwas-

serrelevanten Informationen. Nur so ist für die lokal Verantwortlichen im Sinne des Risikomanagements die Erfassung, Bewertung und Steuerung der Gefahren möglich und eine Motivation für die zeitnahe Ereignisauswertung gegeben.

Wesentlicher Baustein eines HWRMP ist daher eine Internet-Version seines Inhalts (HWRM-Viewer). Dabei werden die Karteninhalte nicht lediglich statisch zur Verfügung gestellt. Vielmehr erlauben WebGIS-Anwendungen die Überlagerung unterschiedlicher situationsabhängiger Hochwasserthemen, die in analogen Karten nicht zu leisten ist. Darüber hinaus werden beispielsweise Verlinkungen zu aktuellen Hochwassersteckbriefen hinterlegt und so dem Erfahrungsschatz zu einzelnen Hochwasserereignissen über den HWRM-Viewer eine Art schnell zugängliches Online-Archiv geboten. Die Grundlage dafür sowie für die Fortschreibung und Aktualisierung stellt ein entsprechendes GIS-Projekt dar, in dem alle Informationen vorgehalten und bearbeitet werden können.

Das Hochwasserrisikomanagement setzt sich im Wesentlichen aus den zuvor beschriebenen Punkten zusammen. Der Grundtenor des Plans ist dabei die Erfassung, Bewertung und Vermeidung 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 nachzuprüfen. Ggf. müssen bei der Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos Schwerpunktverlagerungen vorgenommen werden. Insofern ist die Umsetzung des HWRMP eine wiederkehrende Aufgabe (risk management cycle), bei der die Ansatzpunkte des Plans geprüft und ggf. fortgeschrieben werden müssen.

1.3 HWRMP Nidda

Der HWRMP für das Einzugsgebiet der Nidda wurde in wesentlichen Teilen durch die Arbeitsgemeinschaft Brandt-Gerdes-Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH und BIT Ingenieure, unter Federführung und mit Unterstützung des RP Darmstadt erarbeitet. Daneben haben das RP Gießen, das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), die Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach, die Unteren Wasserbehörden des Wetterau-, Vogelsbergkreises und des Landkreis Gießen, sowie insbesondere Vertreter von Kommunen, Unternehmen, der Landwirtschaft und des Naturschutzes wertvolle Beiträge zur fachlichen Abstimmung geliefert.

Das RP Darmstadt hat als Auftraggeber neben der wasserwirtschaftlichen Zuarbeit auch organisatorische und die originär verwaltungsseitigen Aufgaben im Projektverlauf wahrgenommen. Dies betrifft vor allem das Scoping, die Sicherstellung der Öffentlichkeitsbeteiligung und die Abstimmung innerhalb der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

Darüber hinaus hat das RP Darmstadt in Zusammenarbeit mit dem HLUG diejenigen Textbeiträge zum Projekt-Abschlussbericht geliefert, die originär der Sichtweise des Auftraggebers bedurften. Der vorliegende Plan für das Gewässersystem Nidda enthält die folgenden und gemäß Anhang A der HWRM-RL geforderten Bestandteile:

- Schlussfolgerungen aus der nach Kapitel II HWRM-RL durchgeführten vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos
- Gefahren- und Risikokarten gem. Kapitel 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

1.3.1 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP

Der HWRMP Nidda umfasst das gesamte Einzugsgebiet der Nidda inklusive der Nebengewässer Nidder, Seemenbach, Wetter, Usa und Horloff mit einer Gesamtgröße von rd. 1.940 km². Dieses Gebiet liegt innerhalb der Gemarkungen von 61 hessischen Städten und Gemeinden.

Nachfolgend aufgeführt sind nur diejenigen 29 Städte und Gemeinden, die durch den HWRMP betroffen sind (siehe Abbildung 1.2):

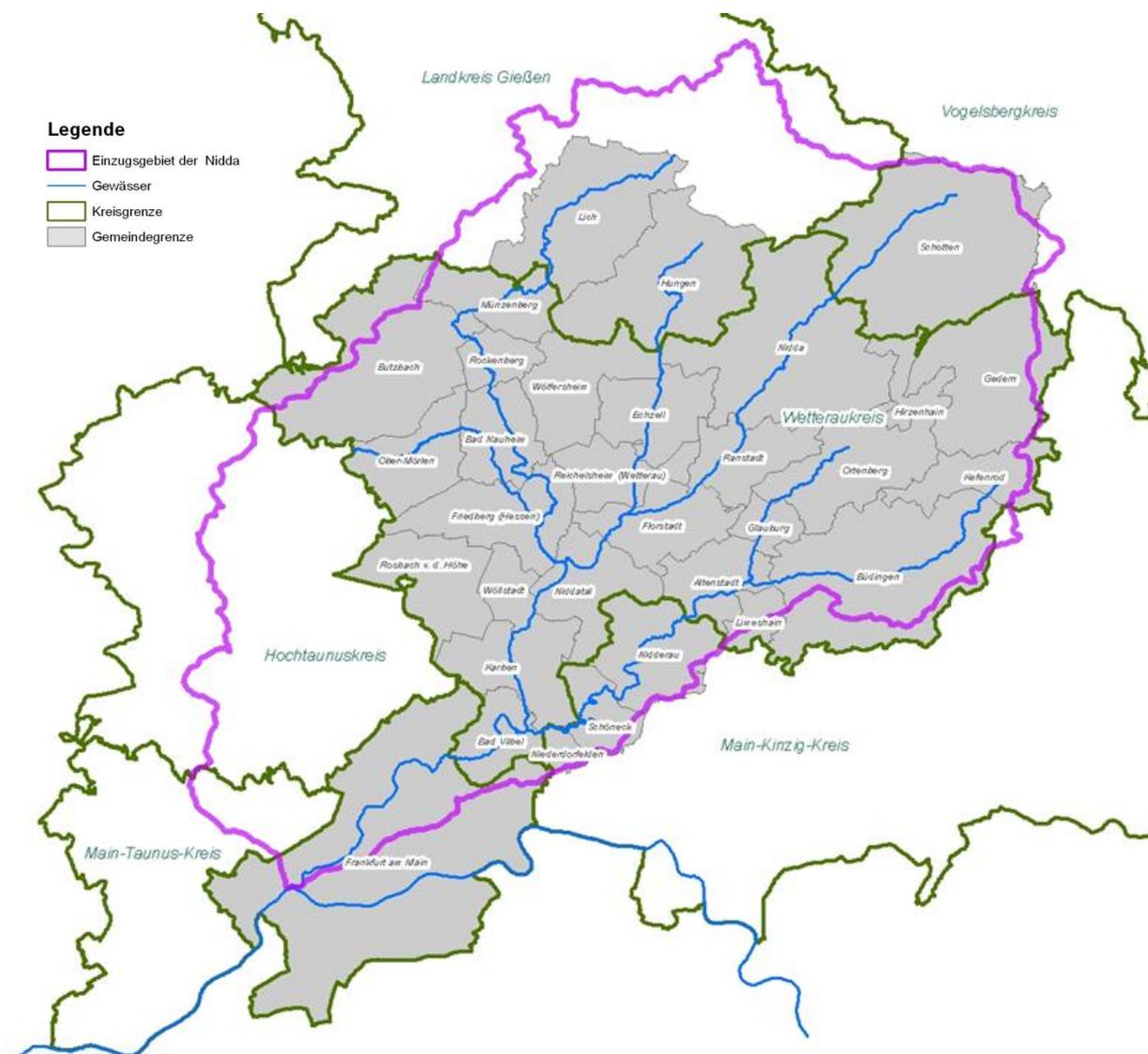


Abbildung 1.2: Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP Nidda

- Gemeinde Altenstadt,
- Stadt Bad Nauheim,
- Stadt Bad Vilbel,
- Stadt Büdingen,
- Stadt Butzbach,
- Gemeinde Echzell,
- Stadt Florstadt,
- Stadt Frankfurt am Main,
- Stadt Friedberg,
- Gemeinde Glauburg,
- Stadt Hungen,
- Stadt Karben,
- Gemeinde Kefenrod,
- Stadt Lich,
- Gemeinde Limeshain,
- Stadt Münzenberg,
- Stadt Nidda,
- Stadt Niddatal,
- Stadt Nidderau,
- Gemeinde Niederdorfelden,
- Stadt Ober-Mörlen,
- Stadt Ortenberg,
- Gemeinde Ranstadt,
- Stadt Reichelsheim (Wetter),
- Gemeinde Rockenberg,
- Gemeinde Schöneck,
- Stadt Schotten,
- Gemeinde Wölfersheim und
- Gemeinde Wöllstadt.

Mit Ausnahme der kreisfreien Stadt Frankfurt am Main liegen die genannten Städte und Gemeinden in den Landkreisen Hochtaunuskreis, Gießen, Main-Kinzig-Kreis, Main-Taunus-Kreis, Vogelsbergkreis und Wetteraukreis. Die Verteilung der Gebietsanteile auf die Landkreise zeigt Tabelle 1.2. Die Städte Lich, Hungen und Schotten sind dem Regierungspräsidium Gießen zugeordnet, die restlichen der oben aufgeführten Kommunen sind dem Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt zugehörig.

Tabelle 1.1: Verteilung des Einzugsgebietes der Nidda auf die Landkreise

Landkreis	Anteil am Einzugsgebiet	
	[km ²]	[%]
Frankfurt am Main (kreisfrei)	87,6	4,5 %
Hochtaunuskreis	272,7	14,0 %
Gießen	326,5	16,8 %
Main-Kinzig-Kreis	74,0	3,8 %
Main-Taunus-Kreis	35,6	1,8 %

Landkreis	Anteil am Einzugsgebiet	
	[km ²]	[%]
Vogelsbergkreis	131,7	6,8 %
Wetteraukreis	1014,4	52,3 %
Summe	1942,5	100 %

Die Unterhaltung der Nidda (ca. 75 km, von der oberen Bebauungsgrenze Schotten-Rudingshain bis zum Eschersheimer Wehr im Stadtgebiet Frankfurt am Main), des Flutgrabens (ca. 4 km in der Stadt Nidda) und der Wetter (ca. 54 km, von der Gemarkungsgrenze Lich-Ober Bessingen bis zur Mündung in die Nidda) wird vom Wasserverband Nidda wahrgenommen. Die Verbandsmitglieder des Wasserverbands Nidda sind neben dem Wetteraukreis, dem Landkreis Gießen sowie dem Vogelsbergkreis die nachfolgend aufgeführten Gebietskörperschaften:

- Stadt Frankfurt am Main,
- Stadt Bad Nauheim,
- Stadt Bad Vilbel,
- Stadt Butzbach,
- Stadt Florstadt,
- Stadt Friedberg,
- Stadt Karben,
- Stadt Münzenberg,
- Stadt Nidda,
- Stadt Niddatal,
- Gemeinde Ranstadt,
- Gemeinde Rockenberg,
- Gemeinde Wöllstadt,
- Stadt Lich und
- Stadt Schotten.

Ausbau und Unterhaltung der Nidder (von ihrer Einmündung in die Nidda bis zur oberen Baugebietsgrenze der Stadt Schotten, Stadtteil Sichenhausen) und des Seemenbachs (von der Einmündung in die Nidder bis zur Gemarkungsgrenze der Stadt Gedern, Stadtteil Ober-Seemen unterliegt dem Wasserverband Nidder-Seemenbach. Die Verbandsmitglieder sind neben dem Wetteraukreis sowie dem Main-Kinzig-Kreis folgende Städte und Gemeinden:

- Gemeinde Altenstadt,
- Stadt Bad Vilbel,
- Stadt Büdingen,
- Stadt Gedern,
- Gemeinde Glauburg,
- Gemeinde Hirzenhain,
- Stadt Karben,
- Gemeinde Kefenrod,
- Gemeinde Limeshain,
- Stadt Ortenberg,
- Stadt Nidderau,

- Gemeinde Niederdorfelden,
- Gemeinde Schöneck und die
- Stadt Schotten.

Die Mitgliedsbeiträge erfolgen nach einem Schlüssel, in welchem neben den Gewässerlängen auch die Art der Flächen im Einzugsgebiet und die Einwohnerzahlen der einzelnen Mitgliedsgemeinden gewertet werden. Zu den Aufgaben der Wasserverbände gehören der Ausbau einschließlich naturnahen Rückbaus und die Unterhaltung der Verbandsgewässer sowie der Bau und Betrieb von Hochwasserschutzanlagen.

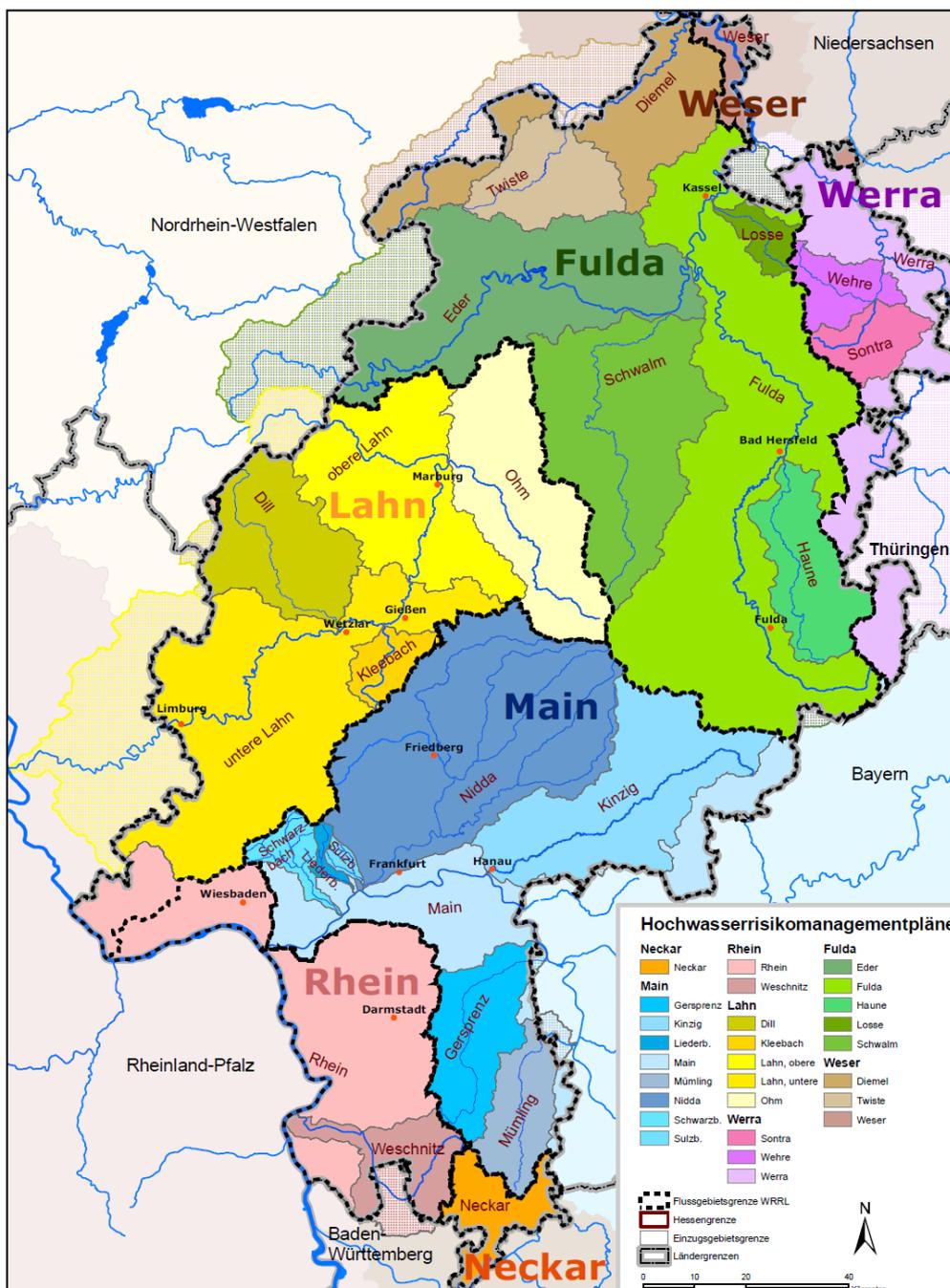


Abbildung 1.3: Das Einzugsgebiet Nidda im Kontext der Hochwasserrisikomanagementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 06.07.2010)

1.3.2 Zuständige Behörden

Verantwortlich für die Umsetzung der HWRM-RL bzw. der sich daraus aus dem WHG ergebenden Anforderungen ist in Hessen 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.

Verantwortlich für den HWRMP Nidda ist das

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt
Dezernat IV/F 41.2 - Oberflächengewässer
Gutleutstraße 114
60327 Frankfurt am Main

Die Zuständigkeiten für die Wahrnehmung der Aufgaben aus dem Wasserrecht ergeben sich aus dem Hessischen Wassergesetz (HWG) vom 14. Dezember 2010 (GVBl I 2010, 548) sowie aus der Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden (WasserZustVO) vom 02.05.2011 (GVBl I 2011, 198).

2 Allgemeine Beschreibung des Einzugsgebietes

2.1 Geologische und naturräumliche Gegebenheiten

Das Einzugsgebiet der Nidda beträgt ca. 1.940 km². Es ist in seiner Ausdehnung von Nordosten nach Südwesten etwa 65 km lang und im Mittel 35 bis 42 km breit. In Bezug auf seine naturräumliche Gliederung befindet sich das Einzugsgebiet in den Regionen Süddeutsches Schichtstufen-Tafelland, Oberrheinische Tiefebene, Grundgebirgsschollenland und Hessisches Bruchschollentafelland. In der weiteren naturräumlichen Untergliederung dehnt sich das Einzugsgebiet innerhalb der Haupteinheitengruppen Osthessisches Bergland, Hessisch-Fränkisches Bergland, Rhein-Main-Tiefland und Taunus aus.

Das Osthessische Bergland, das als relativ geschlossene Bruchscholle herausgehoben ist, wird hauptsächlich von Sedimentgesteinen des Buntsandsteins aufgebaut. Reliefprägend ist zudem das Basaltgestein des tertiären Vulkanismus im Bereich des Vogelsberges. Letzterer umfasst hinsichtlich seiner Höhenstufung zwei naturräumliche Haupteinheiten, den Unteren Vogelsberg und den Hohen Vogelsberg. Der Untere Vogelsberg umschließt dabei als bis maximal 20 km breiten Ring den Hohen Vogelsberg.

In diesem wasserreichen Naturraum befinden sich die Quellregionen von Nidda, Nidder, Wetter, Horloff und Seemenbach. Die Nidda selbst entspringt am Taufstein im Vogelsberg auf einer Höhe von ca. 720 müNN. Die Usa als wichtigster Zufluss der Wetter hat ihren Ursprung hingegen im Taunus, dem südöstlichen Eckpfeiler des Rheinischen Schiefergebirges.

Die genannten Gewässer durchqueren im weiteren Verlauf das Rhein-Main-Tiefland bzw. dort überwiegend die Haupteinheit Wetterau. Letztere ist mit fruchtbaren Lößböden bedeckt, die stellenweise eine Mächtigkeit von 10 m aufweisen.

Nach rund 90 km Fließstrecke mündet die Nidda bei Frankfurt-Höchst auf einer Höhe von 90 müNN in den Main; sie überwindet damit insgesamt einen Höhenunterschied von 630 m.

Aus der Karte in Abbildung 2.1 geht die starke Zertalung des Vogelsberg (östlicher Teil des Einzugsgebiets) sowie des Taunus (westlicher Teil des Einzugsgebiets) hervor. Überdies zeigt sich eine Vielzahl von Bachläufen, die am südöstlichen Rand des Taunus entspringen und mehr oder weniger parallel verlaufend unterhalb von Bad Vilbel in die Nidda entwässern.

2.2 Landschaftsbild und Landnutzung

Das Einzugsgebiet der Nidda weist eine sehr vielseitige Landschaft auf, die sowohl Mittelgebirgsregionen als auch weite Flussniederungen umfasst.

Die Hochlagen des Hohen Vogelsberges unterscheiden sich vor allem klimatisch von den tieferen Lagen. Jahresniederschläge über 1.200 mm, lange Andauer der Schneedecke sowie die nach oben flacher werdenden Böden setzen dem Ackerbau eine klimatische Obergrenze. Der Untere Vogelberg ist mehr oder weniger stark mit Löß bedeckt, weshalb sich Wald und Offenland in etwa die Waage halten.

Insgesamt zeigt sich der Vogelsberg als eine dünn besiedelte, wald- und wiesenreiche Landschaft mit einem besonderen Relief und infolge des ehemaligen Vulkanismus einzigartigen Gesteinsformationen [24].

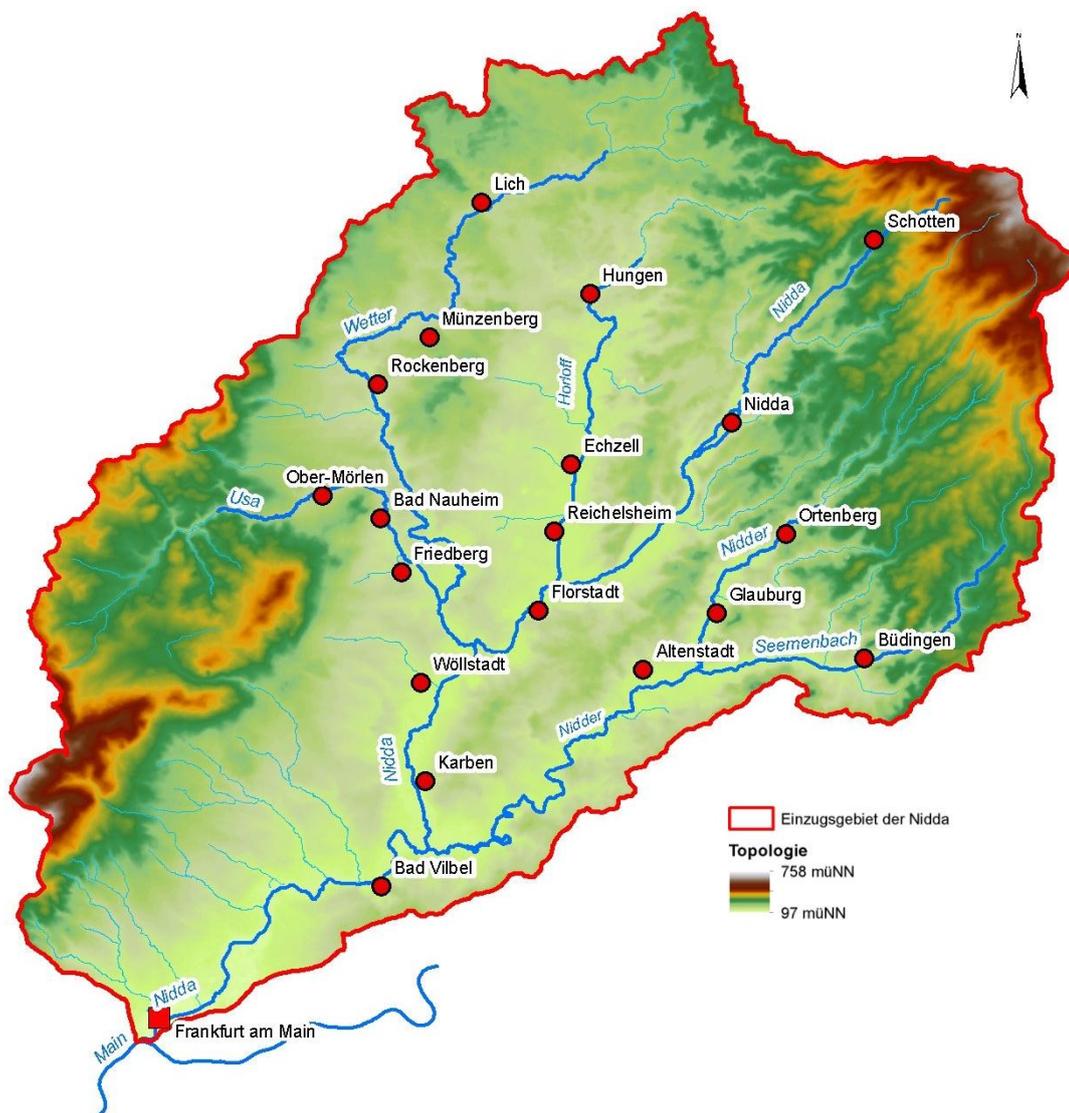


Abbildung 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Nidda (Datenbasis HLUg [6])

Der Taunus ist aufgrund seiner Steilheit und Höhe sowie den meist sauren und nährstoffarmen Böden überwiegend mit Wald bedeckt. In diesem bilden die wenigen Siedlungen mit ihrer kleinen Feldflur Rodungsinseln. Die im Nordosten liegenden Teile des Taunus sind durch ihre Nähe zur dicht bevölkerten und fruchtbaren Wetterau gekennzeichnet [25]. Jahrhunderte lang wurde von dort tagtäglich das Vieh zur Waldweide (Hute) in die Wälder getrieben, was noch heute in den Relikten von Viehtriften und Hutewäldern nachvollzogen werden kann.

Gegenüber den Mittelgebirgskämmen von Vogelsberg und Taunus ist die Wetterau deutlich niedriger. Sie ist dank ihrer mächtigen fruchtbaren Lössböden die ertragreichste Ackerregion Hessens [25]. Die zuweilen ausgeräumte Agrarlandschaft der Wetterau ist geprägt von zahlreichen Gewässern, die ein welliges Relief geschaffen haben. Wald gibt es wenn überhaupt nur auf den flachen Höhenrücken, wo die Lössauflagen geringer sind.

Ihre natürliche Fruchtbarkeit führte zusammen mit den relativ milden Temperaturen bereits lange vor der Römerzeit zur Besiedlung der Wetterau. Die Siedlungsentwicklung ist im 20. Jahrhundert insbesondere in der südlichen Wetterau stark vorangeschritten.

Das Landschaftsbild der Untermainebene ist im zentralen Bereich durch Laubwälder (z.B. Eichenwaldbestände) mit hohem Nadelholzanteil bestimmt. Die meist durch intensiven Ackerbau geprägten Offenlandflächen befinden sich größtenteils im Umfeld dieser Siedlungen.

Künstliche Landschaftselemente wie z.B. Häuser, Strommaste, Verkehrswege, Brücken, Industrieansiedlungen sind vorwiegend im Mündungsbereich der Nidda in den Main im Stadtgebiet von Frankfurt anzutreffen. Hier beginnen Verkehrs- und Energietrassen, Industrieansiedlungen sowie zunehmende Bebauung das Landschaftsbild flächendeckend zu bestimmen.

2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse

Das Gebiet von Hessen gehört nach [5] insgesamt zum warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nordwest nach Südost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer.

Im Vogelsberg schwanken die relativ geringen Jahresmitteltemperaturen zwischen 5-7°C. Die hohen Lagen im Bereich der Quellregionen der Gewässer weisen infolge der Stauwirkung des Gebirges sehr hohe jährliche Niederschlagssummen von durchschnittlich über 1200 mm auf. Dort liegt das Maximum der Niederschläge im Winter (Winterregengebiet). Dagegen erhalten die Randgebiete (Unterer Vogelsberg) die meisten Niederschläge im Sommer.

Aufgrund seiner Höhenlage herrschen auch im Hochtaunus mit 5-7°C relativ geringe mittlere Jahrestemperaturen vor, die jährlichen Niederschlagssummen bewegen sich zwischen 800-1000 mm. Ein umgekehrtes Bild zeigt sich im Taunusvorland und der Wetterau: neben milden 9-10°C im Jahresmittel prägen dort mit etwa 550-600 mm deutlich geringere jährliche Niederschläge das Klima.

Mit Blick auf das Abflussgeschehen im Gewässersystem der Nidda werden die hydrologischen Verhältnisse auch ganz entscheidend von der Topographie des Einzugsgebiets geprägt. Hierzu zeigt Abbildung 2.2 ein Abflussspendendiagramm, in welches die aus Pegelstatistiken abgeleiteten 100-jährlichen Abflussspenden¹ (H_{q100}) des Gewässersystems der Nidda gemeinsam mit den entsprechenden Spenden der „Odenwaldgewässer“ Gersprenz, Mümling, Weschnitz und Modau eingetragen sind.

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass der Vergleich der in Abbildung 2.2 dargestellten Spenden aufgrund der teilweise großen Distanz der Einzugsgebiete sowie den in den Gebieten betriebenen Hochwasserrückhaltungen nicht überbewertet darf. Unabhängig davon ist neben den in einem teilweise großen Spektrum streuenden Spendenwerten festzustellen, dass die Spenden generell bei zunehmendem Einzugsgebiet abnehmen.

¹ Die Abflussspende ergibt sich aus dem Quotienten HQ_{100}/A_{eo} (mit: HQ_{100} = 100-jährlicher Scheitelwert an einer bestimmten Gewässerstelle, A_{eo} = Einzugsgebiet an dieser Gewässerstelle)

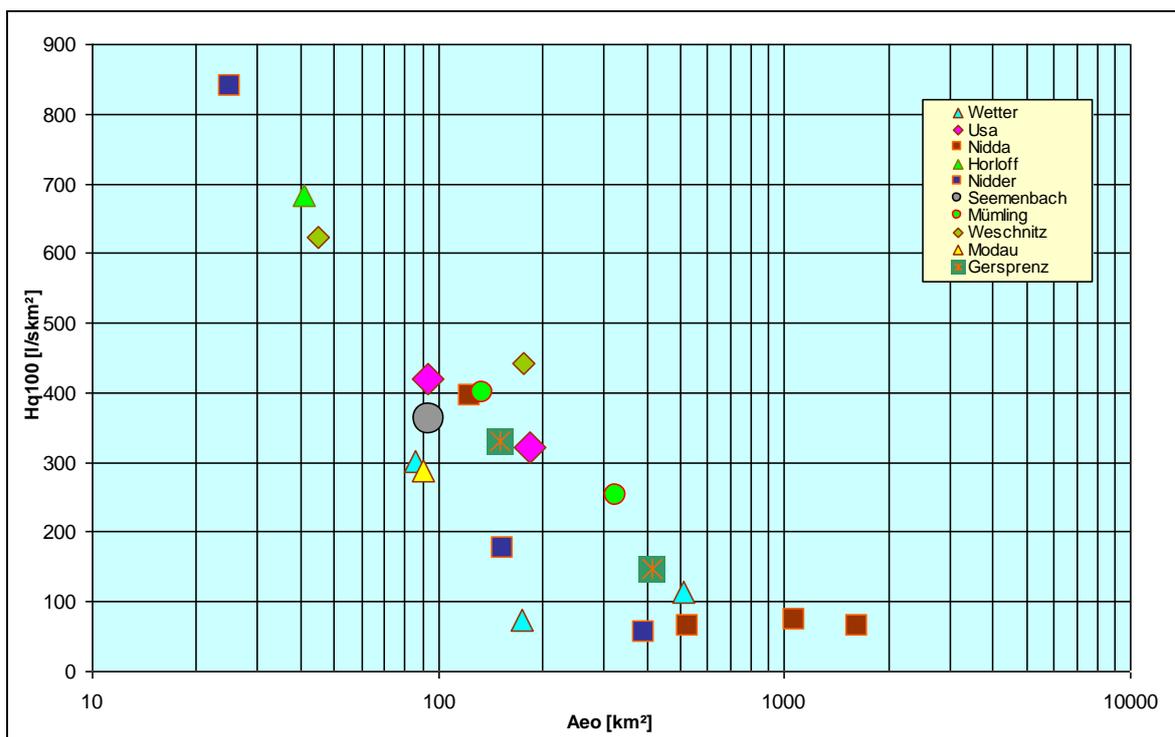


Abbildung 2.2: 100-jährliche Abflussspenden von ausgewählten Flussgebieten (Datenbasis [4])

Diese Abnahme erfolgt jedoch in unterschiedlich steilen Gradienten: sind die Spenden der in Abbildung 2.2 betrachteten Gewässer bei Einzugsgebietsgrößen A_{eo} von 120 bis 140 km² noch in etwa vergleichbar, weisen bei größeren Einzugsgebieten vor allem Weschnitz, Mümling oder Usa erheblich höhere H_{q100} -Werte auf als Nidda, Nidder und Wetter.

Ursache hierfür ist, dass die zuletzt genannten Gewässer zum Teil bereits im Oberlauf in sehr breiten und flachen Tälern verlaufen. Die damit einhergehende Retention sorgt dafür, dass die steilen Hochwasserwellen aus den hohen Mittelgebirgslagen spürbar mehr gedämpft werden als in den vergleichsweise engen Tälern von Weschnitz, Mümling oder Usa.

Dieses topographische Merkmal macht sich insbesondere auch in der Nidda mit Eintritt des Gewässers in die Wetterau bemerkbar. Während aus den Messwerten des im Oberlauf der Nidda gelegenen Pegels Unter-Schmitten ($A_{eo} = 124 \text{ km}^2$, zur Lage des Pegel siehe Abbildung 2.3) ein H_{q100} -Wert von etwa $49 \text{ m}^3/\text{s}$ resultiert ($H_{q100} = 395 \text{ l/skm}^2$), beläuft sich H_{q100} am Pegel Nieder-Florstadt ($A_{eo} = 526 \text{ km}^2$) auf $34 \text{ m}^3/\text{s}$ ($H_{q100} = 65 \text{ l/skm}^2$). Folglich hat sich trotz der deutlichen Zunahme an Entwässerungsfläche (Faktor > 4) der 100-jährliche Abfluss in der Nidda infolge der Retentionswirkung zwischen den Pegelstandorten Unter-Schmitten und Nieder-Florstadt um 30% verringert.

Der Übersicht halber sind die Lagen aller entlang der HWRMP-Gewässer des Einzugsgebiets der Nidda betriebenen Pegel in Abbildung 2.3 dargestellt.

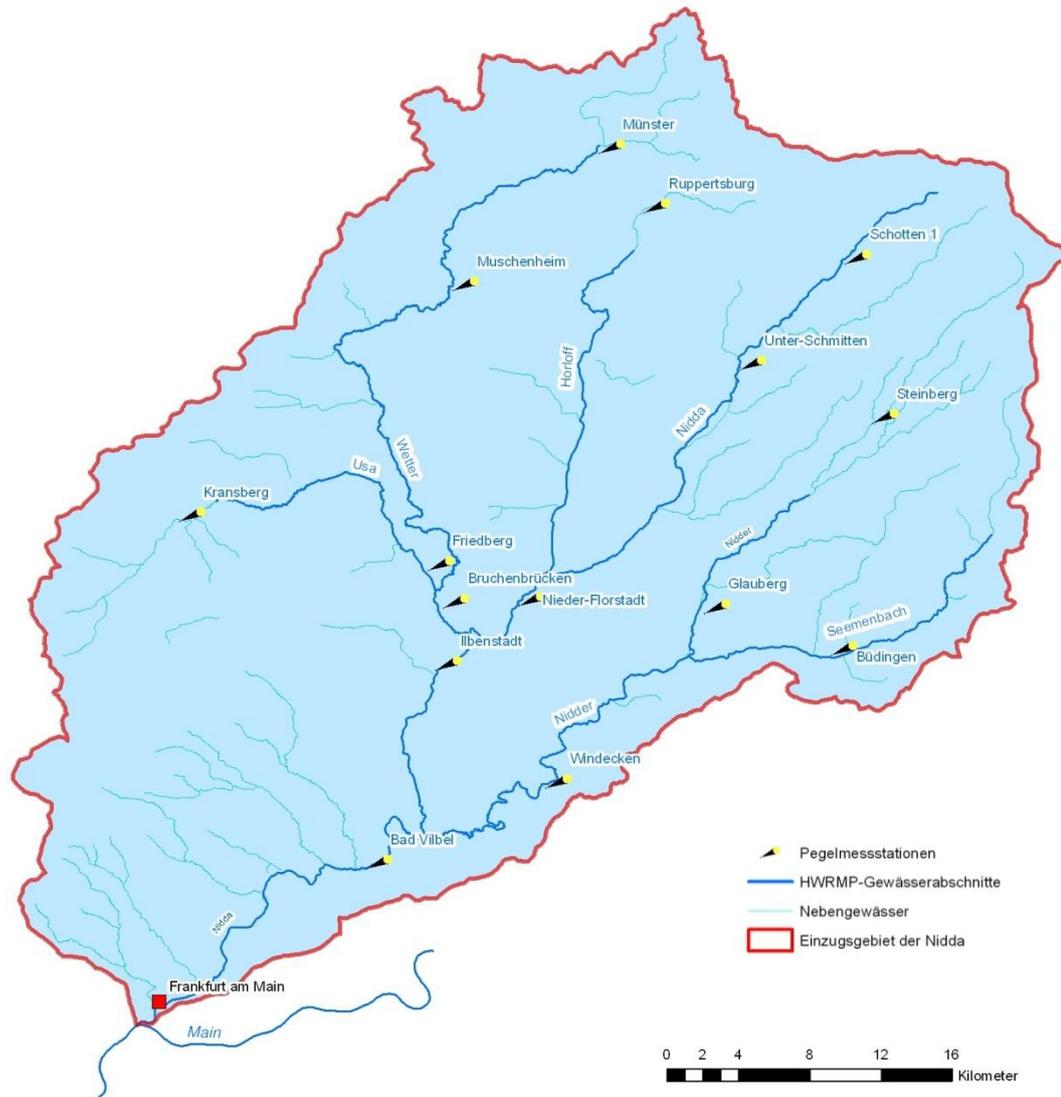


Abbildung 2.3: An den HWRMP-Gewässern des Einzugsgebiets der Nidda gelegene Pegelmessstationen (Datenbasis HLUG [6])

2.4 Oberflächengewässer

2.4.1 Nidda

Die Nidda als namensgebendes Hauptgewässer des hier betrachteten HWRMP-Gewässersystems entspringt auf einer Höhe von rund 720 müNN in einem Hochmoor nördlich des Taufsteins und südöstlich vom Sieben Ahorn im Vogelsberg in Hessen. Von dort aus fließt sie in südwestlicher Richtung bis zu ihrer Mündung in den Main.

Im Oberlauf durchfließt die Nidda zunächst das Stadtgebiet von Schotten und auf ihrem weiteren Weg den Stausee der Niddatalperre. Unterhalb davon durchquert die Nidda die Gemarkung der gleichnamigen Stadt Nidda, wo ihr von links kommend der Eichelbach und nach weiteren 2 km Fließweg von rechts die Ulfa zufließt. Am oberstromigen Bebauungsrand der Stadt Nidda zweigt zur Hochwasserentlastung ein Flutkanal ab, der etwa 4 Kilometer unterhalb wieder rückgeführt wird. Dort erreicht die Nidda die Gemarkung der Gemeinde Ranstadt und nach etwa 7 km Fließweg das Stadtgebiet von Florstadt; in Höhe Nieder-Florstadt mündet von rechts kommend die Horloff ein. Weiter flussabwärts durchfließt die Nidda den Niddataler Stadtteil Assenheim – dort mündet von rechts die Wetter ein – und unterhalb davon die Gemarkungen von Karben und Bad Vilbel. Im Bad Vilbeler Stadtteil Gronau fließt ihr von links die Nidder zu.

Schließlich erreicht die Nidda die Stadtgrenze von Frankfurt a.M. in Höhe des Frankfurter Stadtteils Harheim. Sie durchquert das Stadtgebiet auf einer Länge von 18,6 km und mündet an der Wörthspitze in Frankfurt-Höchst in den Main.

2.4.2 Nidder

Die Nidder-Quelle befindet sich im Vogelsberg am Rande der Herchenhainer Höhe auf ca. 733 müNN. Während die Nidder im Ober- und Mittellauf mehr oder weniger geradlinig parallel zur im Norden gelegenen Nidda verläuft, weist ihr Unterlauf ab etwa Altenstadt z.T. ausgedehnte Flussschlingen aus. Auf ihrem rd. 69 km langen Fließweg bis zu ihrer Mündung in die Nidda (Gronau) entwässert sie ein Einzugsgebiet von 436 km².

2.4.3 Wetter

Die Wetter entspringt westlich der Quellregion der Nidda am Rande des Vogelsberges zwischen Laubach und Schotten auf etwa 378 müNN. Sie verläuft zunächst nach Westen und erreicht unmittelbar oberhalb der Stadt Lich das als Trockenbecken betriebene Hochwasserrückhaltebecken Lich. Auf ihrem weiteren Weg schwenkt die Wetter nach Süden ab und erreicht nach einer Lauflänge von insgesamt 69 km die Nidda (Assenheim). Mit einem Einzugsgebiet von 519 km² ist die Wetter der größte Zufluss der Nidda.

2.4.4 Horloff

Die Horloff entspringt nördlich von Schotten im Vogelsberg auf einer Höhe von etwa 524 müNN. Von dort aus fließt sie mehr oder weniger parallel zur Wetter im Norden zunächst nach Westen, um bei Ruppertsburg in südliche Richtung abzuschwenken. Im Unterlauf ihres insgesamt 45 km langen Fließwegs zweigt bei Echzell ein Flutkanal ab, der kurz oberhalb ihrer Mündung in die Nidda (Nieder-Florstadt) wieder rückgeführt wird. Die Horloff entwässert ein 279 km² großes Einzugsgebiet.

2.4.5 Seemenbach

Wie die vorgenannten Gewässer entspringt auch der Seemenbach im Vogelsberg (nördlich von Gedern auf einer Höhe von 617 müNN). Zunächst nach Süden fließend, schwenkt er etwa ab Kefenrod allmählich nach Westen ab. Unterhalb von Büdingen pas-

siert der Seemenbach das ebenfalls als Trockenbecken betriebene Hochwasserrückhaltebecken Düdelsheim. Nach einem Fließweg von etwa 37,4 km (etwa 4 km unterhalb des Beckens) mündet der Seemenbach bei Altenstadt-Lindheim in die Nidder. An dieser Stelle entwässert er ein Einzugsgebiet von 146 km².

2.4.6 Usa

Als einziges HWRMP-Gewässer entspringt die Usa im Hochtaunuskreis zwischen Rod am Berg und Anspach auf ca. 502,4 müNN. Sie durchquert den Taunus in nordöstlicher Richtung und schwenkt mit Erreichen der Wetterau in Höhe von Bad Nauheim nach Süden ab. Auf ihrem insgesamt 34 km langen Fließweg bis zu ihrer Mündung in die Wetter in der Nähe von Friedberg-Fauerbach entwässert die Usa ein Einzugsgebiet von 185 km².

2.4.7 Nebengewässer

Neben den vorgenannten wesentlichen Zuflüssen münden in die Nidda eine Vielzahl weiteren mehr oder weniger große Nebengewässer ein (siehe nachstehende Tabelle):

Tabelle 2.1: Nebengewässer der Nidda von der Mündung zur Quelle

Nebengewässer	Einmündung	
	bei km	Seite
Nidda		
Sulzbach	1,996	rechts
Westerbach	4,657	rechts
Urselbach	12,125	rechts
Kalbach	14,282	rechts
Eschbach	17,841	rechts
Erlenbach	19,563	rechts
Nidder	26,883	links
Aubach	37,920	rechts
Wetter	41,206	rechts
Horloff	48,560	rechts
Laisbach mit Rambach	56,673	links
Nidda Zusammenfluss mit Seitenarm	61,850	links
Hohensteinerbach in Seitenarm	(65,767)	links
Nidda Abzweig Seitenarm	65,767	links
Ulfa	68,653	rechts
Eichelbach	71,961	links
Nidder		
Schwarzlachgraben	25,126	links
Seemenbach	31,039	links
Bleichenbach	35,714	links
Hillersbach	> 45,038	links
Wetter		
Usa	3,909	rechts
Riedgraben	22,021	rechts
Kleinbach	26,916	rechts
Gambach	30,219	rechts
Äschersbach	54,010	rechts
Lauter	56,801	rechts
Horloff		
Sommerbach	4,385	rechts
Biedrichsgraben	6,992	rechts

Nebengewässer	Einmündung	
	bei km	Seite
Waschbach	9,746	rechts
Massohlgraben	12,633	links
Usa		
Seebach	3,732	rechts
Fauerbach	12,327	links
Seemenbach		
Wolfsbach	7,557	rechts
Salzbach	9,279	links
Kälberbach	9,745	rechts
Reichenbach	16,955	links
Daukenbach	21,617	rechts

2.4.8 Renaturierungsmaßnahmen

Seit Menschen an den Gewässern wohnen und die Gewässer nutzen, wurden Ausbaumaßnahmen an diesen vorgenommen um ausreichende Vorflutverhältnisse für landwirtschaftliche Flächen zu bekommen, den Hochwasserschutz zu verbessern oder zur Nutzung der Wasserkraft.

Die ersten Eingriffe in den Flusslauf der Nidda erfolgten im 18. Jahrhundert. Zwischen 1926 und 1931 sowie in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde, um die Hochwassergefahr zu verringern, der Verlauf der Nidda weiter reguliert. So wurde der Fluss auf fast die Hälfte seiner Länge verkürzt. Seit 1989 wird die Nidda in vielen Bereichen renaturiert.

Heute stehen bei Baumaßnahmen an Gewässern ökologische Aspekte im Vordergrund. Dieser auch in der EU-WRRL geforderte Grundsatz hat zum Ziel, durch Renaturierungsmaßnahmen die Gewässer in einen guten ökologischen und chemischen Zustand zu versetzen bzw. eine eigendynamische Gewässerentwicklung zu ermöglichen.

Die im Einzugsgebiet der Nidda in den letzten 20 Jahren durchgeführten Renaturierungs- bzw. Umgestaltungsmaßnahmen sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 2.2: Renaturierungs-/Umgestaltungsmaßnahmen an der Nidda und ihren Nebengewässern

Gewässer-km	Jahr	Maßnahme
Nidda		
51,9 - 56,4	2001	Renaturierung mit Auenreaktivierung und Grabenbewirtschaftung im NSG Nachtweid von Dauernheim
51,9	2006	Umbau Wehr Staden
46,9 - 48,3	2004	Renaturierung mit Auenreaktivierung Florstadt
42,3 - 42,7	2004	Renaturierung am Altarm in Assenheim
40,4 - 41,1	2011	Renaturierung in der Ortslage Assenheim
36,5 - 38,0	2005	Renaturierung mit Auenreaktivierung Ilbenstadt
25,7 - 28,6	2009	Renaturierung der Nidda zw. Krachenburg und Dortelweil
24,2 - 24,9	2000	Strukturverbesserung durch Einbau von Buhnen, Querschnittsveränderungen und Bepflanzung (Bad Vilbel)
21,0	2009	Neue Mitte Brückenneubau über die Nidda
20,8 - 21,0	2009	Renaturierung der Nidda am Kurhaus

Gewässer-km	Jahr	Maßnahme
14,2 - 16,6	1989	Naturnaher Umbau der Nidda, Berkersheim bis Bonames
14,2 - 14,9	2005	Anschluss des Bonameser Altarmes an die Nidda
5,4 - 6,0	2001	Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Wehr Rödelheim
1,5 - 2,0	2003/2011	Umbau des Höchster Wehres Wehres mit Umgehungsgerinne und Auenreaktivierung
Nidder		
31,7	2007	Naturnaher Umbau des Nidder-Wehres in Altenstadt Lindheim
28,9 - 29,2	2006	Renaturierung der Nidder in Altenstadt
20,9 - 21,6	2002	Nidderrenaturierung zwischen Eichen und Heldenbergen
Usa		
18,5	2002	Umbau Wehr
8,4 - 9,8	2012	Renaturierung der Usa in Nieder-Mörlen
7,3 / 6,4	2006/08	Umbau der Wehre Kückler- und Lindenstraße in Rampen
5,7 - 6,1	2009	Renaturierung der Usa zwischen Schwallheimer Straße und Ernst Ludwig Ring
Horloff		
8,8 - 9,5	2005	Renaturierung der Horloff zw. Bürgelweg und Autobahn
7,7 - 8,8	2001	Renaturierung der Horloff in Echzell "Im grossen Ried"
4,6 - 5,2	2011	Renaturierung der Horloff im Bingenheimer Ried

2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

Entsprechend der Bevölkerungsstatistik der hessischen Gemeinden [16] (Stichtag 31.12.2013) liegt die Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet zwischen 76 Einwohnern/km² in Schotten und 2.825 Einwohnern/km² in Frankfurt a. M.

Für die Bevölkerung des Einzugsgebietes ergibt sich insgesamt bezogen auf die Gemeindeflächen eine mittlere Einwohnerdichte von rund 570 Einwohnern/km². Damit liegt diese über dem Landesdurchschnitt von 286 Einwohnern/km²

Im Einzugsgebiet der Nidda leben etwa 1,3 Mio. Menschen, die größte Stadt mit ca. 700.000 Einwohnern ist Frankfurt a. M.. Im Bereich der Überschwemmungsfläche bei HQ₁₀₀ liegen Teilbereiche von 31 Gemeinden mit insgesamt rund 1 Mio. Einwohnern. Die größten Gemeinden nach Frankfurt sind Bad Vilbel, Bad Nauheim und Friedberg mit jeweils rund 30.000 Einwohnern [16].

Nach einer Abnahme der Bevölkerung in den Jahren 2008 bis 2010 zeichnet sich im Wetteraukreis wieder eine Zunahme der Bevölkerungszahl ab (siehe Tabelle 2.3). Diese Tendenzen könnten sich mittelfristig auf die Bauleitplanung auswirken und zu einer vermehrten Ausweisung von Baugebieten führen.

Tabelle 2.3: Entwicklung der Bevölkerung im Wetteraukreis nach [16]

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Entwicklung*	+670	+215	+43	+126	-558	-317	-164	+414	+827	+1468

* Zunahme (+) od. Abnahme (-) der Bevölkerung

Bzgl. der Sachgüter sind u. a. die Verkehrswege bedeutsam. Im Einzugsgebiet der Nidda verlaufen streckenweise fünf Autobahnen. Die Nidda wird von der A5, A45, A66, A648 und A661 gequert. Über die Nidder und die Horloff führt die A45 und die Usa wird von der A5 gekreuzt.

Zahlreiche Bundes- und Landesstraßen sowie mehrere Bahnlinien queren zusätzlich das Einzugsgebiet der Nidda.

Tabelle 2.4 zeigt die Anteile verschiedener Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Nidda auf. Über die Hälfte des Einzugsgebietes (53%) wird landwirtschaftlich genutzt. Dabei dominiert das Ackerland mit rund 70% der landwirtschaftlichen Nutzfläche aufgrund der fruchtbaren Böden, die in der Wetterau verbreitet sind. Größere Wiesen- und Weidenflächen finden sich allerdings vor allem in den Talauen entlang der Gewässer.

Der Anteil der forstlichen Landnutzung im Einzugsgebiet liegt bei 32%. Das vormals reine Laubwaldgebiet (Hainsimsen- und Perlgras-Buchenwälder) hat sich im Laufe der Zeit unter forstlichem Einfluss stark verändert, so dass heute auch große Flächen mit Nadelforst oder Mischwald bestanden sind.

Siedlungen, Kultur und Dienstleistung, Industrie- sowie Verkehrsflächen machen zusammen etwa 12% des Untersuchungsgebietes aus. Der Unterlauf der Nidda im Stadtgebiet von Frankfurt ist von diesen Nutzungen am stärksten überprägt. Es finden sich jedoch zahlreiche weitere Städte und Gemeinden entlang der hier betrachteten Gewässer.

Tabelle 2.4: Anteile verschiedener Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Nidda nach [15]

Flächennutzung	Fläche [km ²]	Anteil am Einzugsgebiet [%]
Forst ¹⁾	628	32,3
Landwirtschaftliche Nutzfläche	1.030	53,0
Siedlung	171	8,8 ²⁾
Kultur und Dienstleistung	24	1,2
Industrie	36	1,9
Grünflächen	33	1,7
Verkehr	5	0,3
Sonstige Flächen	10	0,5
Gewässer	6	0,3
Summe	1.943	100,0

¹⁾ Die Nutzungsart Forst deckt sich nicht exakt mit dem Waldbegriff gem. §2 Hess. Waldgesetz. Die Waldeigenschaft ist daher ggf. zu überprüfen.

²⁾ Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbauland), Erholungsfläche, Verkehrsfläche sowie Friedhofsfläche

Die Verteilung der Landnutzung und die überregional bedeutsamen Verkehrswege im Einzugsgebiet der Nidda sind in Abbildung 2.4 veranschaulicht.

Im Süden des Einzugsgebietes ist die Nähe zum Ballungsraum Frankfurt/Rhein deutlich zu spüren. Das Siedlungsgefüge ist typisch für einen Ballungsraum und die Bevölkerungsdichte liegt deutlich über dem hessischen Landesdurchschnitt. Im Norden und in den

Höhenlagen von Taunus und Vogelsberg werden die Strukturen ländlicher und die Bevölkerungsdichte nimmt ab.



Abbildung 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im Einzugsgebiet der Nidda (Datenbasis gemäß [15])

2.6 Schutzgebiete

Nach Vorgabe des Artikel 6 Abs. 5 der HWRM-RL sind in den Risikokarten 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 Nidda die vom Land Hessen im Zuge der Umsetzung der WRRL für das Einzugsgebiet der Nidda zusammengestellten Schutzgebiete übernommen. Die Ausprägung und Verteilung der entsprechenden Gebiete werden im Folgenden kurz beschrieben und bilden die Grundlage für die Darstellung in den Risikokarten sowie die entsprechende Beschreibung des Hochwasserrisikos (siehe Kapitel 4.4).

Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert, können zum Schutz der Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen nach § 51 WHG in Verbindung mit § 33 HWG Wasserschutzgebiete festgesetzt werden. Die Ausweisung von Wasserschutzgebieten erfolgt durch die Regierungspräsidien als obere Wasserbehörden. Gemäß § 53 WHG i. V. mit § 35 HWG können zum Schutz staatlich anerkannter Heilquellen Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen werden. Die Ausweisung erfolgt ebenfalls durch die oberen Wasserbehörden.

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

Die Wasserschutzgebiete für die durch Trinkwassergewinnungsanlagen gewonnenen Grundwässer werden in der Regel in drei Zonen unterteilt: Zone I (Fassungsbereich), Zone II (Engere Schutzzone) und Zone III (Weitere Schutzzone). Heilquellenschutzgebiete (HQS) werden nur für staatlich anerkannte Heilquellen festgesetzt. Bei den Heilquellenschutzgebieten werden qualitative Schutzzonen (Zone I, II und III) sowie quantitative Schutzzonen (A und B) ausgewiesen. In Wasserschutzgebieten sind bestimmte Handlungen oder Anlagen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, verboten oder nur beschränkt zugelassen.

Derzeit sind im Einzugsgebiet der Nidda rd. 18 Trinkwasserschutzgebiete und 4 Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen.

Die Wasser- und Heilquellenschutzgebiete können über das Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des HLUg eingesehen werden [10]. Zudem ist die Lage der Wasserschutzgebiete in das GIS-Projekt des HWRMP übernommen worden. Ohne den grundlegenden planerischen Hinweisen im „Maßnahmenkapitel“ des HWRMP Nidda 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 (betrifft in Hessen hauptsächlich die Badeseen)

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 VO-BGW vom 21. Juli 2008, (GVBl I, 2008, 796)) durch das Hessische Umweltministerium ausgewiesen. Als Badegewässer gilt dabei jeder Abschnitt eines Oberflächengewässers, in dem regelmäßig mit einer großen Zahl von Badenden zu rechnen ist. Das zuständige Gesundheitsamt schlägt dem Umweltministerium die Badegewässer vor und berücksichtigt bei der Beurteilung der Anzahl der Baden-

den 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 Badegewässer und dient somit der Zielerreichung in den Badegewässern 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 von speziellen Indikatorbakterien für fäkale Verschmutzungen (*Escherichia coli* und intestinale Enterokokken) regelmäßig, mindestens einmal im Monat, während der Badesaison bestimmt.

Im Einzugsgebiet der Nidda sind Badestellen am Nidda-Stausee in Schotten und am Trais-Horloffener See ausgewiesen, die gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie sowie der „Verordnung über die Qualität und die Bewirtschaftung der Badegewässer“ (VO-BGW) überwacht und bewirtschaftet werden. Im Bereich der Überschwemmungsgebiete liegen keine weiteren Badeseen oder Badegewässer.

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

Tabelle 2.5: Anzahl und Flächenanteil der FFH- und Vogelschutzgebiete im Einzugsgebiet der Nidda

Schutzgebiete	Fläche *) [ha]	Anteil am Einzugsgebiet der Nidda *)
50 FFH-Gebiete	18.174	9,4 %
3 Vogelschutzgebiete	34.417	17,7 %

*) Die FFH- und Vogelschutzgebiete können sich gegenseitig überlagern.

Die im GIS-Projekt zum HWRMP Nidda aufgeführten FFH- und Vogelschutzgebiete beinhalten die Schutzgebietsnummer, den Namen, das zuständige Regierungspräsidium, die Fläche und den Gebietstyp (Natura 2000 Verordnung vom 16.01.2008). Weitere detaillierte Informationen und Schutzgebietsrecherchen können über das Hessische Karteninformationssystem (WRRL-Viewer) abgerufen werden:

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

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.

Die FFH- und Vogelschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

Naturschutzgebiete

Im Einzugsgebiet der Nidda wurden 74 Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Gesamtfläche von 2.836 ha (1,5 % des Einzugsgebietes der Nidda) ausgewiesen.

Die Naturschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

2.7 Kulturerbe

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

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

In Hessen gibt es vier von der UNESCO aufgenommene Weltkulturerbe: das karolingische Kloster Lorsch, die Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal, der Obergermanisch-Raetische Limes und die Grube Messel [20]. Für den HWRMP Nidda ist dabei der Obergermanisch-Raetische Limes von Relevanz.

Er durchquert das Einzugsgebiet der Nidda mit einer Länge von rd. 75 km und kreuzt dabei die Usa westlich von Ober-Mörlen in der Ortslage Langenhain-Ziegenberg, die Wetter südlich von Lich, die Horloff in der Stadt Hungen, die Nidda nördlich von Florstadt in Staden und die Nidder in Altenstadt. Der Seemenbach wird nicht durch den Limes berührt (siehe Abbildung 2.5).

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,
- sonstige 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 Baudenkmäler, Bodendenkmäler 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.

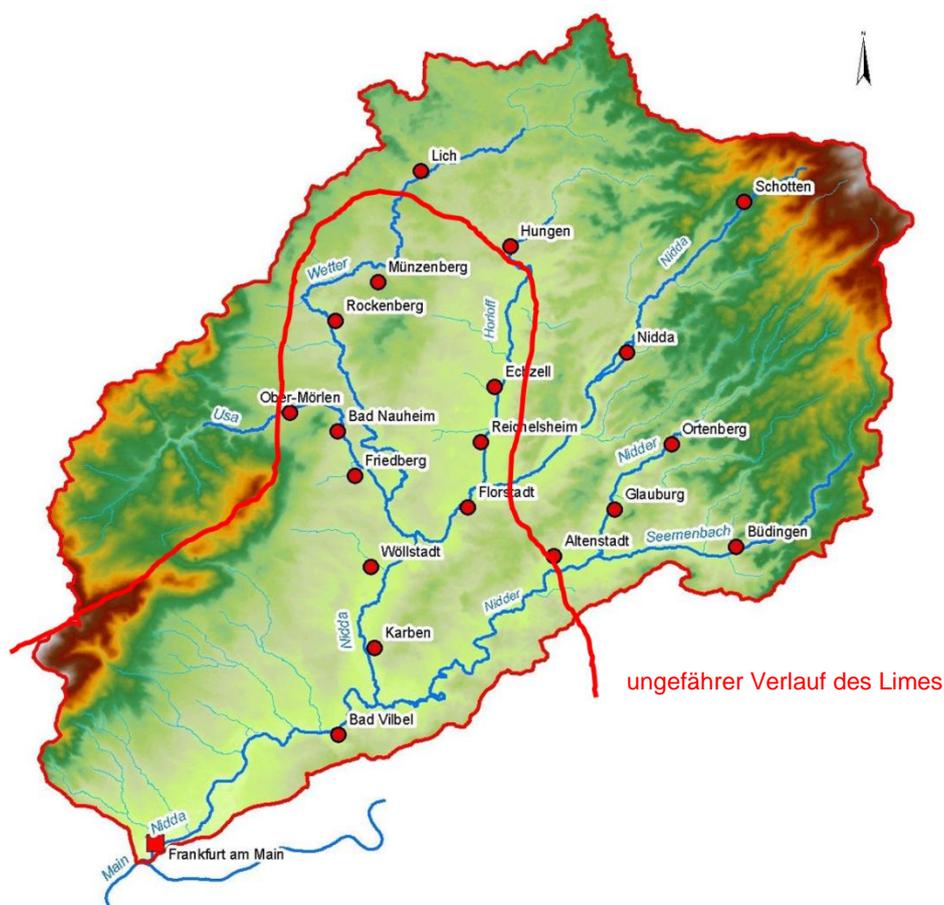


Abbildung 2.5: Verlauf des Limes durch das Einzugsgebiet der Nidda

Die Einschätzung, dass Kulturgüter meist nicht signifikant von Hochwasser betroffen sind, wird auch von den Kommunen im Einzugsgebiet der Nidda 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.

Sollten die Ergebnisse der landesweiten Inventarisierung und Signifikanzprüfung der Landesdenkmalverwaltung eine Hochwasserrelevanz zeigen, erfolgt eine diesbezügliche Ergänzung der Risikokarten gegebenenfalls erst bei der Fortschreibung des Risikomanagementplans.

Die hessische Wasserwirtschaftsverwaltung geht jedoch davon aus, dass die derzeitige Einschätzung der Hochwasserrelevanz der Bau- und Bodendenkmäler bzw. sonstiger Kulturdenkmäler weiterhin Bestand haben wird.

3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

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

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

Zweck der Bewertung ist die Bestimmung der Gebiete, in denen die Länder von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete müssen Gefahren- und Risikokarten sowie Risikomanagementpläne 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 u.a. für das Einzugsgebiet der Nidda 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.

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 (Kapitel 3.7).

In Hessen wird im Erlass vom 04.07.2007 des HMULV [21] festgelegt, dass die landesweite Übersicht des Hochwasserschadenspotenzials [17] die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos darstellt. Darin werden die Gewässer benannt, für die Hochwasserrisikomanagementpläne aufzustellen sind.

3.1 Entstehung von Hochwasser an Gewässern in Hessen

Das Hochwasserregime als mittlere jahreszeitliche Ausprägung des Hochwasserganges und der extremen Hochwasser an den Gewässern ist über die auslösenden Niederschläge oder Schneerückhalt und -schmelze eng an das klimatische Regime in den Einzugsgebieten geknüpft.

Grundsätzlich sind drei Hochwassertypen für die innerhessischen Gewässer zu unterscheiden. Neben den lokalen Starkregenereignissen, die für kleine Gewässer zu den großen Hochwassern führen, können in mittleren und großen Einzugsgebieten die Hochwasser vornehmlich als Winterhochwasser, in gleichem Ausmaß des Scheitelabflusses aber auch als Sommerhochwasser auftreten. Typische Entstehungsmuster für diese beiden Hochwassertypen können anhand des Sommerereignisses vom August 1981 und des Winterereignisses vom Februar 1984, welche beide weithin in Hessen zu außerordentlich großen und mit Schäden verbundenen Hochwassern führten, verdeutlicht werden:

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

Dem Winterereignis vom Februar 1984 gingen schon niederschlagsreiche Wochen voraus, was einerseits zu einer Vorsättigung der Böden und andererseits zu einer gewissen Speicherung in einer Schneedecke führte. Die Überquerung des Frontensystems eines südostwärts ziehenden Sturmtiefs löste dann anhaltende und ergiebige Niederschläge aus, die dann entweder auf schon vorgesättigte Böden oder in höheren Lagen auf gefrorenen Boden mit jeweils hoher Abflussbereitschaft trafen. Verbunden mit der Zufuhr milder atlantischer Luftmassen wurde das Hochwasser durch einsetzendes Tauwetter weiter verschärft. Ähnliche Hochwasserereignisse ohne Schneeeinfluss im Herbst/Frühwinter können durch die Überquerung mehrerer Frontensysteme nacheinander ausgelöst werden.

Eine klassische Situation bedingte auch das Frühjahrshochwasser 2011 [11]: Im Dezember 2010 wurden weite Teile Deutschlands von Hochdruckeinflüssen über dem nordostatlantisch-nordeuropäischen Raum und Tiefdruckgebieten über Südwesteuropa und dem Mittelmeer dominiert. Die damit einhergehende skandinavische Kaltluft führte in Hessen nach Angaben des DWD im Dezember zu einer außergewöhnlich niedrigen mittleren Lufttemperatur von 3,4°C. Die Niederschlagssumme lag mit 83 mm deutlich über dem langjährigen Mittel (73 mm), wodurch sich auch in tieferen Lagen erhebliche Schneehöhen akkumulierten.

Infolgedessen war nahezu ganz Hessen zu Beginn des Januars von einer Schneedecke überzogen. In den Hochlagen der hessischen Mittelgebirge traten Schneedecken mit Höhen zwischen 40 und 100 cm auf, im Westerwald und im Rothaargebirge vereinzelt auch über 100 cm. Nach dem Jahreswechsel brachten atlantische Tiefausläufer milde und feuchte Luftmassen aus südöstlicher Richtung. Diese sorgten ab dem 6. Januar 2011 schließlich für rasch einsetzendes Tauwetter bis in die höheren Lagen der Mittelgebirge. Vom 6. bis zum 7. Januar 2011 stiegen die Temperaturen um bis zu 15°C auf Werte von 8°C bis 10°C an. Hinzu kamen starke Niederschläge. Dies führte zu einem raschen Anstieg der Wasserstände nahezu aller hessischen Gewässer. Im Zeitraum vom 7.1. bis zum 9.1.2011 lief die erste Hochwasserwelle ab.

In der Zeit vom 8. bis zum 10. Januar sanken die Temperaturen wieder auf Werte bis zu unter 0°C. Die Niederschläge wurden schwächer. In höheren Lagen gingen sie zum Teil erneut in Schnee über. Durch große Regenmengen vom 12. bis zum 15. Januar, die auf noch hohe Abflüsse in den hessischen Gewässern trafen, entwickelte sich eine zweite Hochwasserwelle.

Generell erlauben extreme Niederschläge zwar Rückschlüsse auf einen außergewöhnlichen Hochwasserverlauf, in der Regel sind für die Entstehung eines Hochwassers jedoch mehrere Faktoren ausschlaggebend. Besondere Bedeutung kommt dabei, wie oben beschrieben, dem vorangegangenen Witterungsgeschehen zu, da hierdurch das Abflussgeschehen im Erdboden entscheidend beeinflusst wird. Hochwasserfördernd sind z.B. hohe Bodenfeuchtigkeit (durch Vorregen) oder fehlende Versickerungsmöglichkeit (infolge Bodenfrost oder starke Verkrustung). Aber auch Bewuchs und Versiegelung im Einzugsgebiet spielen eine große Rolle.

Aus Untersuchungen an 123 Pegelreihen in Hessen lassen sich lediglich an etwa 10% der Pegel signifikante Trends der Hochwasserabflüsse feststellen. Bei 2 Pegeln sind fallende Trends und bei 10 Pegeln zunehmende Trends der Hochwasserabflüsse in den letzten 50 Jahren zu verzeichnen. Die mittlere Auftretenszeit von Hochwasserabflüssen liefert indirekt Hinweise auf Prozesse der Hochwassergenese. Zur Darstellung der Saisonalität der Hochwasserabflüsse wurde ein Saisonalitätsindex (der Zeitpunkt des wahrscheinlichsten Auftretens von Hochwasserereignissen im Jahr) für alle Pegelserien ermittelt. Dieser Saisonalitätsindex ist in Polarkoordinaten auf einem Einheitskreis dargestellt. Die Richtung des mittleren Vektors für alle Ereignisse ergibt das mittlere Auftretensdatum und die Länge des mittleren Vektors ist ein Maß für die Variabilität des Auftretensdatums. Es wird deutlich, dass die Hochwasserereignisse in Hessen in der Regel im Zeitraum Dezember bis Februar auftreten. Die einzige markante Ausnahme stellte der Pegel Eberstadt/Modau im hessischen Ried mit wahrscheinlichstem Auftreten im Monat Juli dar [8].

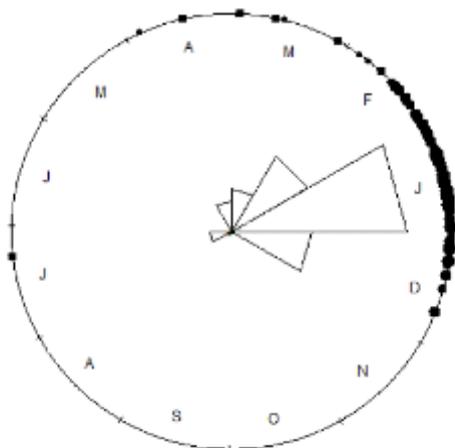


Abbildung 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen [8]

3.2 Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter

3.2.1 Historische Hochwasser in Hessen

Pegelaufzeichnungen an hessischen Gewässern liegen überwiegend erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts, vereinzelt beginnend Anfang des 20. Jahrhunderts vor. Beim Vergleich der aus dem Pegelmessnetz registrierten Hochwasserereignisse mit historischen Hochwassermarken oder historischen Chroniken von Hochwasserabläufen wird deutlich, dass in den vergangenen Jahrhunderten vor den aktuellen Aufzeichnungen größere Hochwasser mit deutlich höheren Wasserständen aufgetreten sind. Äußerst seltene, aber dann extreme meteorologische Konstellationen führten zu Hochwasserereignissen, deren Ausmaß - auch verbunden mit nicht oder nur ansatzweise vorhandenen Hochwasserschutzmaßnahmen - die in den letzten 100 Jahren registrierte Ereignisse deutlich übersteigert.

Aus historischen Chroniken lassen sich Hinweise auf Hochwasserereignisse extremen Ausmaßes, die auch in Hessen auftraten, entnehmen.

Herausragend ist das Sommerereignis von 1342 zu nennen, für das es Hinweise aus dem Rheingebiet, dem Maingebiet, dem Neckargebiet, dem Lahnggebiet und für Fulda (Kassel) und Werra (Meiningen) gibt.

Historische Hochwasserstände des Mains sind zum Beispiel am Eisernen Steg in Frankfurt vermerkt. Die beiden höchsten Wasserstände der letzten 100 Jahre im Januar 1920 und im Januar 1995 werden durch sechs Winterereignisse mit Wasserständen bis zu 7,57 m über dem Nullpunkt des Pegels, also um 1,44 m übertroffen. Auch die folgenden zehn höchsten Ereignisse entstammen alle aus dem Winterhalbjahr. Das Sommerereignis von 1342 wird dagegen sogar mit etwa 8,80 m über dem Pegelnullpunkt eingeordnet und übertraf als höchstes bekanntes Ereignis die Höchstwasserstände des letzten Jahrhunderts um ca. 2,5 m.

Das Winterereignis von 1374 wurde am Rhein, am Main, und an der Lahn mit gewaltigen Überflutungen beschrieben. Ein weiteres verheerendes Hochwasser trat nach dem strengen Winter 1595 als Schneeschmelzhochwasser an Rhein, Main und Neckar auf. Im extrem kalten Winter 1740 führten riesige Eismassen mit Eisversatz und Aufstau zu großem Hochwasser an Rhein und Main (Frankfurt); Ähnliches wiederholte sich 1784.

Das größte bekannte Ereignis trat zum Jahreswechsel 1882/1883 auf. Nach plötzlicher Schneeschmelze und heftigen Regenfällen kam es am Rhein auch auf hessischem Gebiet zu weitreichenden Überschwemmungen.

Nachdem der Rhein bereits Ende November eine große Hochwasserwelle mit sich brachte, die bereits große Schäden verursacht hat, dann aber wieder abklang, erreichte die zweite Welle in den letzten Dezembertagen des Jahres 1882 ein katastrophales Ausmaß. Auf den schon hochstehenden Rhein traf ein starkes Hochwasser vom Neckar. An der Mündung des Neckars in den Rhein, bei und unterhalb Mannheims, kam es zu einem nie zuvor dagewesenen hohen Wasserstand.

Zudem kam es zu vielen Deichbrüchen, auch an den Flügeldeichen der Weschnitz. In der Folge waren Lampertheim, Bürstadt, Hofheim, Bobstadt, Biblis, Groß-Rohrheim überflutet. Fast das ganze hessische Ried mit zahlreichen Ortschaften und Gehöften standen meterhoch unter Wasser - Trebur, Wallerstädten, Geinsheim, Leeheim, Erfelden waren betroffen. Sogar Nauheim und Groß-Gerau Berkach waren überschwemmt. Bis an den westlichen Rand von Groß-Gerau und Büttelborn standen die Wassermassen.

Man muss sich vor Augen halten, dass eine solche Katastrophe auch zukünftig nicht ausgeschlossen werden kann. Die Einwohnerdichte ist heute um ein Vielfaches höher und das materielle Schadenspotenzial enorm.

Ein ähnliches Bild ergibt die Auswertung der auf einer Tafel am Limburger Schlossberg eingetragenen Hochwasserstände der Lahn. Das Ereignis vom Februar 1984, welches mit einem Wasserstand von 112,14 müNN das größte der letzten 100 Jahre war, wird dort von 11 Marken von Winterhochwasserereignissen aus dem 14. bis 18. Jahrhundert sowie einem Sommerhochwasser vom Juli 1342 mit bis zu 113,99 müNN übertroffen.

Hinweise auf Hochfluten der Fulda in der Vergangenheit sind im Wesentlichen aus Aufzeichnungen im Bereich der Stadt Kassel zu entnehmen. Im Juli 1342 war die höchste Überflutung im Mittelalter. Sie reichte in Kassel bis an den Altar der Unterneustädter Kirche. Am 15. Januar 1643 folgte die „höchste Überflutung seit 1342“, der Wasserstand war etwa gleich. Am 18. Januar 1841 folgte ein Hochwasser, das zwar nicht ganz die Abflüsse der Ereignisse von 1342 und 1643 erreichte, aber hinsichtlich des verursachten Schadens bis heute wohl das bedeutendste und verheerendste war.

Das Hochwasser zum Jahreswechsel 1925 / 26 war das erste nach dem Bau der Edertalsperre. Die Talsperre lief in der Silvesternacht mit einer Wassermenge von 490 m³/s über und bewirkte im Unterlauf erhebliche Schäden. In Kassel betrug der Abfluss 1.336 m³/s; ohne die Wirkung der Edertalsperre wären ca. 1.540 m³/s abgeflossen. Im 2. Weltkrieg war die Edertalsperre ein Angriffsziel der Alliierten. Am 17. Mai 1943 wurde sie von Spezialbomben getroffen. Bis zum Morgen flossen rund 160 Millionen m³ aus der vollgefüllten Talsperre. Der Abfluss betrug im Edertal 8.500 m³/s, in Kassel lag er noch bei 2.800 m³/s.

3.2.2 Historische Hochwasser im Einzugsgebiet der Nidda

Hinsichtlich der im Einzugsgebiet der Nidda abgelaufenen historischen Ereignisse gibt Tabelle 3.1 am Beispiel des Nidda-Pegels Nieder-Florstadt einen Überblick:

Tabelle 3.1: Die im Gewässerkundlichen Jahrbuch 2011 aufgeführten zehn größten Ereignisse des Nidda-Pegels Nieder-Florstadt (Messstellenummer 24830050)

Datum	Abfluss [m ³ /s]	Abflussspende [l/(s km ²)]	Pegelstand [cm]
12.08.1981	37,6	71,4	343
05.01.2003	30,7	58,3	319
23.04.1989	29,6	54,3	394
15.02.2002	27,2	51,7	288
27.03.1987	27,1	51,5	276
01.04.1986	26,6	50,5	283
09.01.2011	26,5	50,4	286
24.02.1970	25,7	48,8	-
08.02.1984	25,6	48,6	275
26.12.1967	25,6	48,6	-

Vor diesem Hintergrund kann dem Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen [19] das Folgende entnommen werden:

Auch das Niddaeinzugsgebiet wird regelmäßig durch winterliche Frontensysteme mit ergiebigen Niederschlägen betroffen, aber auch hochsommerliche Starkniederschläge wie im August 1981 können zu flächenmäßigem Auftreten von Hochwasser führen. Am Nid-

daoberlauf (Pegel Schotten, 26,9 km²) stellen die Ereignisse August 1981 und Juni 1984 das zweit- und drittgrößte Ereignis unter den zehn größten Hochwasserereignissen dar. An den Niddapegeln Nieder-Florstadt (526 km²) und Ilbenstadt (1.073 km²) führt das Augushochwasser von 1981 die Rangliste der zehn größten Hochwasser an, am Pegel Bad Vilbel (1.619 km²) wird es lediglich von dem Januarereignis 2003 übertroffen. Bei den sonstigen großen Hochwasserereignissen überwiegen die Winterereignisse.

Eindrücke von in den letzten Jahren im Einzugsgebiet der Nidda abgelaufenen Hochwassern vermitteln die Abbildungen 3.2 bis 3.5.



Abbildung 3.2: Hochwasser vom Januar 2003, Nidda, Bad Vilbel, Quelle: Frankfurter Neue Presse



Abbildung 3.3: Hochwasser vom Januar 1993, Nidda, Stadt Nidda, Quelle: Wasserverband Nidda



Abbildung 3.4: Hochwasser vom Januar 2002, Horloff, Reichelsheim, Quelle: Alexander Hitz



Abbildung 3.5: Hochwasser vom Januar 2003, Nidder, Budesheim, Quelle: Gemeinde Schöneck

3.3 Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse

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 Grad geführt. Je nach angenommenem zukünftigem Emissionsszenario

ist mit einer weitergehenden Zunahme der Lufttemperatur in Hessen um 1 bis 2 Grad 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 der Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaveränderungen ist für Hessen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten und wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen, wobei die seltener werdenden Niederschläge in den Sommermonaten intensiver werden. Aus hydrologischen Modellrechnungen mit den Klimaszenarien als Eingabedaten lässt sich für das Hochwasserregime hessischer Gewässer eine deutliche Verstärkung mit einer 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.

Das Ausmaß des Klimawandels und der davon abhängigen Wirkungen auf das Hochwasserabflussgeschehen ist nur mit Simulationsrechnungen zu quantifizieren. Die bisher vorliegenden Untersuchungen weisen jedoch noch erhebliche Unsicherheiten auf, die insbesondere den globalen und regionalen Klimamodellen und den angehaltenen Szenarien der Entwicklung der Treibhausgase geschuldet sind. Generell kann von einer Zunahme der Hochwassergefahr im Winterhalbjahr ausgegangen werden. Dabei treten erste deutliche Veränderungen im Hochwasserabflussgeschehen im Zeitraum 2021 bis 2050 mit zunehmender Ausprägung in der weiteren Zukunft auf. Für den ersten Planungszeitraum bis 2015 sind nach derzeitigen Erkenntnissen aber noch keine so signifikanten Auswirkungen des Klimawandels zu erwarten, dass sie schon konkret in die Maßnahmenplanungen eingehen können. Im Zuge der 6-jährigen Fortschreibungszyklen der Hochwasserrisikomanagementpläne sind deshalb die weiteren Erkenntnisse und Ergebnisse der Klimafolgenforschung zu verfolgen und gegebenenfalls zu berücksichtigen. Trotz der großen Unsicherheiten über das Ausmaß des Klimawandels gibt es viele no-regret-Maßnahmen und Handlungsoptionen, die einer generellen Verbesserung der Hochwasserschutzsituation dienen und auch einer zukünftigen Verschärfung der Hochwasserbetroffenheit durch den Klimawandel entgegenwirken.

3.4 Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes

Hochwasserschutz besitzt im Einzugsgebiet der Nidda bereits seit vielen Jahrzehnten Priorität. Laut [26] erfolgte bereits zwischen 1926 und 1928 der Ausbau der Nidda zwischen der Frankfurter Stadtgrenze zu Griesheim und Eschersheim. Dabei wurden Fluss Schleifen durchstoßen, es entstanden so die zahlreichen „Altarme“ der Nidda. Der Fluss erhielt ein einheitliches, trapezförmiges Profil, die Gewässersohle wurde tiefer gelegt.

In den 1960er Jahren wurde die Nidda flussauf der Frankfurter Stadtgrenze bei Eschersheim in mehreren Bauabschnitten hochwasserfrei für ein 100-jährliches Ereignis ausgebaut. Die Baumaßnahmen endeten 1973 bei Ober Florstadt [27], die Nidda war jetzt auf einer Fließlänge von ca. 37 km mit einem Trapezprofil ausgebaut.

Parallel hierzu wurde mit dem 1965 in Betrieb genommenen Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Ulfa und der 1970 offiziell eingeweihten Niddatalsperre im Oberlauf der Nidda ein

auf Rückhalt beruhendes Hochwasserschutzkonzept umgesetzt. Nur wenige Jahre darauf erfolgte im Einzugsgebiet der Nidda die Inbetriebnahme weiterer Rückhaltungen (1974 → HRB Düdelsheim/Seemenbach 1980 → HRB Lich/Wetter).

Um die im Gebiet bereits durchgeführten Hochwasserschutzmaßnahmen in ihrer Gesamtwirkung zu bewerten, wurde im Jahr 1978 das gesamte Einzugsgebiet der Nidda mit Hilfe eines Niederschlag-Abfluss-Modells untersucht [28]. Dieses Modell wurde u.a. aufgrund zwischenzeitlich erfolgter Änderungen in der Einzugsgebietsstruktur und einer zunehmenden Erfahrung bei der Modellierung des Abflussgeschehens in Flussgebieten in [29], [30] und [31] grundlegend überarbeitet. Mit dem überarbeiteten Modell wurden geplante Hochwasserschutzmaßnahmen überprüft bzw. angepasst, darüber hinaus erfolgte für die Nidda und die Nidder auf einer Gewässerlänge von insgesamt 50 km die Berechnung der sich dort einstellenden Überschwemmungsgebiete.

Darauf aufbauend wurde schließlich für die nach wie vor hochwassergefährdete Obere Nidda in [32] ein weitergehendes Hochwasserschutzkonzept erstellt. Das in diesem Konzept u.a. vorgeschlagene HRB am Eichelbach wurde zwischenzeitlich realisiert (siehe hierzu Kap. 3.4.3).

Neben den vorgenannten Ausbau- und Rückhaltmaßnahmen beruht die für das Einzugsgebiet der Nidda bestehende Hochwasserschutzstrategie auf drei weiteren Maßnahmenkategorien: dem Hochwasser-Flächenmanagement (Flächenvorsorge), dem natürlichen Wasserrückhalt sowie der Hochwasservorsorge. Auf diese Schutzkomponenten wird in den nachstehenden Unterkapiteln vertieft eingegangen.

3.4.1 Hochwasser-Flächenmanagement

Ziel des Hochwasser-Flächenmanagements ist es, die natürlichen Überflutungsräume für das Hochwasser 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 Einzugsgebiet der Nidda 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, dem Boden- und Grundwasserschutz sowie der Information der Anlieger.

An den Risikogewässern im Einzugsgebiet der Nidda wurden von 1987 bis 2011 für 289,4 km Gewässerstrecke die Überschwemmungsgebiete ermittelt und durch Rechtsverordnung festgesetzt (Tabelle 3.2).

Tabelle 3.2: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ₁₀₀ an den Risikogewässern im Einzugsgebiet der Nidda

Gewässer Name	Strecke				Gesamt km	VO vom	StAnz.	Seite
	Von	Km	Bis	km				
Nidda (Unterlauf)	Bahnbrücke Höchst	1,4	Einmündung Horloff	48,2	46,8	03.02.2010	13/2010	977
Nidda	Einmündung Horloff	48,2	Rudingshain	84,8	36,6	17.05.2002		

Gewässer Name	Strecke				Gesamt km	VO vom	StAnz.	Seite
	Von	Km	Bis	km				
Horloff	Mündung in Nidda	0,3	Unterer Knappensee bei Utphe	12,3	12,0	29.10.2002	49/2002	4590
Horloff	Unterer Knappensee bei Utphe	12,3	Gonterskirchen	34,6	22,3	31.08.2008	4/1995	291
Wetter	Mündung in Nidda	0,0	Einmündung Usa	3,9	3,9	28.01.1987	8/1987	455
Wetter	Einmündung Usa	3,9	unterhalb Schwalheim	10,7	6,8	18.12.1990	4/1991	254
Wetter	unterhalb Schwalheim	10,7	Pegel Muschenheim	37,3	26,6	29.10.2002	51/52/2002	4847
Wetter	Pegel Muschenheim	37,3	Laubach	59,6	22,3	06.10.2008	41/2008	1215
Usa	Fauerbach L3351	1,6	Anspach	33,2	31,6	25.07.2003	37/2003	3680
Nidder	Nidda Mündung bei Gronau	0,0	Höchst an der Nidder	25,1	25,1	26.05.2003	27/2003	2684
Nidder	Höchst an der Nidder	25,1	Hirzenhain	49,9	24,8	26.05.2002	38/2003	3794
Seemenbach	Brücke L 3191	1,3	Ober-Seemen	31,9	30,6	29.07.2002	35/2002	3260
Gesamtstrecke der festgesetzten Überschwemmungsgebiete					289,4			

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 [12]. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des Projektes „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen) seit 1995 u. a. auch die wesentlichen Retentionsräume im Einzugsgebiet der Nidda erfasst und in einem Kataster dokumentiert (im Folgenden als RKH-Projekt bezeichnet).

Tabelle 3.3: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im Einzugsgebiet der Nidda [12]

Gewässer	Vorhandene Retentionsräume		Potenzielle Retentionsräume			
	Volumen [Mio. m³]	Fläche [km²]	< HQ ₁₀₀		> HQ ₁₀₀	
			Volumen [Mio. m³]	Fläche [km²]	Volumen [Mio. m³]	Fläche [km²]
Nidda	46,1	44,8	1,5	3,4	0,9	0,9
Nidder	23,5	21,2	0,1	0,5	0,1	0,1
Wetter	1,7	3,4	0,1	0,1	0,2	0,2
Horloff	2,6	2,2	0,3	0,3	-	-
Usa	0,5	1,5	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1
Seemenbach	13,1	6,9	0,1	0,4	0,1	0,1
Summe	87,5	80,0	2,1	4,8	1,4	1,4

Die laut diesem Kataster im Einzugsgebiet der Nidda vorhandenen und potenziellen² Retentionsräume sind in Tabelle 3.3 zusammengefasst. In dieser Tabelle werden für die vorhandenen und potenziellen Retentionsräume jeweils das Volumen sowie die Fläche angegeben. Für die ermittelten potenziellen Retentionsräume wird zusätzlich eine Unterscheidung ihrer Ausdehnung bei Hochwasserereignissen mit einer Jährlichkeit geringer sowie größer 100 Jahre vorgenommen.

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 Nidda Rechnung getragen:

Im Raumordnungsgesetz (ROG) ist in § 2 der Grundsatz verankert, den vorbeugenden Hochwasserschutz zu fördern. Der Landesentwicklungsplan (LEP) fordert die Funktionsfähigkeit und den Erhalt der Abfluss- und Retentionsräume für den Hochwasserschutz, die Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit, die Verringerung der Schadenspotenziale, keine Steigerung des Abflussvermögens aus der Fläche und die Nutzung sämtlicher Möglichkeiten des Hochwasserrückhalts in der Fläche. Der gesetzlichen Forderung wird auf Landesebene durch den LEP Rechnung getragen. Der für Hessen gültige LEP stammt aus dem Jahr 2000 und wurde zuletzt im Jahr 2013 geändert. Die Anforderungen des LEP werden in dem für das Einzugsgebiet der Nidda maßgeblichen Regionalplan Südhessen weiter konkretisiert³. Die kommunalen Träger der Bauleitplanung sind gehalten, die entsprechenden Forderungen des Hochwasserschutzes in ihren Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Im Regionalplan Südhessen aus dem Jahr 2010 wird den für die Hochwasserbrennpunkte im Handlungsbereich Flächenvorsorge aufgeführten Maßnahmen zur Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumplanung durch die Ausweisung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz Rechnung getragen. Diese Gebiete stellen eigene Gebietskategorien auf, die sich von den Grenzen und den Inhalten des Einzugsgebiets der Nidda festgesetzten Überschwemmungsgebietes unterscheiden. Sie stellen insofern einen zusätzlichen Beitrag zur Minderung des Hochwasserrisikos und eventueller Hochwasserschäden dar. Im Regionalplantext in Kapitel 6.3 „Hochwasserschutz“ ist u. a. als Grundsatz formuliert, dass die als Abfluss- und Retentionsraum wirkenden Bereiche in und an Gewässern in ihrer Funktionsfähigkeit für den Hochwasserschutz erhalten werden sollen. Insbesondere sind die Überschwemmungsgebiete mit ihren Retentionsräumen zu sichern und möglichst in ihrer Funktion zu verbessern und zu erweitern (Aktivierung von potenziellen Retentionsräumen). Die überschwemmungsgefährdeten Gebiete sind gemäß § 46 Abs. 2 Hessisches Wassergesetz in Raumordnungsplänen zu kennzeichnen.

² Das Retentionskataster Hessen versteht unter potenziellen Retentionsräumen diejenigen Bereiche, die durch entsprechende Maßnahmen als Retentionsraum reaktiviert bzw. neu gewonnen werden können.

³ Für den Ober- und Mittellauf der Wetter und der Horloff sowie den Oberlauf der Nidda erfolgt diese Konkretisierung im Regionalplan Mittelhessen.

Die Bereitstellung von Flächen für die im Wesentlichen kleinräumigen Maßnahmen zur Reaktivierung von Überflutungsflächen und der Sicherung von Retentionsräumen für Maßnahmenplanungen des Hochwasserrisikomanagementplans, die außerhalb der Überschwemmungsgebietsgrenzen (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 ist der Flächenvorsorge durch die derzeitigen Ausweisungen im Regionalplan nachgekommen.

3.4.2 Natürlicher Wasserrückhalt

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 eine Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu (siehe Tabelle 2.2).

Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: Entsiegelung von Flächen

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

Die Realisierung von Infrastrukturprojekten und die generelle Bautätigkeit führen in Hessen und auch im Einzugsgebiet der Nidda 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. Zahlreiche Kommunen gehen auch dazu über, die Flächenversiegelung der Grundstücke mit den Abwassergebühren zu koppeln, um die Entsiegelung zu fördern.

3.4.3 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [14] versteht unter dem Begriff Technischer Hochwasserschutz das Errichten, Betreiben und Unterhalten von Anlagen, die eine Ausbreitung des Hochwassers verhindern oder die Hochwasserscheitelabflüsse vermindern und so gefährdete Bereiche schützen. Für das Einzugsgebiet der Nidda sind die Elemente des vorhandenen technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet

Die Lage der weiter oben bereits vorgestellten Rückhaltungen im Einzugsgebiet der Nidda geht aus Abbildung 3.6 hervor. Sie stellen zusammen einen Hochwasserschutzraum von etwa 13 Mio. m³ zur Verfügung (Tabelle 3.4). Die wesentlichen Eckdaten und baulichen Merkmale dieser Rückhaltungen werden im Folgenden vorgestellt.

Niddatalsperre

Das Absperrbauwerk der im Oberlauf der Nidda zwischen den Ortschaften Rainrod und Schotten gelegenen Niddatalsperre besteht aus einem 35 m hohen und 500 m langen Steinschüttdamm mit einer Asphaltbeton-Außendichtung. Das für den Dammkörper notwendige Material wurde im Einstaubereich gewonnen.

Die Abgabe aus der Talsperre erfolgt durch zwei Betriebsauslässe (Rohrleitungen DN400 und DN700), wobei über die Leitung DN700 zusätzlich eine Turbine beschickt wird. Laut Betriebsvorschrift wird bei Erreichen des Vollstaus (siehe unten) über beide Betriebsauslässe 4,5 m³/s ins Unterwasser abgegeben.

Die Hochwasserentlastung besteht aus einem Kelchüberfall mit anschließendem Stollen. Seit einer Betonsanierung und der damit verbundenen Erhöhung des Kelchüberfalls liegt der Vollstau bei 234,30 m. In dieser Höhe wird ein Einstauvolumen von insgesamt 6,8 Mio. m³ aktiviert.

Neben dem Hochwasserschutz dient die Niddatalsperre der Niedrigwasseranreicherung in der Nidda während abflussarmer Zeiten. Des Weiteren wird die Talsperre zur Stromerzeugung aus Wasserkraft sowie zur Naherholung (Fremdenverkehr) genutzt.

Niddatalsperre



Betreiber	Wasserverband Nidda
Gewässer	Nidda
Lage	Oberes Einzugsgebiet der Nidda unterhalb von Schotten

Einzugsgebiet	34,9 km²
Gesamtstauraum	6,81 Mio. m³
Hochwasserrückhalteraum	3,77/2,63 Mio. m³ (Winter-/Sommerbetrieb)
Hochwasserentlastung	Kelch
Beckenabgabe	4,5 m³/s (im oberen Staubereich)

Abbildung 3.7: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen der Niddatalsperre

Hochwasserrückhaltebecken Ulfa

Das an der Ulfa als Trockenbecken betriebene gleichnamige HRB befindet sich etwa 1,5 km oberhalb der Mündung der Ulfa in die Nidda. Der Dammkörper des Absperrbauwerks ist 250 m lang und bis zu 7,5 m hoch, der Hochwasserrückhalteraum beläuft sich bei Erreichen des Vollstaus (157,45 müNN) auf 1,1 Mio. m³.

Das HRB Ulfa verfügt über zwei Betriebsauslassöffnungen und einem darauf folgenden Stollen. Im Hochwasserfall wird die Beckenabgabe auf einen konstanten Regelabfluss von RQ = 2,0 m³/s gedrosselt (wobei anzumerken ist, dass die Abgabe über eine der beiden im Wechsel betriebenen Durchflussöffnungen erfolgt). Dies macht es erforderlich, die Durchflussöffnung während des Ereignisses mit Hilfe eines Verschlussorgans zu verändern. Wird am Nidda-Pegel Unter-Schmitten eine Marke von 170 cm überschritten, wird die Durchflussöffnung geschlossen (RQ = 0,0 m³/s).

Die Hochwasserentlastung erfolgt über ein Trogbauwerk. Die entlasteten Wassermengen stürzen senkrecht in das Innere des Trogs hinein und werden dort von dem bereits erwähnten Stollen ins Unterwasser abgeführt.

Hochwasserrückhaltebecken Ulfa



Betreiber	Wasserverband Nidda
Gewässer	Ulfa
Lage	Etwa 1,5 km oberhalb der Mündung der Ulfa in die Nidda

Einzugsgebiet	19,7 km ²
Gesamtstauraum	Trockenbecken, kein Dauerstau
Hochwasserrückhalteraum	1,10 Mio. m ³
Hochwasserentlastung	Trog
Beckenabgabe	2,0 m ³ /s bzw. 0,0 m ³ /s

Abbildung 3.8: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Ulfa

Hochwasserrückhaltebecken Eichelsdorf

Das HRB Eichelsdorf, neben den vorgenannten Anlagen die dritte Rückhaltung im Einzugsgebiet der Oberen Nidda, befindet sich im Unterlauf des Eichelbachs etwa 800 m oberhalb seiner Mündung in die Nidda. Der Dammkörper des ohne Dauerstau betriebenen Beckens ist 225 m lang und bis zu 11 m hoch, bei Vollstau (177,80 müNN) beträgt der Hochwasserrückhalteraum 390.000 m³.

Die Öffnung des Betriebsauslasses – diese wird im Hochwasserfall nicht verändert – ist so eingestellt, dass im oberen Staubereich rund 18 m³/s ins Unterwasser abgegeben werden.

Die Hochwasserentlastung erfolgt über eine Dammscharte, außerdem wird im Entlastungsfall die Straße von Eichelsdorf nach Eichelsachsen (K204, siehe Abbildung 3.9) zur Abführung der Überlaufwassermengen herangezogen.

Hochwasserrückhaltebecken Eichelsdorf



Betreiber	Wasserverband Nidda
Gewässer	Eichelbach
Lage	Etwa 800 m oberhalb der Mündung des Eichelbachs in die Nidda

Einzugsgebiet	37,1 km ²
Gesamtstauraum	Trockenbecken, kein Dauerstau
Hochwasserrückhalteraum	0,39 Mio.m ³
Hochwasserentlastung	Dammscharte
Beckenabgabe	18 m ³ /s (im oberen Staubereich)

Abbildung 3.9: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Eichelsdorf

Hochwasserrückhaltebecken Lich

Das als Trockenbecken betriebene HRB Lich liegt im Hauptschluss der Wetter etwa 800 m oberhalb des Zentrums der Stadt Lich. Das Sperrenbauwerk besteht aus einem 240 m langen und bis zu 7 m hohen Damm, unterhalb dem sich der Straßendamm der Bundesstraße B457 anschließt. Der Hochwasserrückhalteraum beläuft sich bei Erreichen des Vollstaus (171,60 müNN) auf 3,2 Mio. m³.

Als Besonderheit ist darauf hinzuweisen, dass im Beckenraum die Wetter nicht im Taltief sondern in der in Fließrichtung gesehen rechten Talflanke verläuft. Dort unterquert das Gewässer das Sperrenbauwerk und die B457 in einer 55 m langen Rohrleitung (DN1000). Im Taltief selbst befindet sich der Weidgraben. Dieser fließt durch den eigentlichen Betriebsauslass, welcher aus zwei rechteckförmigen Leitungen besteht, an deren Ende das jeweilige Verschlussorgan angebracht ist (wobei auch hier die beiden Verschlüsse abwechselnd betrieben werden). Unterhalb der beiden rechteckförmigen Leitungen schließt sich ein Stollen an, in dem die im Betriebsauslass (Weidgraben) abgeführten Wassermengen durch den Damm abgeleitet werden.

Im Hochwasserfall wird die Beckenabgabe auf einen konstanten Regelabfluss von RQ = 4,4 m³/s gedrosselt. Dies wird vor dem Hintergrund, dass die Abgabe sowohl über die DN1000-Leitung („Wetter-Durchlass“) als auch über den im Taltief gelegenen Betriebsauslass (Weidgraben) abgeführt wird, wie folgt bewerkstelligt:

- Um den in der Wetter verbleibenden Abflussanteil zu begrenzen, ist unterhalb des „Wetter-Durchlasses“ (auf der Luftseite des Beckens) eine Überfallschwelle mit nachgeordneter Drossel (DN1000-Leitung, Länge 10 m) angebracht. Mittels dieser Vorrichtung wird ein Anteil des im „Wetter-Durchlass“ abgeführten Abflusses zum tiefer liegenden Weidgraben geführt. Dort wird er gemeinsam mit der Abgabe aus dem Betriebsauslass ins Unterwasser abgeleitet.
- Unterhalb der Rückführung der Abflussanteile aus der Wetter in den Waidgraben befindet sich ein Ablaufpegel. Abhängig von den Messungen dieses Pegels wird das Verschlussorgan der „aktiven“ Betriebsauslassöffnung so gesteuert, dass der Gesamtabfluss aus Wetter und Waidgraben auf RQ = 4,4 m³/s gehalten wird.

Die Hochwasserentlastung erfolgt über oberhalb des Betriebsauslasses angebrachter Überfallschwellen (siehe Abbildung 3.10). Das entlastete Wasser wird im Innern des Bauwerks gesammelt und über den bereits erwähnten Stollen ins Unterwasser abgeführt

Hochwasserrückhaltebecken Lich

	Betreiber	Wasserverband Nidda
	Gewässer	Wetter
	Lage	Etwa 800 m oberhalb des Stadtzentrums Lich
Einzugsgebiet	121 km ²	
Gesamtstauraum	Trockenbecken, kein Dauerstau	
Hochwasserrückhalteraum	3,18 Mio. m ³	
Hochwasserentlastung	Überfallschwellen	
Beckenabgabe	4,4 m ³ /s	

Abbildung 3.10: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Lich

Hochwasserrückhaltebecken Düdelsheim

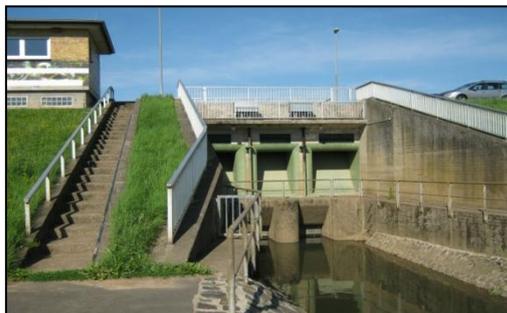
Das HRB Düdelsheim wird am Seemenbach – dem größten Zufluss der Nidder – als Trockenbecken im Hauptschluss betrieben. Es befindet sich etwa 4,4 km oberhalb der Mündung des Seemenbachs in die Nidder. Etwa 1 km unterhalb des Beckenstandorts dehnt sich die Bebauung der zur Stadt Büdingen gehörenden Ortlage Düdelsheim aus. Der Dammkörper des HRB ist über 1 km lang und bis zu 6,5 m hoch, bei Vollstau (128,79 müNN) beträgt der Hochwasserrückhalteraum 5,11 Mio. m³.

Der Betriebsauslass besteht aus zwei rechteckförmigen Öffnungen (Breite 1,6 m, Höhe 1,5 m), deren Fließquerschnitte mit Schiebern verändert werden können. Im Trockenwetterfall sind die Schieber beider Betriebsauslassöffnungen hochgefahren. Bei ansteigendem Hochwasser fährt eine der beiden Schieber herunter; die Abgabe aus dem Becken erfolgt dann nur durch eine Auslassöffnung (wobei anzumerken ist, dass auch am HRB Düdelsheim die beiden Auslassöffnungen/Schieber im Wechsel betrieben werden).

Im Hochwasserfall wird die Beckenabgabe zunächst auf einen konstanten Regelabfluss von $RQ = 9,0 \text{ m}^3/\text{s}$ gedrosselt. Darüber hinaus erfolgt auf der Grundlage der Wasserstandsmessungen des Nidder-Pegels Glauberg – dieser befindet sich etwa 3 km oberhalb der Mündung des Seemenbachs in die Nidder – mit $RQ = 5 \text{ m}^3/\text{s}$ bzw. $2 \text{ m}^3/\text{s}$ eine weitergehende Verringerung der Abgabe aus dem HRB Düdelsheim. Dabei wird unterschieden in Winter- und Sommerbetrieb (gegenüber dem Sommerbetrieb wird im Winterbetrieb die Beckenabgabe des HRB Düdelsheim bei höheren Nidderabflüssen verringert).

Die Hochwasserentlastungsanlage besteht aus drei oberhalb der beiden Auslassöffnungen angeordnete Heberüberfälle (siehe Abbildung 3.11):

Hochwasserrückhaltebecken Düdelsheim



Betreiber	Wasserverband Nidder-Seemenbach
Gewässer	Seemenbach
Lage	Etwa 4,4 km oberhalb der Mündung des Seemenbachs in die Nidder

Einzugsgebiet	135 km ²
Gesamtstauraum	Trockenbecken, kein Dauerstau
Hochwasserrückhalteraum	5,11 Mio. m ³
Hochwasserentlastung	Heber
Beckenabgabe	9,0 m ³ /s, 5,0 m ³ /s, 2,0 m ³ /s

Abbildung 3.11: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des Hochwasserrückhaltebeckens Düdelsheim

Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz

In Staatsanzeiger aus dem Jahr 1991 sind die wesentlichen im Einzugsgebiet der Nidda errichteten Deiche bzw. Dämme zusammengestellt. Die dort zu findenden Angaben wurden im Rahmen der Bearbeitung des HWRMP aktualisiert, die dabei entstandene Gesamtübersicht der qualifizierten (d. h. bereits ursprünglich als Hochwasserschutzbauwerk technisch konzipiert und ausgeführt) und nicht qualifizierten linienhaften Hochwasserschutzeinrichtungen kann Abbildung 3.6 bzw. Tabelle 3.5 entnommen werden.

Tabelle 3.5: Qualifizierte und nicht qualifizierte linienhafte Hochwasserschutzanlagen im Einzugsgebiet der Nidda

Gewässer	linienhafte stationäre Hochwasserschutzanlagen (Deiche, etc.)		linienhafte Verkehrsdämme, Wälle und ähnliches	
	Anzahl	Länge [km]	Anzahl	Länge [km]
Nidda	27	70,89	56	25,35
Nidder	17	44,10	7	1,69
Wetter	3	1,62	15	4,87
Horloff	13	22,80	3	4,11
Usa	5	2,36	2	0,59
Seemenbach	4	5,90	2	1,26
Summe	69	147,67	85	37,87

Mit Blick auf die qualifizierten Einrichtungen sind im Einzugsgebiet der Nidda 69 linienhafte stationäre Hochwasserschutzanlagen mit einer Gesamtlänge von ca. 148 km vorhanden. Hinsichtlich der Länge nahezu die Hälfte dieser Anlagen wurden entlang der Nidda errichtet (was insbesondere auf die bereits erwähnte Hochwasserfreilegung der Nidda in den 1960er Jahren zurückzuführen ist, siehe Kap. 3.4). Ein größere Anzahl weiterer stationären Anlagen finden sich entlang der Nidder (17 Anlagen mit einer Gesamtlänge von 44 km) sowie an der Horloff (13 Anlagen mit einer Gesamtlänge von 23 km).

Die im Einzugsgebiet der Nidda vorhandenen unqualifizierten Einrichtungen belaufen sich auf 85 Verkehrsdämme, Wälle bzw. Verwallungen mit einer Gesamtlänge von 38 km.

Die qualifizierten Deichbauwerke sind in unterschiedlicher Ausprägung in der Landschaft als Hochwasserschutzanlage wahrnehmbar. In Abbildung 3.12 sind zwei Beispiele von linienhaften Hochwasserschutzanlagen an der Nidda und der Wetter dargestellt.



Nidda oberhalb von Karben (beidseitiger Hochwasserschutzdeich), Quelle: BGS Wasser



Wetter in Bruchenbrücken (einseitige Hochwasserschutzmauer), Quelle: Wasserverband Nidda

Abbildung 3.12: Beispiele von linienhaften Maßnahmen im Einzugsgebiet der Nidda

Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Einen weiteren Baustein des Hochwasserschutzes stellen Ausbaumaßnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität des Gewässers dar. Vor diesem Hintergrund sei zunächst an die zwischen 1926 und 1928 durchgeführten Durchstiche der Flussschleifen und den Ausbau der Nidda innerhalb des Frankfurter Stadtgebiets erinnert. Dabei erhielt die Nidda ein einheitliches, trapezförmiges Profil mit tiefer gelegter Gewässersohle.

Vergleichbare Maßnahmen wurden in jüngerer Zeit (2010 bis 2011) am Flutgraben durchgeführt, welcher einen Anteil des Hochwasserabflusses der Nidda aufnimmt und diesen durch die Stadt Nidda leitet (siehe Abbildung 3.13).



Abbildung 3.13: Ausbau der Flutgrabens in der Stadt Nidda, Quelle: BGS Wasser

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 Gebäudeinneren

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 Einzugsgebiet der Nidda erkennen. Die Anzahl solcher bisher realisierten Maßnahmen ist jedoch als vergleichsweise gering einzustufen, so dass hier Ansatzpunkte im weiteren Hochwasserrisikomanagement gegeben sind.

Geplante Hochwasserschutzmaßnahmen im Einzugsgebiet

Die Ausführungen zum Technischen Hochwasserschutz abschließend soll an dieser Stelle die derzeit im Einzugsgebiet der Nidda geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen vorgestellt werden:

Hochwasserschutz Ranstadt-Dauernheim

Für die in Fließrichtung gesehen rechts der Nidda gelegene Ortslage von Ranstadt-Dauernheim sind örtlich angepasste Hochwasserschutzdeiche bzw. – mauern geplant. Hierzu wird die Nidda unterhalb des ihr dort zufließenden Laisbachs aus ihrem ursprünglichen Bett verlegt, um Fläche für den Schutzdeich zu gewinnen.

Hochwasserschutz Büdingen

Als weitere Rückhaltung am Seemenbach ist oberhalb der Stadt Büdingen das HRB „Am Hammer“ geplant. Mit diesem Becken, welches über einen Rückhalteraum von 1,0 Mio. m³ verfügen soll, wird der Hochwasserabfluss auf RQ = 12,5 m³/s gedrosselt.

3.4.4 Hochwasservorsorge

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

Bauvorsorge

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten setzt u. a. darauf, den Betroffenen Informationen zum Ausmaß der Hochwassergefährdung an die Hand zu geben und damit einen weiteren Anstieg des Schadenspotenzials zu verhindern bzw. eigene Vorsorgemaßnahmen wirksam werden zu lassen. Die Bauvorsorge hat das Ziel, mittels angepasster Gebäudenutzung und -ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Sicherung von Öltanks zu legen. Auslaufendes Heizöl führt bei länger andauerndem Einstau zur erheblichen Erhöhung des Schadenausmaßes. 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 Erfassung der Heizöl- und Betriebsstoff-Lagerstätten ist in einem großen Teil der durch das RKH-Projekt erfassten Gewässerstrecken im Einzugsgebiet der Nidda bereits weit fortgeschritten und wird in den nächsten Jahren weiter fortgeführt. Die Verpflichtung zur Überprüfung ist gesetzlich verankert und wird innerhalb der nächsten Jahre, also noch vor der Fortschreibung des ersten HWRMP Nidda, abgeschlossen sein.

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. Ziel dabei ist es, die Zeit zwischen dem Anlaufen des Hochwassers und dem Eintritt kritischer Hochwasserstände zur Schadensvorbeugung und Schadensminderung zu nutzen.

Die Wahrnehmung des Hochwasserwarn- und -meldedienstes obliegt den Wasserbehörden. Die Melde- und Warnsysteme, die durch die zuständigen Behörden und die gefährdeten Anlieger so früh wie möglich über drohende Hochwassergefahren unterrichtet werden, sind in Hochwasserdienstordnungen festgelegt. Zurzeit bestehen in Hessen 6 zentrale Hochwasserdienstordnungen für größere Gewässer und 19 dezentrale Hochwasserdienstordnungen für kleinere Gewässer.

Für das Einzugsgebiet der Nidda ist eine zentrale Hochwasserdienstordnung geplant [13]. Der Hochwasserwarn- und Meldedienst setzt für die Nidda mit ihren größeren Seitengewässern durch das Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt ein, sobald ein Überschreiten der Hochwassermeldestufe II zu erwarten ist. Dabei wird die weitere Hochwasserentwicklung anhand der aktuellen Pegelstände in den Oberläufen, der gefallenen und vorhergesagten Niederschläge sowie der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen aus dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM [7] prognostiziert. Für die betroffenen Pegel der Unterläufe, und, soweit möglich, der Mittelläufe werden i.d.R. zweimal täglich, bei Bedarf häufiger, Vorhersagen für die Wasserstände der nächsten 24 Stunden abgegeben.

Um die betroffenen Gemeinden im Falle einer Hochwassergefahr in die Lage zu versetzen, rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten, ist ein Melde- und Warnsystem eingerichtet worden.

Dieses System ist auf drei Alarmstufen aufgebaut (siehe Tabelle 3.6).

Tabelle 3.6: Meldestufen an den Pegeln Nieder-Florstadt und Bad Vilbel

Meldestufen	Bedeutung	Wasserstand am Pegel [cm]	
		Nieder-Florstadt	Bad Vilbel
I	Meldebeginn überschritten, stellenweise kleine Ausuferungen.	270	310
II	Flächenhafte Überflutung ufernaher Grundstücke, leichte Verkehrsbehinderungen auf Gemeinde- und Hauptverkehrsstraßen, Gefährdung einzelner Gebäude, Überflutung von Kellern.	300	340
III	Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet, Sperrung von überörtlichen Verkehrsverbindungen, Einsatz von Deich- und Wasserwehr erforderlich.	330	370

Im Fall von Dauerniederschlägen, Schneeschmelze, Unwetter, etc. oder bei Wetterwarnungen der Wetterdienste werden vom Hochwassermeldedienst der Wasserbehörde die Messwertansagegeräte der Nidda-Pegel Schotten1, Unter-Schmitten, Nieder-Florstadt, Ilbenstadt und Bad Vilbel sowie die Angaben der Pegel der Zulaufgewässer abgefragt.

Des Weiteren können die an den Pegelstationen registrierten Wasserstände und Abflüsse seit geraumer Zeit im Internet abgerufen werden (navigieren über die Seite www.hlug.de). Wird dabei die jeweilige Alarm- bzw. Meldestufe der Pegel erreicht, erfolgt eine entsprechende farbliche Hervorhebung (siehe Abbildung 3.14).

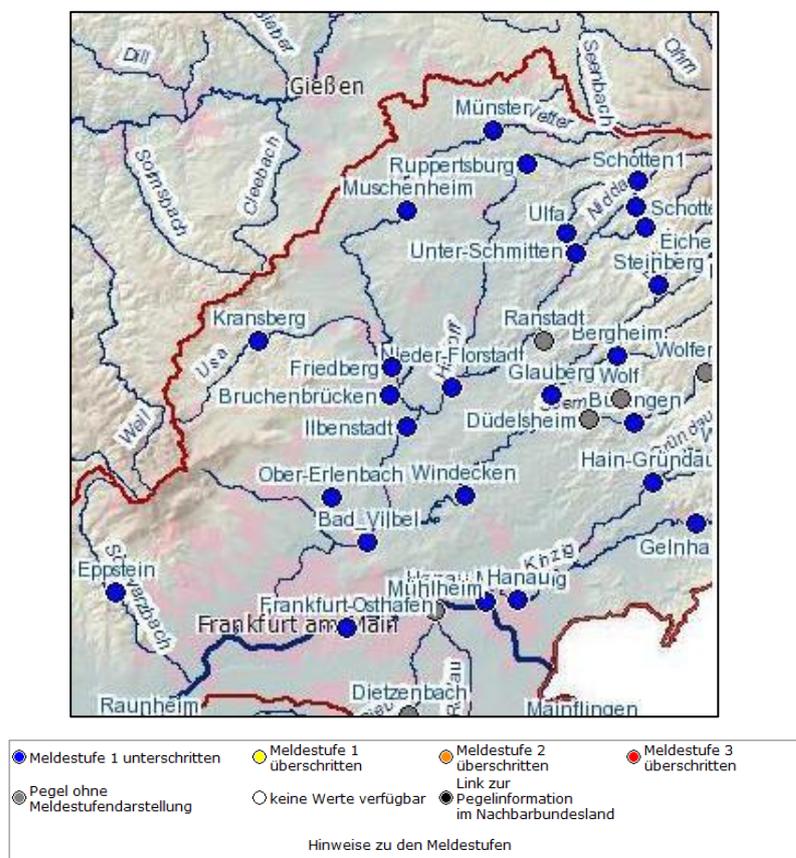


Abbildung 3.14: Internetdarstellung der Pegel im Einzugsgebiet der Nidda nach [9], hier während einer hochwasserfreien Zeit

Die Daten werden dreimal täglich, im Hochwasserfall stündlich aktualisiert. Als Hintergrundinformationen sind darüber hinaus die Stammdaten der Pegel und Niederschlagsmessstellen, die hydrologischen Hauptzahlen sowie Informationen über extreme Hochwasserereignisse abrufbar.

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM 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 einer breiten Öffentlichkeit unter „<http://hochwasservorhersage.hlug.de>“ 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 Tage - je nach hydrologischer Situation) dargestellt. Für Gewässer kleinerer Einzugsgebiete, an denen keine Pegel existieren, werden Warnkarten zur Abschätzung der Hochwasserentwicklung erzeugt.

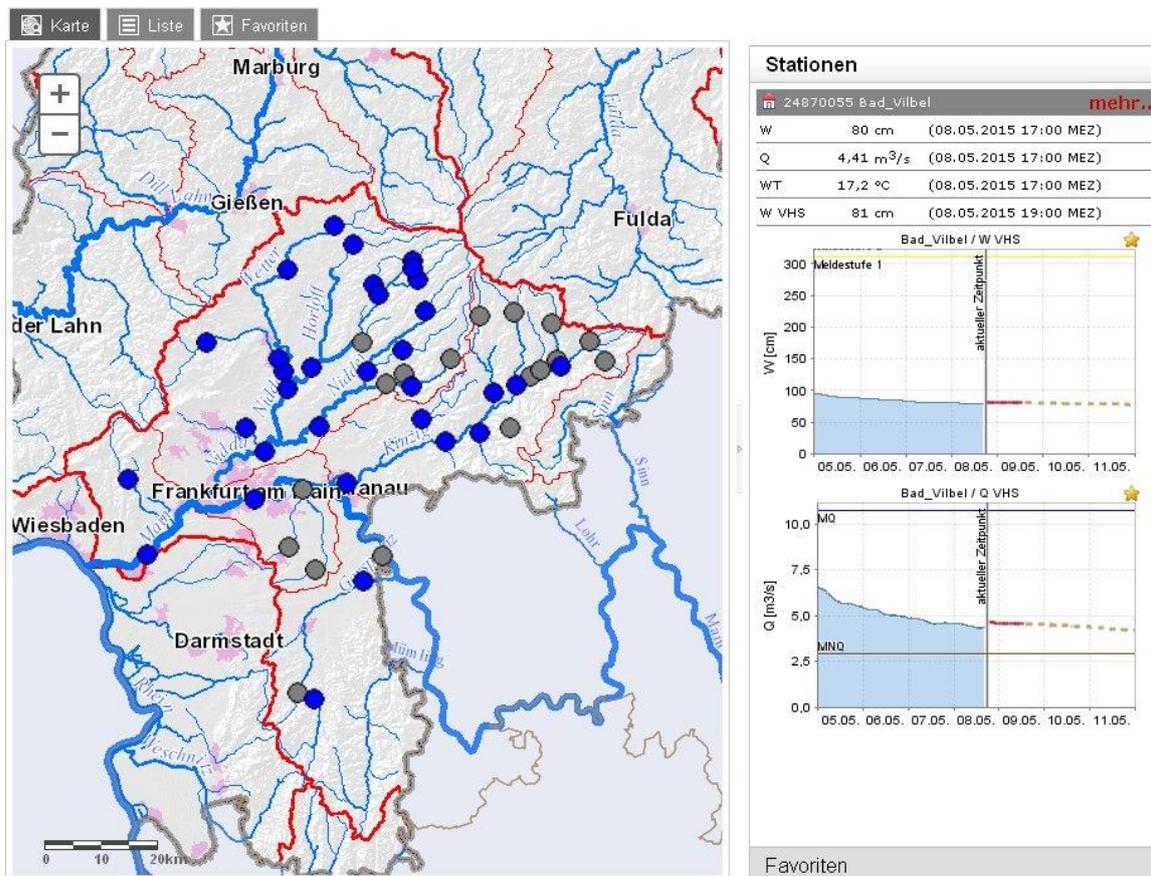


Abbildung 3.15: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für den Pegel Bad Vilbel (nach [13])

Risikovorsorge

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

In § 5 „Allgemeine Sorgfaltspflichten“ Abs. 2 WHG ist bestimmt: Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und zumutbaren verpflichtet geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.

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. Die Risikovorsorge gestaltet sich aktuell also schwierig.

Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

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

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.

Die Ausführung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt durch die Kommunen (Bauhof) und / oder durch die Feuerwehr. Dabei sind die Mitarbeiter des Bauhofs oft ehrenamtlich in der Feuerwehr tätig, so dass ein Wissenstransfer und Informationsaustausch gewährleistet ist.

Die Vorhaltung von entsprechendem Material zur Gefahrenabwehr ist in den Kommunen unterschiedlich geregelt. Kommunen die in der Vergangenheit von Hochwasser betroffen waren verfügen über gefüllte Sandsäcke mit entsprechenden Reserven von leeren Sandsäcken und Sand.

Nach abgelaufenen Hochwasserereignissen werden Erfahrungen sowie der Bedarf für weitere Maßnahmen zwischen dem Kreisausschuss, Wasserbehörde und dem Wasserverband ausgetauscht. Jährliche Gewässerschauen werden als Plattform zum Austausch der Beteiligten (Kreis, Wasserverband, Städte und Gemeinden) durchgeführt.

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

Die Erläuterungen in Kap. 3.2 zur Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet der Nidda sowie die Beschreibung vergangener Hochwasserereignisse mit signifikant nachteiligen Folgen 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 nach heutigen Maßstäben moderatere Verhältnisse herrschten.

Die Kenntnis historischer Hochwasserereignisse erlaubt zusammen mit Erfahrungen aus dem RKH-Projekt 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. 3.7 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 die Nidda bestehen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die in Kap. 3.2 beschriebenen „vergangenen Hochwässer mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter“ auch zukünftig erwartet werden müssen. Durch die zuvor genannten Schutzräume werden zwar Hochwasserereignisse bis zu einer bestimmten Größenordnung (angestrebt ist ein HQ_{100}) in einem gewissen Maße beherrscht - also auch eine Minderung der nachteiligen Folgen auf die Schutzgüter wird eintreten - aber bei größeren Hochwasserereignissen verlieren diese Becken ihre Wirkung. Analogieschlüsse aus den Erfahrungen während größerer Hochwasserereignisse der Vergangenheit lassen vermuten, dass auch zukünftig in den

Auen dieser Gewässer eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und der wirtschaftlichen Tätigkeit - 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 weiter zu verringern.

3.6 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter

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

Die Entwicklung zukünftiger nachteiliger Folgen für die Schutzgüter wird dabei maßgeblich durch zwei Faktoren geprägt. Auf der einen Seite werden die hochwasserangepasste Flächen- und 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-Abflusssdynamik unter sich verändernden Klimabedingungen zu betrachten sein. Daher gilt es aus heutiger Sicht abzuschätzen, ob die Liste der Gewässer mit einem signifikanten Hochwasserrisiko aus diesen Überlegungen entsprechend erweitert werden muss oder ob solche Klimafolgen durch die Auswahl der Gewässer als bereits abgedeckt anzusehen sind.

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

Nach den Ergebnissen zur Untersuchung von regionalen Auswirkungen der globalen Klimaänderungen ist für Hessen in den kommenden Jahrzehnten insbesondere mit dem Auftreten von wärmeren und niederschlagsreicheren Wintermonaten sowie wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. Aus hydrologischen Modellrechnungen mit den Klimaszenarien als Eingabedaten lässt sich für das Hochwasserregime hessischer Gewässer eine deutliche Zunahme der Hochwasserabflüsse insbesondere in den Monaten Dezember bis Februar und eine leichte Abnahme der mittleren monatlichen

Hochwasserabflüsse in den Sommermonaten erwarten. Eine Zunahme von intensiven lokalen sommerlichen Starkniederschlägen kann für kleine Einzugsgebiete angenommen werden, wobei für diese Skala keine Ergebnisse aus den Klimamodellen vorliegen.

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

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

3.7 Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko

Die Gewässer des RKH-Projektes 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“ erarbeitet (siehe [17]). In dieser wurden die Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Hochwassers zu einem landesweiten Datenbestand als 10x10 m Raster zusammengeführt. Die Ermittlung der Wassertiefen erfolgte durch Verschneidung der Wasserspiegelflächen mit dem DGM25 des Landes Hessen, das teilweise durch terrestrische Vermessung und 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 äquidistanten Gewässerabschnitten von 2 km Länge. Sie dient der Darstellung der Verteilung des Schadenspotenzials entlang der bearbeiteten Gewässerstrecken auf der Basis vergleichbarer Abschnitte.

In Tabelle 3.7 sind die ermittelten Schadenspotenziale der RKH-basierten Untersuchung für Risikogewässer im Einzugsgebiet der Nidda dargestellt.

Tabelle 3.7: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ₁₀₀ aus [17]⁴

FKZ	Gewässer	Anzahl der betroffenen Personen	Schadenspotenzial in T €	Gewässerstrecke in km
2481	Nidda ^{*)}	691	10.518	88,8
2482	Horloff	17	7.143	34,6
2484	Wetter	479	7.004	60,5
24848	Usa	243	3.769	33,3
2486	Nidder ^{*)}	174	4.412	68,6
24866	Seemenbach ^{*)}	409	7.948	42,9

^{*)} Angabe aus [17] umfasst neben dem Risikogewässer noch abzweigende Mühlkanäle bzw. Flutgräben sowie einmündende Nebengewässer

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

⁴ Abweichungen in Bezug auf die betroffenen Personen ergeben sich aus der detaillierteren Analyse und Nachbearbeitung der Überschwemmungsgebietsflächen im HWRMP.

der Verwaltung, wurden die Gewässerstrecken festgelegt, für die gemäß Kapitel 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 diejenigen 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.

3.8 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 auch im Einzugsgebiet der Nidda immer wieder Überflutungen durch oberflächlich wild abfließendes Wasser (Oberflächenabfluss) infolge von Starkniederschlagsereignissen auf (z.B. im Sommer 2014 im Niddaer Stadtteil Wallershausen). Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurden daher verfügbare Informationen zu Starkniederschlagsereignissen ausgewertet, um ggf. die Gebiete festzulegen, in denen ein potenzielles signifikantes Risiko durch Oberflächenabfluss im Sinne der HWRM-RL besteht.

Sturzfluten (plötzliche Überschwemmungen) entstehen meistens durch Starkregenereignisse in Verbindung mit der Topographie und können auch Gebiete treffen, die nicht an Gewässern gelegen sind. Als Starkregen werden große Niederschlagsmengen pro Zeiteinheit bezeichnet. Der Deutsche Wetterdienst warnt bei Starkregen, wenn mehr als 10 mm Niederschlagshöhe pro Stunde erreicht werden (oder mehr als 20 mm/6 Stunden) als „Markante Wetterwarnung“ oder wenn mehr als 25 mm/1 Stunde bzw. mehr als 35 mm/6 Stunden (Unwetterwarnung) erreicht werden.

Im Hinblick auf den Klimawandel ist eine Zunahme solcher Regenereignisse zu erwarten.

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.

In Deutschland wird bei der Beurteilung der Signifikanz von Hochwasserereignissen unterschieden zwischen im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutzmaßnahmen in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung jeder Person, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen. Ein öffentliches Interesse ist vorhanden, wenn Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit gegen Hochwasser erforderlich sind, wenn durch Überschwemmungen das Leben der Bevölkerung bedroht ist oder häufiger Sachschäden in außerordentlichem Maße bei einer größeren Zahl von Betroffenen eintreten, d. h. wenn ein allgemeines Schutzbedürfnis besteht oder wenn die wirtschaftlichen Aktivitäten einer Region nachhaltig gestört werden.

Im Rahmen der Eigenvorsorge können sich die Gebäudeeigentümer mit verhältnismäßig geringen Aufwendungen selbst schützen. Das Hochwasserrisiko für die nach HWRM-RL zu betrachtenden Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit infolge Oberflächenabfluss wird als nicht signifikant im Sinne der HWRM-RL eingestuft. 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 potentiellen signifikanten Hochwasserrisiko kann für dieses Szenario nicht ausgegangen werden, da es sich hier meist um singuläre, vergleichsweise kleinräumige und seltene Ereignisse handelt.

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

Die aus einer Laserscan-Befliegung gewonnenen Daten können jedoch für Abwehrstrategien bei Sturzfluten nutzbar gemacht werden. Entsprechende Untersuchungen können von den Kommunen veranlasst werden.

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 A und B oder dem digitalen GIS-Projekt zu entnehmen. Zudem können sie insbesondere über den hessenweiten HWRM-Viewer eingesehen werden (siehe Kapitel 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

Zur Erstellung der Gefahrenkarten und Risikokarten wurde auf bereits bestehende Datengrundlagen und Modelle zurückgegriffen (siehe Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1: Datengrundlage Gefahren- und Risikokarten

Name	Datenquelle	Datum	Beschreibung
DGM1	HLBG	2011 - 2012	Laserscan, Punktabstand 1 - 5 m, Höhen Genauigkeit +/- 0,2 - 1 m ⁵
RKH Hydraulisches 1D-Modell Nidda, Querprofile	HLUG	1997 ⁶ / 2003	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ ₁₀₀ -Hydraulik Querprofilpunkte der Vermessung RKH, Profilabstand 150 m, teilweise interpoliert auf 50 m (digital) Von km 0+000 bis km 84+341
RKH Hydraulisches Modell 1D-Nidder, Querprofile	HLUG	2001	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ ₁₀₀ -Hydraulik Querprofilpunkte der Vermessung RKH, Profilabstand 150 m, teilweise interpoliert auf 50 m (digital) Von km 0+000 bis km 65+354
RKH Hydraulisches 1D-Modell Seemenbach, Querprofile	HLUG	1998/ 2000	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ ₁₀₀ -Hydraulik Querprofilpunkte der Vermessung RKH, Profilabstand 150 m, teilweise interpoliert auf 50 m (digital), von km 0+556 bis km 31+074

⁵ Angaben Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

⁶ RKH-Jahr

Name	Datenquelle	Datum	Beschreibung
RKH Hydraulisches Modell 1D-Usa, Querprofile	HLUG	1997	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ ₁₀₀ -Hydraulik Querprofilpunkte der Vermessung RKH, Profilabstand 150 m, teilweise interpoliert auf 50 m (digital) von km 9+845 bis km 33+318; Digitalisierung ÜG von km 1+605 bis km 13+357
Hochwasserschutz an der Horloff, Teil I Hochwasserschutzkonzept	GUV GmbH	2005	Vermessungsdaten Querprofile (digital) km 11+000 bis km 23+000
Hochwasserschutz an der Horloff, Teil II Hydrologie	Roettcher Ingenieurconsult	2005	Hydrologisches Modell für das Einzugsgebiet der Horloff bis zur Mündung in die Nidda
Bestandsaufnahme Horloff und Horloff-Flutbach	Abwasserverband Horlofftal	2010	Vermessungsdaten Querprofile (digital) km 0+000 bis km 11+000
2D-Modell Horloff	Gemeinde Wölfersheim	2008	2d-Modell der Horloff km 9+600 bis km 12+600
2D-Modell Nidda	Stadt Niddatal	2005	2d-Modell der Nidda im Bereich Ilbenstadt km 36+500 bis 38+000
2D-Modell Nidda	Stadt Frankfurt	2011	2d-Modell der Nidda im Stadtgebiet Frankfurt km 0+000 bis 18+700
2D-Modell Nidda	Wasserverband Nidda	2014	2d-Modell von Nidda und Flutgraben im Bereich Stadt Nidda; km 60+000 bis km 67+500
2D-Modell Main	Stadt Frankfurt	2012	2d-Modell des Mains im Mündungsbereich der Nidda
Vermessung Wetter	Ing.-Büro Ritscher, Mainz	1993	Vermessungsdaten Querprofile (analog) km 11+000 – km 59+600
Vermessung Wetter und Usa	Ing. Büro Post und Gärtner	2013	Vermessungsdaten (digital) → Wetter (km 0+000 bis km 11+000) → Usa (km 0+093 bis km 9+838)
Abflusskurven Pegel	HLUG	2013	Abflusskurven der Pegel: Bad Vilbel, Ilbenstadt, Nieder-Florstadt, Unter-Schmitten, Schotten, Windecken, Friedberg, Büdingen, Muschenheim, Münster und Glauberg
Planunterlagen (u.a. Hochwasserschutzanlagen, Renaturierungen)	verschiedene	Verschiedene	[40] bis [87]
Gewässernetz DLM25	HLUG	2010	Gewässernetz
Stationierung	HLUG	2010	Gewässerkilometrierung
Gewässerkundliches Flächenverzeichnis	HLUG	2010	Flächenverzeichnis des Niddaeinzugsgebiets [3]
Kartenhintergrund DTK25	HLUG	2010	Digitale Topographische Karte
Pegel	HLUG	2010	Bezeichnung und Pegelstandorte
ATKIS / ALKIS	HLUG	2010	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
Kläranlagen	HLUG	2010	Kläranlagenstandorte mit Stammdaten
IVU-Anlagen	HLUG	2010	Standorte der Anlagen aus dem hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz
Schutzgebiete (FFH, NSG, VSG)	HLUG	2010	Ausgewiesene Naturschutzgebiete und Europäische Vogelschutzgebiete und FFH-Gebiete nach Verordnung über die NATURA 2000-Gebiete in Hessen vom 16. Januar 2008
Badegewässer	HLUG	2010	Badegewässer - Schutzgebiete gemäß Wasserrahmenrichtlinie
Verwaltungsgrenzen	HLUG	2010	Gemeinde und Kreisgrenzen
Gewässerachse	HLUG	2010	Aus ATKIS-Daten mit zusätzlichen Attributen
Amtliche Überschwemmungsgebiete (HQ ₁₀₀)	HLUG	2010	Überschwemmungsgebiete (amtlich) Retentionskataster Hessen

Name	Datenquelle	Datum	Beschreibung
Wasserschutzgebiete	HLUG	2010	Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete
Wirtschaftliche Nutzung	HLUG	2010	ATKIS-Daten, aggregiert auf neun Nutzungsklassen
Einwohnerstatistik Hessen	HSL	2010	[16]

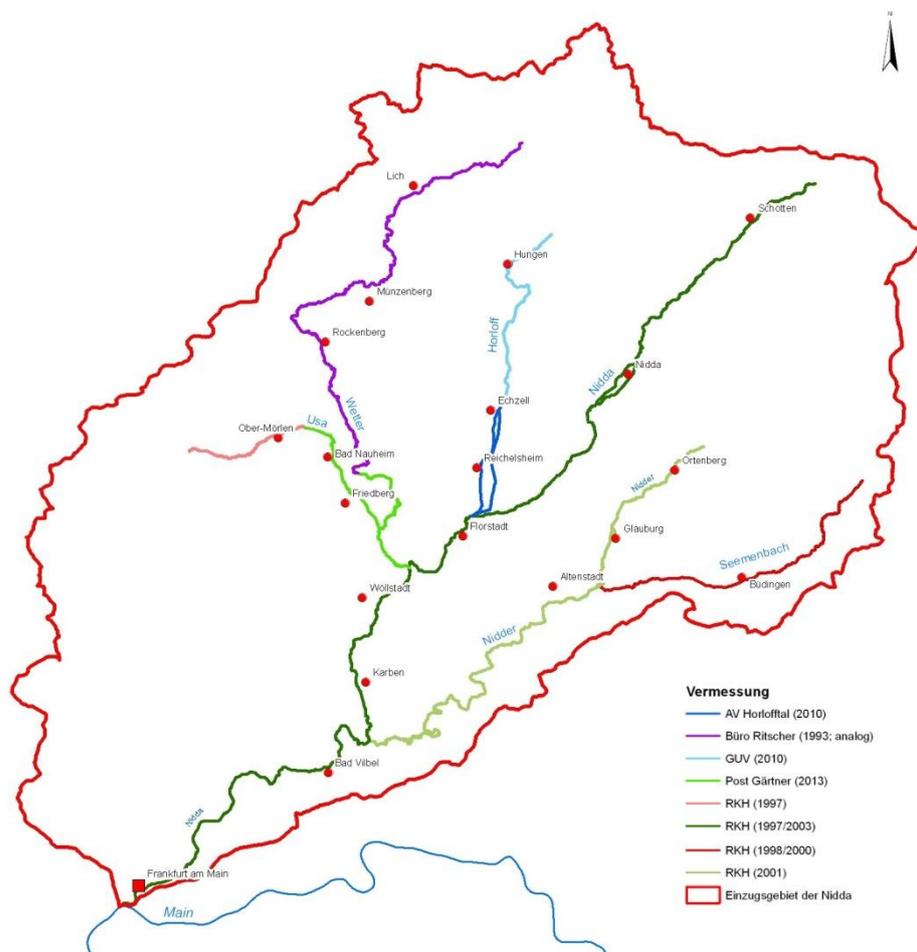


Abbildung 4.1: Übersicht über die verschiedenen Datengrundlagen der Vermessung im Einzugsgebiet Nidda

Es ist ersichtlich, dass durch die RKH-Projekte und die damit verbundenen Untersuchungen dem Land Hessen für die jeweiligen Gewässerabschnitte folgende Informationen vorliegen:

- Lage und Höhendaten der Querprofile (Gewässer und Vorland)
- Abflusslängsschnitte für das HQ₁₀₀
- Lauffähige 1D-Modelle
- Berechnete Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für das HQ₁₀₀
- Ergänzend dazu Lage und Höhendaten neu vermessener Querprofile (Gewässer und Vorland)

Aufbauend auf diesen Daten waren im Rahmen des HWRMP Nidda verschiedene Arbeitsschritte erforderlich, um den Anforderungen der HWRM-RL zu entsprechen und für die drei Abflussereignisse HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} die Überschwemmungsflächen und

Wassertiefen darstellen zu können (auf die drei Lastfälle wird in Kapitel 4.2.3 vertieft eingegangen). Dazu zählen u. a. die Übernahme und ggf. erforderliche Anpassung der vorliegenden Gewässerprofile, die Aufbereitung der Daten zu einem digitalen Geländemodell (DGM) für den Flussschlauch, Zusammensetzen mit dem aus den Laserscan-Daten vorliegenden DGM des Vorlandes, darauf aufbauend das Erstellen von Wasserspiegellagenmodellen und die Durchführung von hydraulischen Berechnungen zur Ermittlung der Wasserspiegellagen für die drei oben genannten Lastfälle. Die entsprechenden methodischen Ansätze sind in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

4.2 Methodische Vorgehensweise

4.2.1 Modellansatz und verwendete Modelle

Die Berechnungen werden aufgrund der zu erwartenden großflächigen Überflutungsflächen und den damit einhergehenden methodischen Einschränkungen von 1D-Wasserspiegellagenberechnungen für das gesamte Untersuchungsgebiet der Nidda **unter Verwendung eines 2D-Wasserspiegellagenprogramms** durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen grundsätzlich stationär.

Für die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wird das Programmsystem HYDRO_AS-2D in der Version 2.1 in Verbindung mit der Benutzeroberfläche SMS von der amerikanischen Firma Aquaveo verwendet.

HYDRO_AS-2D ermöglicht die Simulation nahezu aller zweidimensionalen Strömungs- und Abflussverhältnisse einschließlich hochgradig instationärer Dammbrech- und Flutwellenausbreitungsvorgänge. Die Berechnungen werden vollständig (d.h. Flussschlauch und Vorland) zweidimensional durchgeführt. Aufgrund seiner Genauigkeit sowie seiner erhöhten Stabilität und Robustheit ist der Einsatz dieses Modells in der praktischen Projektentwicklung zielsicher und leicht möglich. Über- und Durchströmung von Bauwerken sowie Strömungen unter Druckabfluss in Brücken- und Flutöffnungen können nachgebildet werden. So können auch äußerst komplexe Abflussverhältnisse bei großflächigen Ausuferungen sehr effektiv, hoch detailliert und genau modelliert werden. Wesentliche Merkmale von HYDRO_AS-2D sind:

- hohe Stabilität, Robustheit und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Abflussverhältnissen,
- große Anzahl von Berechnungselementen, wodurch auch längere Fließstrecken hoch auflösend und ohne „Zerstückelung“ modelliert werden können,
- instationäre und volumentreue Simulation von Wellenablauf- und -ausbreitungsvorgängen auf komplexem Gelände mit verschiedensten Zu- und Ablaufbedingungen.

Das Programm wird zwischenzeitlich vielfach eingesetzt und hat im Bereich der 2D-Modellierung einen gewissen Standard definiert.

4.2.2 Modellaufbau

Generelle Aspekte beim Modellaufbau

Bei der Abgrenzung des Modellgebiets ist zunächst darauf zu achten, dass es ausreichend groß ist, um das Abflussgeschehen im eigentlichen Untersuchungsbereich bei allen zu betrachtenden Abflüssen auch realitätsnah nachbilden und damit die zu untersuchenden Fragestellungen belastbar beantworten zu können.

Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass der Untersuchungsbereich nicht durch Rand-einflüsse beeinträchtigt wird und dass eine möglichst eindeutige Zuströmsituation zum Modellgebiet besteht. Das Modellgebiet muss somit größer als das eigentliche Untersuchungsgebiet sein. Auf der anderen Seite sollte das Modellgebiet nicht zu groß festgelegt werden, um die Rechenzeiten nicht unnötig zu vergrößern. Grundlagen für den Aufbau der 2D-Wasserspiegellagenmodelle bilden:

- die aus dem RKH stammenden Gewässer- und Bauwerksprofile,
- die aus zusätzlichen Vermessungen stammenden Gewässer- und Bauwerksprofile,
- das aus einer Laserscan-Befliegung erstellte Digitale Geländemodell,
- das vorhandene 2D-Modell des Mains aus [39],
- Daten zur Flächennutzung aus ATKIS,
- digitale Orthofotos,
- Erkenntnisse aus mehreren Ortsbegehungen.

Ein digitales Geländemodell (DGM) bildet die topografische Grundlage für die anstehende zweidimensionale Wasserspiegellagenberechnung. In ihm müssen sowohl die Vorlandbereiche mit den dort vorhandenen strömungslenkenden Strukturen und ggf. vorhandenen Hochwasserschutzanlagen als auch der Flussschlauch mit den Bauwerken im und am Gewässer mit ausreichender Auflösung abgebildet sein. Die für den Aufbau eines solchen DGMs notwendigen wesentlichen Schritte sind nachfolgend skizziert.

1. Aufbau eines 3D-Flussschlauchs

Aus den Gewässerprofilen wird durch gerichtete Interpolation entlang der Centerline ein 3D-Flussschlauch erstellt. Um hierbei einer ggf. unterschiedlichen Anzahl von Punkten in den Querprofilen bzw. einer unterschiedlichen Punkteverteilung über die Profile Rechnung zu tragen, werden diese in die Teilbereiche linke Böschung, Sohle, rechte Böschung unterteilt und die Interpolation für diese 3 Bereiche durchgeführt. Bei Böschungsoberkantenpunkten an ausgezeichneten Stellen (z.B. Brücken, Durchlässe) wird vor Durchführung der Interpolation geprüft, ob sie für den weiteren Verlauf der Böschungsoberkante maßgebend sind oder ob sie nur die lokalen Verhältnisse beschreiben. Ist Letzteres der Fall, wird eine Kopie des entsprechenden Profils einige Meter stromauf oder stromab eingefügt und die Höhe der Böschungsoberkante auf das dortige Gelände angepasst. Für die letztendlich durch Interpolation erzeugten Böschungsoberkantenpunkte wird abschließend geprüft, ob sie höhenmäßig zum umgebenden Gelände passen. Bei Bedarf werden sie in der Höhe an die Umgebung angepasst. Durch die beiden letzten Schritte wird dafür Sorge getragen, dass der Flussschlauch sich in der Höhe versatzfrei an die Vorländer anschließt.

2. Weiterbearbeitung des Flussschlauchs

In den 3D-Flussschlauch werden Brücken und Wehre eingearbeitet. Mit Hilfe vorhandener Fotos und den Eindrücken aus den Ortsbegehungen erfolgt die Materialbelegung der Flussschlauchelemente.

3. Aufbau des Vorland-DGMs

Das auch im 1m-Raster vorliegende DGM aus der Laserscan-Befliegung wird mit Hilfe des Programmsystems LASER_AS-2D zu einem für die Berechnungen mit HYDRO_AS-2D geeigneten TIN ausgedünnt. Im Zuge der Ausdünnung werden die Grenzen des 3D-Flussschlauchs sowie ggf. besondere Linienelemente (z.B. Hochwasserschutzanlagen) in das TIN eingearbeitet.

Im TIN werden Nacharbeiten zur Optimierung der Netzstruktur durchgeführt. Die

Elemente des Vorland-DGMs werden unter Verwendung der ATKIS-Daten zur Flächennutzung mit Materialien belegt.

4. Erstellen eines „homogenen“ DGMs

Der 3D-Flussschlauch und das Vorland-DGM werden zu dem benötigten homogenen DGM zusammen geführt. Durch die (lage- und höhenmäßig exakte) Einarbeitung der Grenzen des 3D-Flussschlauchs in das Vorland-DGM ist dies mit geringem Aufwand und passgenau möglich. Das fertige DGM wird abschließend in das für die Berechnungen benötigte Berechnungsnetz überführt.

Eingangs wurde bereits herausgestellt, dass Modelle aus Gründen der Handhabbarkeit und der Rechenzeiten gewisse Größen nicht überschreiten sollten. Bei großen bzw. langen Gewässern wie im Einzugsgebiet der Nidda, entsteht daraus die Notwendigkeit zur Bildung von Modellabschnitten. Aus diesem Grund wird zunächst eine unter hydraulischen Gesichtspunkten geeignete Schnittlinie zwischen zwei Abschnitten gesucht (z.B. eine in Dammlage durch das Tal führende Straße oder Bahnlinie). Ausgehend von dieser Linie wird entsprechend der oben aufgeführten Schritte ein 2D-Modell aufgebaut, das ausreichend weit nach Ober- und Unterstrom reicht, um Randeinflüsse auf die Lösung an der Schnittlinie auszuschließen (als Anhalt: 300 m/l_{WSP} nach Ober- und 500 m/l_{WSP} nach Unterstrom). Dieser Bereich kann zur Schaffung einer eindeutigen Zu- bzw. Abströmsituation vergrößert werden. Dieses Modell ist zum einen um den nach Oberstrom, zum anderen um den nach Unterstrom anschließenden Gewässerabschnitt zu erweitern. Es stellt somit den Überlappungsbereich zwischen den beiden Modellabschnitten dar und trägt dafür Sorge, dass eine kontinuierliche, randeinflussfreie Lösung erzeugt werden kann.

Teilmodelle

Die für die durchzuführenden 2D-Berechnungen benötigten hydraulischen Modelle wurden entsprechend der vorstehenden Ausführungen erstellt. Bis auf das Gewässer der Usa wurden aufgrund der Größe der Einzugsgebiete und den datentechnischen und rechenzeitbedingten Limitierungen je Gewässer mindestens zwei einander überlappende Teilmodelle erstellt. Die Grenzen der Teilmodelle wurden unter den diskutierten hydraulischen Gesichtspunkten festgelegt.

Bei der Erstellung des Modells des Nidda-Unterlaufs wurde aus dem bestehenden Main-Modell aus [39] zunächst ober- und unterhalb der Niddamündung ein insgesamt rd. 7 km langer Abschnitt herausgeschnitten. Da die Nidda hier aber nicht detailliert abgebildet ist, wurde zusätzlich in deren Mündungsbereich das rechte Vorland bis zum Mainufer reduziert. Das Modell des Nidda-Unterlaufs wurde bis zum Rand dieses verkleinerten Main-Modells entsprechend der vorstehenden Ausführungen erstellt und schließlich an dieses angehängt.

Abbildung 4.2 zeigt die Abgrenzung dieser Teilmodelle. Die Kennwerte der einzelnen Modelle fasst Tabelle 4.2 zusammen.

Tabelle 4.2: Kennwerte der Teilmodelle im Einzugsgebiet der Nidda

Teilmodell	Fläche in km ²	Anzahl Elemente (ca.)	Anzahl Knoten (ca.)
Nidda 1 (Unterlauf bis Mündung)	34,5	3.014.640	1.640.800
Nidda 2 (Unterlauf)	27,0	1.673.560	955.480
Nidda 3 (Mitte)	46,1	2.063.060	1.102.900
Nidda 4 (Oberlauf)	12,6	1.052.430	568.180
Nidda 5 (Oberlauf)	7,6	751.100	392.080
Nidder 1 (Unterlauf)	23,3	1.627.500	921.170

Teilmodell	Fläche in km ²	Anzahl Elemente (ca.)	Anzahl Knoten (ca.)
Nidder 2 (Mitte)	24,0	1.122.500	611.120
Nidder 3 mit Seemenbach uh. HRB	19,1	1.424.770	780.820
Seemenbach bis zum HRB	12,2	1.149.560	644.120
Wetter 1 (Unterlauf)	25,5	1.808.300	939.800
Wetter 2 (Mitte)	15,1	943.700	485.550
Wetter 3 (Oberlauf)	20,2	1.148.450	589.700
Usa	26,2	1.868.210	974.070
Horloff 1 (Unterlauf)	28,9	1.081.530	586.090
Horloff 2 (Oberlauf)	17,6	733.310	398.720

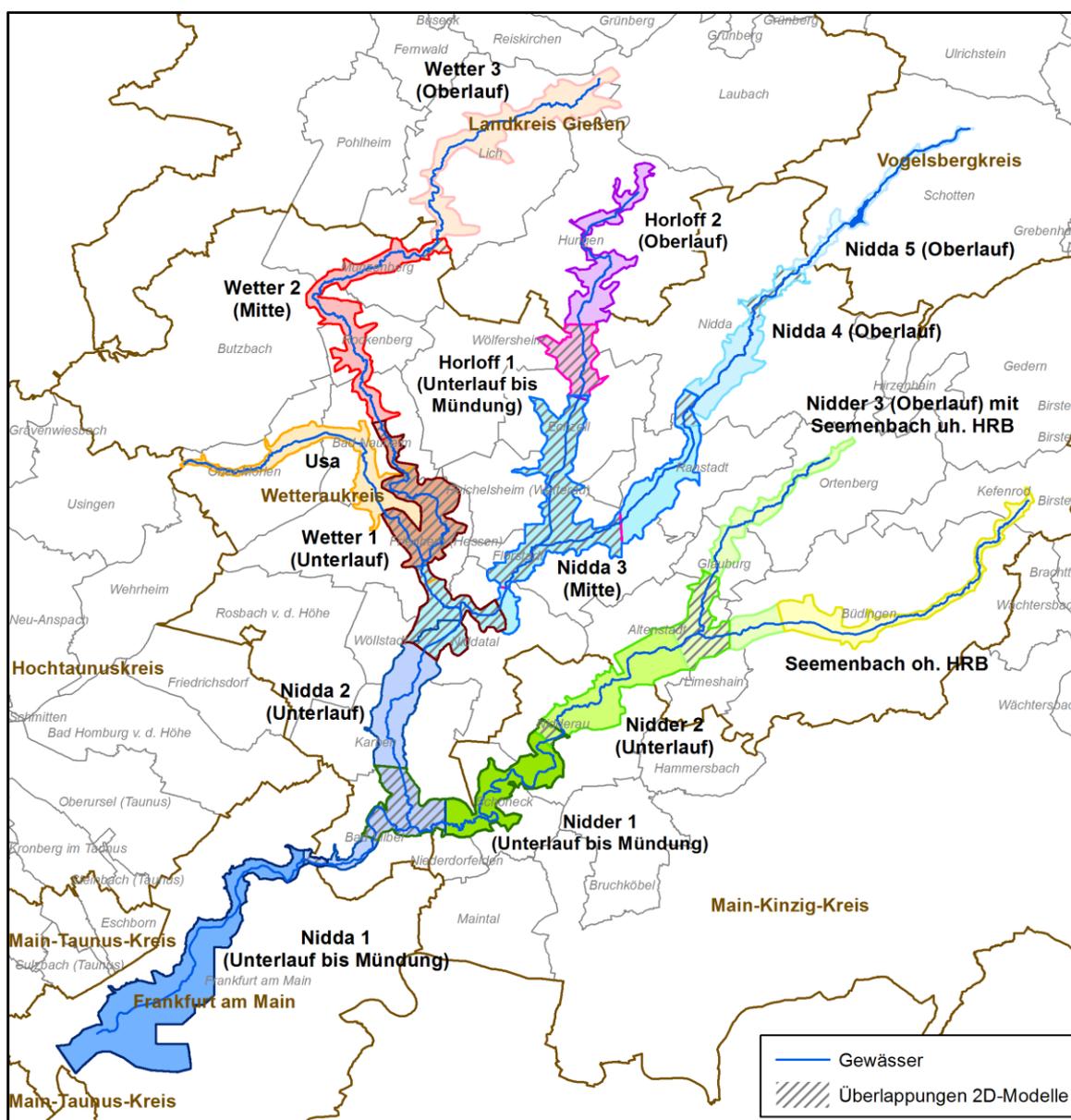


Abbildung 4.2: Teilmodelle im Einzugsgebiet der Nidda

Untere Randbedingung

Für die Berechnungen mit Hydro_AS-2D werden am jeweiligen Gebietsauslass (untere) Randbedingungen in Form eines konstanten Energieliniengefälles oder einer Wasserstands-Abfluss-Beziehung (W-Q-Beziehung) benötigt.

Für die Gewässer im Einzugsgebiet der Nidda, die abschnittsweise betrachtet werden, können aufgrund der zuvor beschriebenen diesbezüglichen Vorgehensweisen beim Modelleraufbau für die Ober- bzw. Mittelläufe aus den Berechnungsergebnissen für den stromab anschließenden Gewässerabschnitt abzuleitende W-Q-Beziehungen als untere Randbedingung angesetzt werden.

Bei dem Modell des Unterlaufs der Nidda wird ebenfalls eine W-Q-Beziehung angesetzt. Die dafür notwendigen Angaben zu Abfluss und Wasserstand stammen aus der Flusshydrologischen Software der Bundesanstalt für Gewässerkunde ([38]).

Berücksichtigung von Brücken, Durchlässen, Wehren und Verdolungen

Die Vorgehensweise bei der Berücksichtigung von Brücken, Durchlässen, Wehren und Verdolungen ist nachfolgend beschrieben.

Brücken

Widerlager und Pfeiler werden mit ihren Geometrien in den 3D-Flussschlauch eingearbeitet. Da senkrechte Wände dabei nicht nachgebildet werden können, werden sie durch steil geneigte Elemente approximiert. Dabei wird darauf geachtet, dass durch das Kippen der Elemente keine systematische Verbreiterung der Brückenöffnung bewirkt wird (d.h. das Kippen erfolgt nicht um den Fuß-, sondern um den Mittelpunkt der senkrechten Wand).

Die den Grundriss von Pfeilern beschreibenden Elemente werden zusätzlich durch die Option „disable“ abflussunwirksam gesetzt.

Liegt die Unterkante einer Brücke auch bei dem größten zu untersuchenden Abfluss mit Sicherheit über dem zu erwartenden Wasserspiegel, wird sie im Modell nicht nachgebildet. Im anderen Fall wird sie über die Option „Konstruktionsunterkante (KUK)“ erfasst. Berücksichtigt werden dabei eventuelle Änderungen der Unterkante sowohl über die Breite als auch über die Länge der Brückenöffnung. Durch ersteres können auch Bogenbrücken erfasst werden.

Wird die Brückenunterkante über die Option „KUK“ abgebildet, kann die Brücke bei der Berechnung nicht überströmt werden. Ermöglicht wird dies dann durch Einarbeitung analytischer Elemente in das Berechnungsnetz, welche die Berechnungsknoten ober- und unterstrom der Brückenöffnung verbinden und den über die Brücke fließenden Abflussanteil mittels Überfallformel approximieren. Als Breite des „Wehrüberfalls“ wird die Einflussbreite des jeweiligen Berechnungsknotens, als „Wehrhöhe“ die Brückenoberkante, ggf. unter Berücksichtigung von Mauern oder Aufkantungen, angesetzt. Der Überfallbeiwert wird pauschal zu 0,55 (breitkroniges Wehr) angenommen.

Mit der skizzierten Vorgehensweise kann die Überströmung einer Brücke sicherlich nur näherungsweise nachgebildet werden. Das Phänomen wird jedoch grundsätzlich richtig erfasst und ein theoretisch bis ins Unendliche reichender Aufstau vor der Brücke verhindert. Zudem werden Brücken meist nicht nur über-, sondern auch umströmt, so dass mit der gewählten Vorgehensweise das Phänomen mit ausreichender Genauigkeit nachgebildet wird.

Durchlässe

Gewässerdurchlässe in Straßen-, Wege- und Bahndämmen werden in der Regel analog zu der bei den Brücken beschriebenen Vorgehensweise nachgebildet. Dies ist jedoch nicht möglich, wenn sie einen kreisförmigen oder kreisähnlichen Querschnitt haben. Diese Durchlässe werden durch Einarbeitung analytischer Elemente in das Berechnungsnetz erfasst, welche die Berechnungsknoten an Ein- und Auslaufseite verbinden und den Durchfluss durch das Bauwerk mittels einfacher algebraischer Beziehungen in Abhängigkeit mehrerer Einflussgrößen, u.a. der Durchlassgeometrie und der ein- und auslaufseitigen Wasserstände, berechnen. Über die Länge dieser Elemente werden Sohle und Böschung des Gewässers auf das Wege- bzw. Straßenniveau angehoben, so dass eine eventuelle Überströmung im Zuge der Berechnungen unmittelbar erfasst wird.

Durchlässe in Straßen- oder Bahndämmen außerhalb von Gewässern werden generell, d.h. unabhängig von ihrem Querschnitt, auf die beschriebene Art und Weise nachgebildet. Dies ist von der Genauigkeit her ausreichend, da sie meist nur die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen, nicht aber die Wasserstände im Gewässer oder in seinem unmittelbaren Umfeld beeinflussen.

Wehre

Wehre werden als geometrische Elemente hoch aufgelöst in den 3D-Flussschlauch eingearbeitet. Sofern sie über bewegliche Teile (Klappen, Schütze) verfügen, werden diese als „worst-case“-Annahme in der üblicherweise anzutreffenden Stellung berücksichtigt.

Verdolungen

Verdolungen werden über sog. „gesteuerte Bauwerke“ abgebildet. Über eine W-Q-Beziehung am Verdolungseinlauf wird bei den Berechnungen der Abflussanteil durch die Verdolung festgelegt. Dieser wird rechnerisch aus dem System heraus genommen und am Verdolungsauslauf wieder dem Gewässer zugegeben.

Die W-Q-Beziehung wird über eine vorgeschaltete 1D-Berechnung für die Verdolung mit kurzen ober- und unterstrom anschließenden Gewässerabschnitten bestimmt. Die 1D-Berechnungen werden auch für Abflüsse jenseits der Leistungsfähigkeit der Verdolung durchgeführt, um die dann trotz der einsetzenden Ausuferungen noch immer vorhandene – wenn auch geringe – Zunahme der Wassertiefe vor dem Verdolungseinlauf und damit des Abflusses durch die Verdolung zu erfassen.

Bei der anschließenden 2D-Berechnung suchen sich die ausufernden, gemäß W-Q-Beziehung nicht durch die Verdolung abfließenden Abflussanteile ihren Weg an der Geländeoberfläche und gelangen ggf. weiter stromab wieder in das Gewässer.

Verdolungen, deren Abflusskapazität aufgrund ihrer hydraulisch unsensiblen Lage oder ihres großen Abflussquerschnitts einen nur untergeordneten Einfluss auf die Überflutungsflächen erwarten lassen, werden wie bei den Durchlässen beschrieben als analytische Elemente in das Berechnungsnetz eingearbeitet.

Materialbelegung und Rauheiten

Nutzung und Struktur der Geländeoberfläche bestimmen maßgeblich ihre Rauheit und damit den von ihr bewirkten Strömungswiderstand. In Hydro_AS-2D wird zur Parametrisierung der Rauheitswirkung der Oberfläche der Strickler-Beiwert verwendet.

Im Bereich der Gewässervorländer werden diese Einflüsse vereinfacht über die Flächennutzung erfasst. Die vorliegenden ATKIS-Daten werden dazu auf die Elemente des Vorland-DGMs projiziert („Materialbelegung“). Die Materialbelegung der Elemente des 3D-

Flussschlauchs erfolgt auf der Grundlage der Orthofotos und der Eindrücke aus den durchgeführten Ortsbegehungen.

Den einzelnen Materialien wird ein Rauheitsmaß zur Quantifizierung des von ihnen bewirkten Strömungswiderstands zugewiesen. Gebäude werden dabei berücksichtigt, in dem die Rauheit innerhalb bebauter Gebiete pauschal um 2,5 Stricklereinheiten, in Gewerbegebieten aufgrund der oft großen Gebäudekomplexe um 5 Stricklereinheiten angehoben wird. Gebäude gelten somit nicht als „dicht“, sondern können bei erhöhtem Strömungswiderstand durchflossen werden.

Die für die Materialien der Gewässervorländer angesetzten Strickler-Beiwerte können Tabelle 4.3 entnommen werden. Eine vergleichbare Aufstellung für die Materialien des 3D-Flussschlauchs findet sich in Tabelle 4.4 Für die Flussschläuche werden dabei drei Rauheitsklassen (A bis C) unterschieden, die abhängig von der Gewässergröße und den Ergebnissen der Modellverifizierung dem jeweiligen Modellteil zugewiesen werden.

Die in Tabelle 4.3 und Tabelle 4.4 aufgeführten Strickler-Beiwerte wurden auf der Grundlage von Erfahrungswerten für vergleichbare Verhältnisse, den Erkenntnissen aus der Ortsbegehung sowie den Ergebnissen der zur Modellverifizierung durchgeführten Berechnungen (siehe Kap. 4.2.4) festgelegt.

Tabelle 4.3: Strickler-Beiwerte im Bereich der Gewässervorländer

Nutzung	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$	Nutzung	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$
Acker, unbewachsen	22,5	Grünland	22,5
Acker, bewachsen	15	Grünland mit Gehölz	20
Bebauung, allgemein	12,5	Hochstauden	20
Bebauung, dicht	10	Ödland	17,5
Bebauung, locker	15	Parkanlagen	30
Eisenbahn	22,5	Röhricht	15
Gärten	20	Stillgewässer	30
Gebüsch, Hecken	8	Straße	45
Gehölz	10	Verkehrsflächen	40
Gewerbegebiet	12,5	Wald	12,5

Tabelle 4.4: Strickler-Beiwerte für 3D-Flussschläuche

Material Gewässersohle	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$			Material Gewässerböschung	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$		
	A	B	C		A	B	C
Feinmaterial	35	30	27,5	Beton, Asphalt	45	42,5	40
Sediment, feinkörnig	32,5	27,5	25	Rasengittersteine	37,5	35	32,5
Sediment, mittelkörnig	30	25	22,5	Mauerwerk	35	30	27,5
Sediment, grobkörnig	27,5	22,5	20	Gras (Regelquerschnitt)	27,5	25	22,5
unregelmäßig mit Steinen	25	20	17,5	Gras (allgemein)	22,5	20	20
Steinschüttung	17,5	15	15	Rohboden	22,5	20	20
Beton	45	42,5	40	Hochstauden	20	17,5	17,5
Pflasterung	37,5	35	32,5	unregelmäßige Struktur	20	17,5	17,5
Verkrautet	27,5	25	22,5	Blocksatz	20	17,5	17,5

Material Gewässersohle	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$			Material Gewässerböschung	Strickler-Beiwert in $m^{1/3}/s$		
	A	B	C		A	B	C
Nebengewässer ¹	22,5	20	20	Steinschüttung	17,5	15	15
				Röhricht	15	12,5	10
				Bäume	12,5	10	9
				Gehölz	10	9	8
				Gebüsch, Hecken	8	7,5	7
				Nebengewässer ¹	20	17,5	17
¹ im hydraulischen Modell und in den Berechnungen nicht explizit erfasste Gewässer							

4.2.3 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 ($HQ < HQ_{100}$)
in Hessen: HQ_{10}

Darüber hinaus wird neben den vorgenannten Lastfällen im Rahmen der Maßnahmenplanung (Maßnahmensteckbriefe) das 100-jährliche Ereignis unter Berücksichtigung der im Gebiet betriebenen Rückhaltungen – sogenannter Lastfall $HQ_{100\text{red}}$ – angesetzt.

Eine zentrale Eingangsgröße für die entsprechenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungen stellen damit die jeweiligen Hochwasserlängsschnitte (Abflussbänder) der Risikogewässer des HWRMP Nidda dar.

Lastfall HQ_{100}

Gemäß der landesweiten Vorgaben (vgl. [23]) basieren die für Nidda, Nidder, Seemenbach, Wetter und Usa für den Lastfall HQ_{100} verwendeten Abflussgrößen auf dem RKH und der „Regionalisierung von Hochwasserkenntwerten für Hessen“ durch das HLUg (vgl. [37]). Für die Horloff wird auf eine Niederschlag-Abfluss-Untersuchung zurückgegriffen, die im Auftrag der Stadt Hungen durchgeführt wurde [41].

Lastfall HQ_{extrem}

Aufbauend auf den Abflusswerten für das HQ_{100} werden die entsprechenden Kenngrößen für das Extremhochwasser durch eine einfache Multiplikation der HQ_{100} -Werte mit dem Faktor 1,3 errechnet.

Lastfall HQ_{10}

Analog zum Lastfall HQ_{extrem} wird der Lastfall HQ_{10} durch Multiplikation der HQ_{100} -Abflussbänder mit Faktoren $f_{HQ_{10}/HQ_{100}}$ festgelegt. Die entsprechenden Faktoren sind durch das HLUg vorgegeben oder sie wurden aus Pegelstatistiken [4] über den Quotienten aus $f_{HQ_{10}/HQ_{100}} = HQ_{10\text{-Statistik}}/HQ_{100\text{-Statistik}}$ abgeleitet.

Lastfall $HQ_{100\text{red}}$

Der Lastfall $HQ_{100\text{red}}$ betrifft mit Blick auf Kap. 3.4.3 die Nidda und die Wetter sowie den Seemenbach und damit auch die Nidder (unterhalb der Seemenbachmündung). Für diese

Gewässer wurden die Abflussbänder des Lastfalls HQ_{100red} durch das HUG anhand von Regionalisierungsdaten [37] aufgestellt bzw. den in [32], [35] und [36] durchgeführten Niederschlag-Abfluss-Berechnungen entnommen.

Die auf diese Weise für jede hier betrachtete HWRMP-Gewässerstrecke ermittelten Hochwasserlängsschnitte sind tabellarisch im Anhang dieses Berichtes aufgeführt. In diesen Zusammenstellungen sind neben den Abflusswerten die $f_{HQ10/HQ100}$ -Faktoren aufgeführt. Des Weiteren finden sich weitere „abflussbandrelevante“ Anmerkungen.

Eine grafische Darstellung der Hochwasserlängsschnitte findet sich am Beispiel der Nidda in Abbildung 4.3.

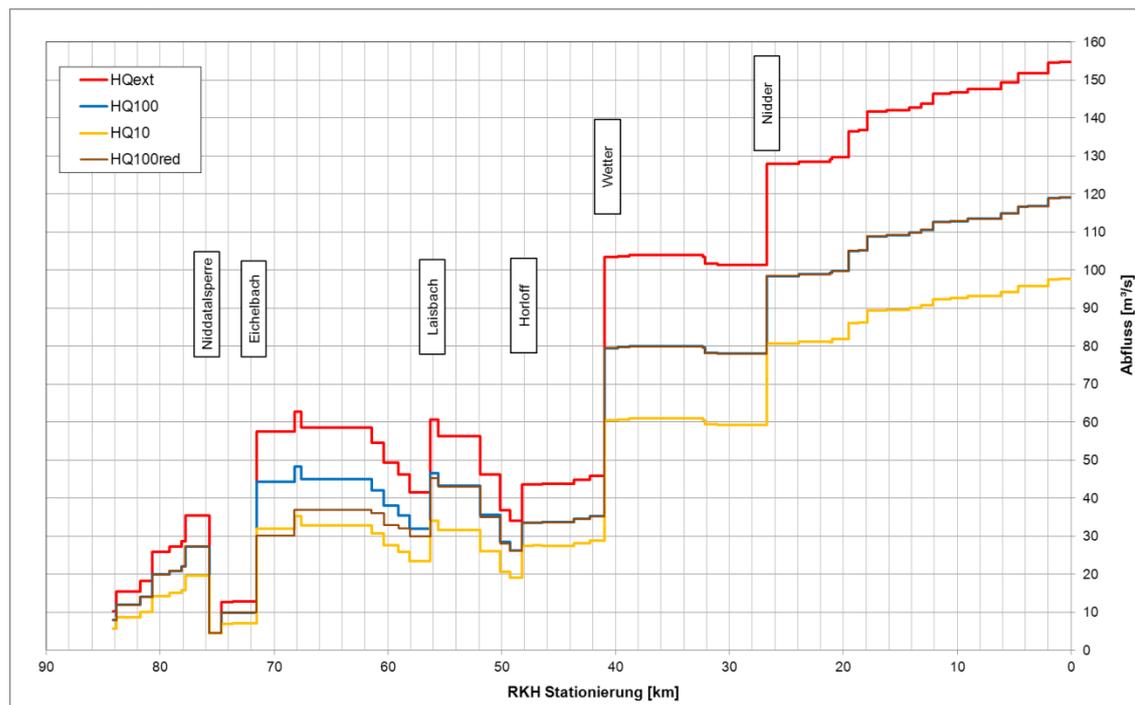


Abbildung 4.3: Hochwasserlängsschnitt der Nidda

Aus dieser Abbildung geht hervor, dass der Nidda-Abfluss zwischen km 76 und km 48 trotz seitlicher Zuflüsse kaum zunimmt bzw. sogar geringer wird. Begründet ist dies zum einen in der Niddatalsperre (die im RKH-Projekt mit der maximalen Drosselabgabe berücksichtigt wurde, siehe Abbildung 3.7), zum anderen in Retentionseffekten, die infolge der unterhalb der Eichelbachmündung allmählich breiter werdenden Vorländer für eine merkliche Wellendämpfung sorgen.

Entlang der unterhalb der Horloffmündung bei Ober-Florstadt bis zu ihrer Mündung in den Main weitestgehend ausgebauten Nidda ist keine nennenswerte Retentionswirkung festzustellen.

4.2.4 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

Plausibilisierung des Hydraulischen Modells

Da die hydraulischen Modelle für den HWRMP Nidda neu aufgebaut und die Berechnungen mit einem 2-dimensionalen Modellansatz durchgeführt wurden, war eine Plausibilisierung aller Modellteile erforderlich. Diese Plausibilisierung erfolgte durch

- Nachrechnung der amtlichen Abflusskurven (Abfluss-Wasserstands-Beziehungen) der an den HWRMP-Gewässern gelegenen Pegel ([18]),
- Vergleiche mit historischen Hochwassern sowie den im Gebiet vorhandenen Erfahrungen,
- Vergleich der mit dem RKH-Modell ermittelten mit der neu berechneten Anschlaglinie des HQ_{100} .

Auf die Ergebnisse wird nachfolgend vertieft eingegangen.

Nachrechnung der amtlichen Abflusskurven der an den HWRMP-Gewässern gelegenen Pegel

Nidda

Entlang des im Rahmen des HWRMP betrachteten Niddaabschnitts erfolgte die Nachrechnung der amtlichen Abflusskurven (AK_{amtlich}) für die Pegelstationen Bad Vilbel, Ilbenstadt, Nieder-Florstadt und Unter-Schmitten (siehe hierzu auch Abbildung 2.3).

Für den im Nidda-Oberlauf gelegenen Pegel Schotten konnten keine Vergleichsrechnungen durchgeführt werden, weil das zugehörige hydraulische Modell den stromab dieses Pegels gelegenen Nahbereich nicht mehr umfasst (der in diesem Nahbereich gelegene Flussabschnitt geht rasch in den Stausee der Niddatalsperrre über, so dass dort im Rahmen des RKH-Projektes keine Vermessungsdaten aufgenommen wurden).

Die für die vorgenannten Nidda-Pegel erzielten Berechnungsergebnisse sind gemeinsam mit den zugehörigen amtlichen Abflusskurven in Abbildung 4.4 bis Abbildung 4.7 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass insgesamt eine sehr gute Übereinstimmung vorliegt. Auch die Ergebnisse für HQ_{extrem} , für diesen Lastfall liefern die hier betrachteten Pegelkurven keine Vergleichswerte, fügen sich gut in das durch AK_{amtlich} vorgegebene Bild hinein.

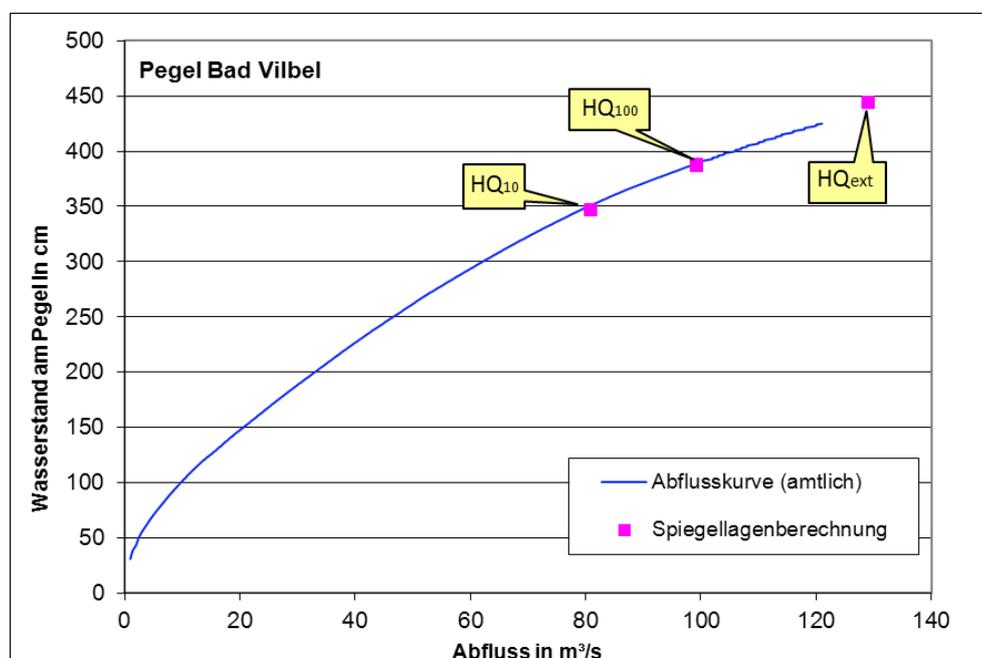


Abbildung 4.4: Pegel Bad Vilbel/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

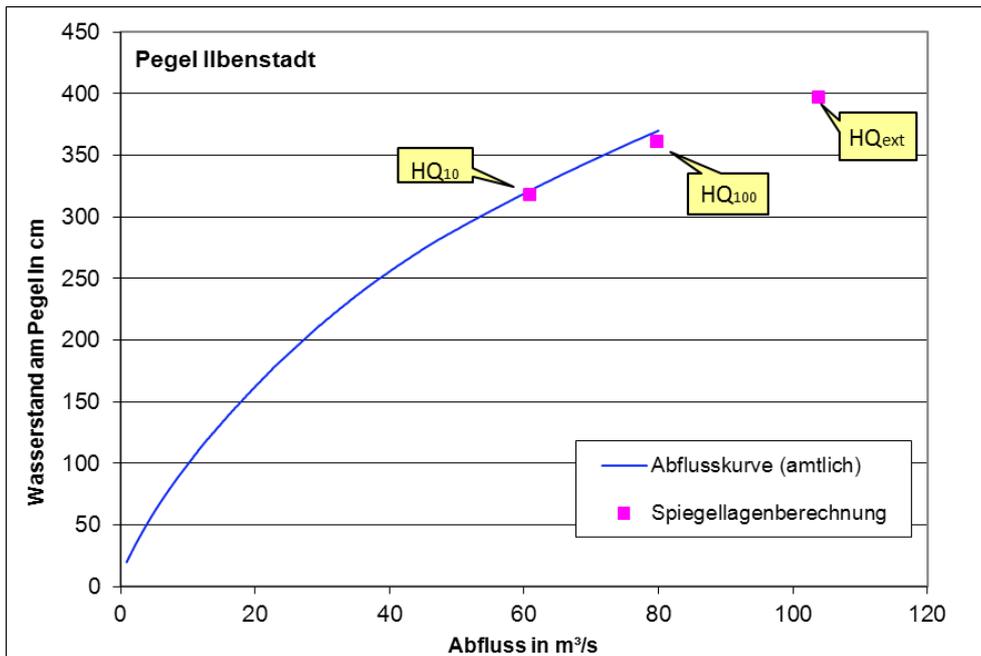


Abbildung 4.5: Pegel Ilbenstadt/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

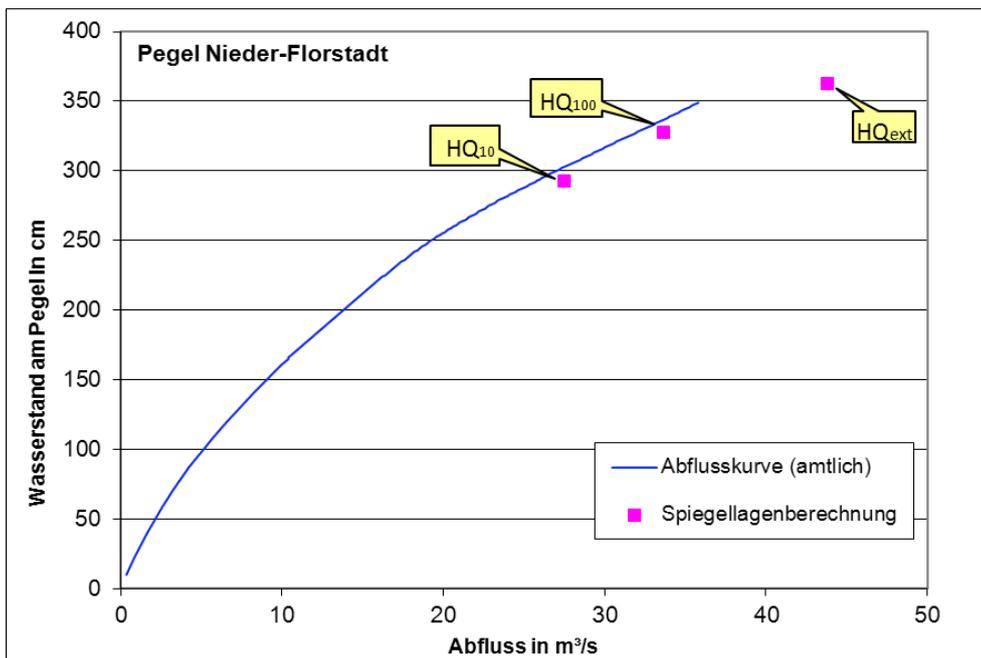


Abbildung 4.6: Pegel Nieder-Florstadt/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

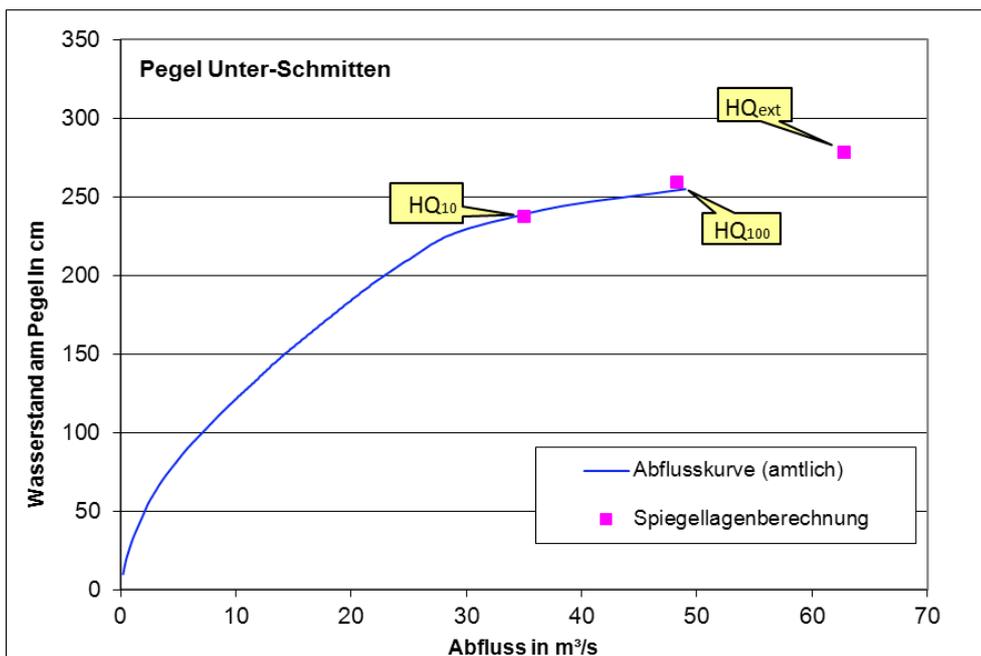


Abbildung 4.7: Pegel Unter-Schmitten/Nidda: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

Nidder

Für die HWRMP-Strecke der Nidder wurden die Ergebnisse der Spiegellagenberechnung mit den amtlichen Abflusskurven der Pegel Windecken (Abbildung 4.8) und Glauberg (Abbildung 4.9) verglichen (der Nidder-Pegel Steinberg befindet sich oberhalb des hier betrachteten HWRMP-Abschnitts). Auch für diese beiden Pegel kann eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den hydraulischen Berechnungen und der jeweiligen AK_{amtlich} festgestellt werden.

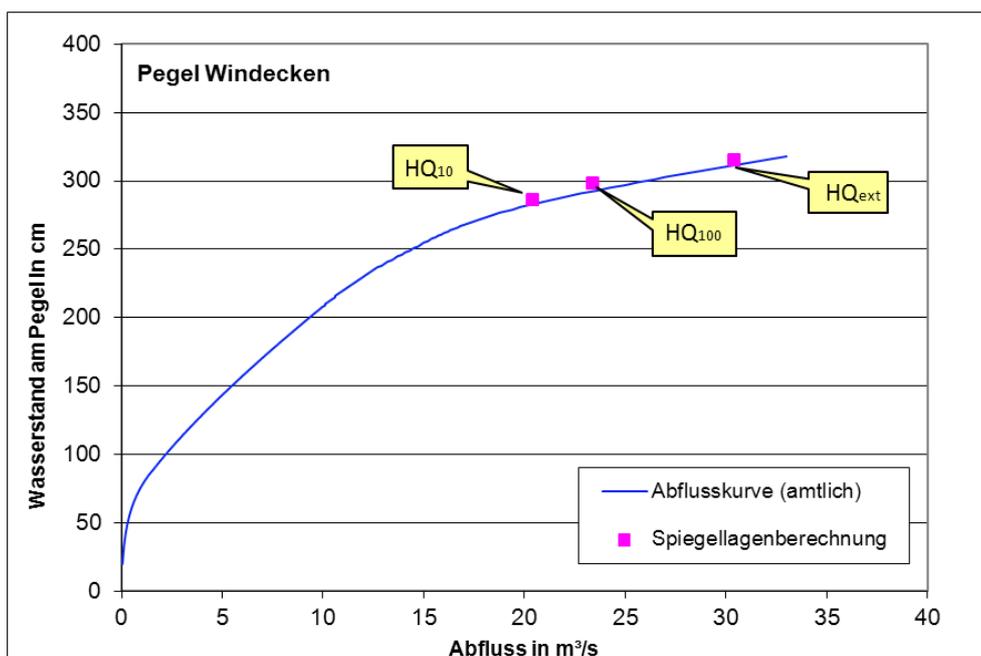


Abbildung 4.8: Pegel Windecken/Nidder Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

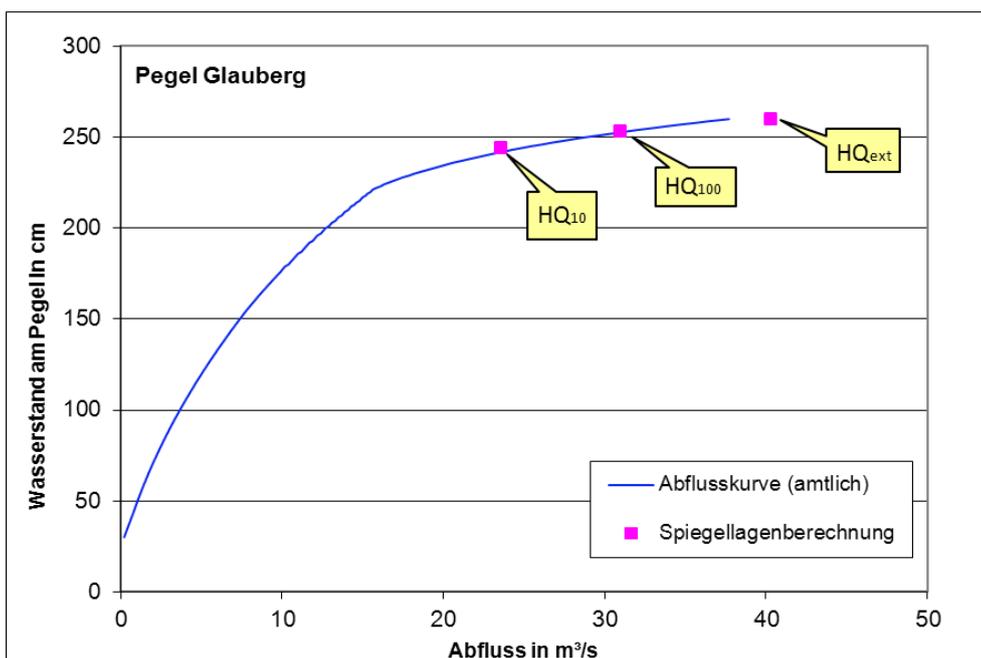


Abbildung 4.9: Pegel Glauberg/Nidder: Vergleich der Berechnungsergebnisse mit $AK_{amtlich}$

Seemenbach

Für den innerhalb der HWRMP-Strecke des Seemenbachs gelegenen Pegel Büdingen ergibt der Vergleich zwischen den Berechnungsergebnissen und $AK_{amtlich}$ kein zufriedenstellendes Bild (siehe Abbildung 4.10).

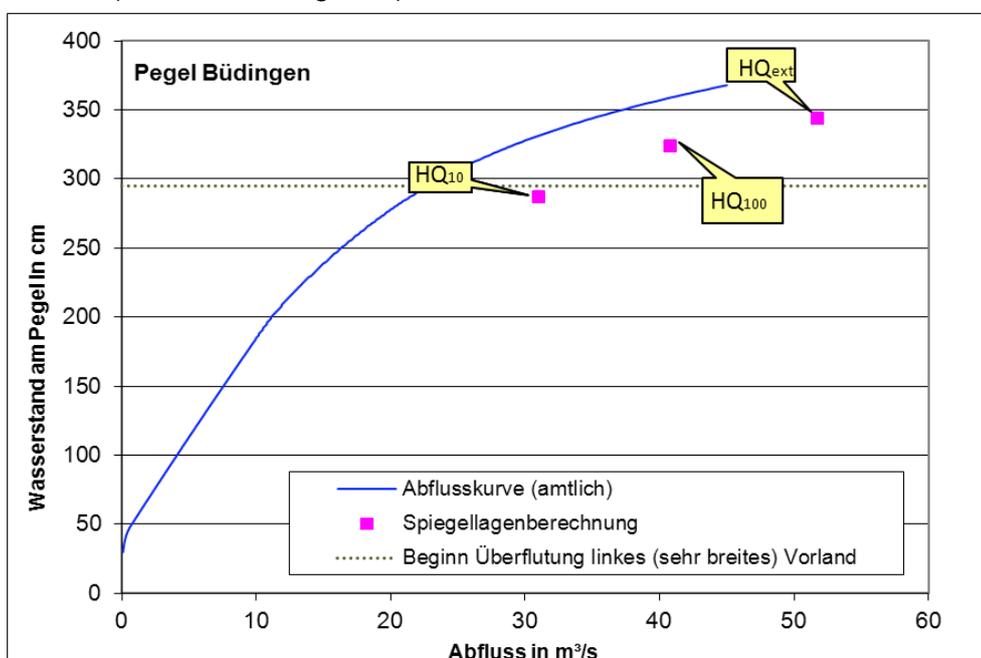


Abbildung 4.10: Pegel Büdingen/Seemenbach Vergleich der Berechnungsergebnisse mit $AK_{amtlich}$

So liegt laut den Berechnungen an der Pegelstelle eine spürbar leistungsfähigere Abfluss-Wasserstands-Beziehung vor als durch $AK_{amtlich}$ vorgegeben wird. Bei der Ursachenforschung dieses Phänomens wurden zunächst Berechnungen mit deutlich erhöhtem Strö-

mungswiderstand durchgeführt, wobei aber keine nennenswert bessere Übereinstimmung erzielt werden konnte. Aus diesem Grund wurde in einem weiteren Schritt das sich im Umfeld des Pegels einstellende Strömungsgeschehen näher untersucht. Hierzu zeigt Abbildung 4.11, dass ober- und unterhalb der Pegelstelle das in Fließrichtung gesehene linke Vorland mit über 250 m sehr breit ist.



Abbildung 4.11: Örtliches Umfeld des Seemenbach-Pegels Büdingen (Quelle: Google Maps)

Infolge des Rückstaus des Seemenbachs in den Salzbach kommt es am Salzbach selbst bei einem Wasserstand von etwa 131,60 müNN zu Ausuferungen. Hierdurch wird das linke Seemenbach-Vorland mit Wasser beschickt, so dass sich die tieferliegenden Senken des Vorlands – diese befinden sich auf einem Höhenniveau von etwa 131,50 müNN – mit Wasser füllen.

Der zuletzt genannte Höhenwert ist in Abbildung 4.10 bezogen auf den Wasserstand am Pegel Büdingen (in cm) als grüne gestrichelte Linie dargestellt. Es ist zu erkennen, dass beim 100-jährlichen Ereignis in Höhe des Pegels auf dem linken Vorland ein Wasserstand von bis zu 30 cm vorherrscht. Aufgrund der sich dabei einstellenden Strömung wird ein gewisser Abflussanteil am Pegel vorbeigeführt. Damit ist die in Abbildung 4.10 dargestellte Diskrepanz zwischen Berechnung und AK_{amtlich} darin zu begründen, dass die durch die Berechnung festgestellte Umläufigkeit des Pegels Büdingen durch die amtliche Abflusskurve nicht wiedergegeben wird.

Wetter

Entlang der HWRMP-Strecke der Wetter erfolgte der Vergleich zwischen AK_{amtlich} und Berechnung für die Pegelstation Münster. Mit Blick auf Abbildung 4.12 ist ersichtlich, dass für diesen Pegel wiederum eine sehr gute Übereinstimmung erzielt werden konnte.

Die beiden anderen Wetter-Pegel Muschenheim und Bruchenbrücken wurden nicht betrachtet, weil

- für den Pegel Muschenheim im Zuge der Berechnungen größere Unterschiede zur AK_{amtlich} festgestellt wurden, die (ähnlich dem Seemenbach-Pegel Büdingen) auf eine Umläufigkeit zurückzuführen sein dürften,
- für den Pegel Bruchenbrücken auf keine aktuell gültige AK_{amtlich} zurückgegriffen werden konnte.

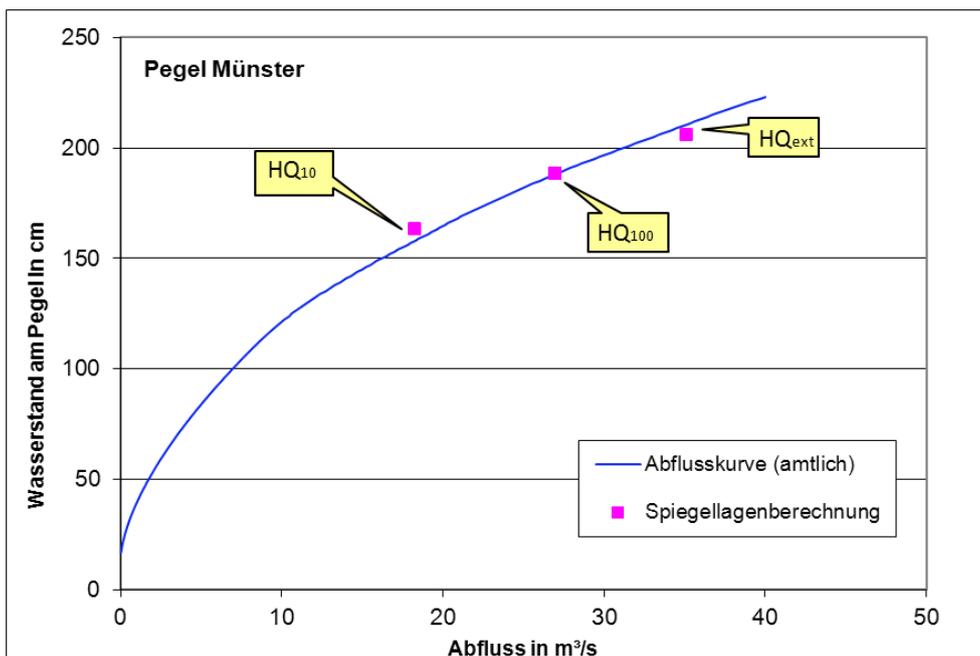


Abbildung 4.12: Pegel Münster/Wetter Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

Usa

Für die HWRMP-Strecke der Usa wurden die Ergebnisse der Spiegellagenberechnung mit der amtlichen Abflusskurve des Pegels Friedberg verglichen (der Usa-Pegel Kransberg befindet sich oberhalb des hier betrachteten HWRMP-Abschnitts). Für diesen Pegel kann eine gute Übereinstimmung zwischen den hydraulischen Berechnungen und AK_{amtlich} festgestellt werden (Abbildung 4.13).

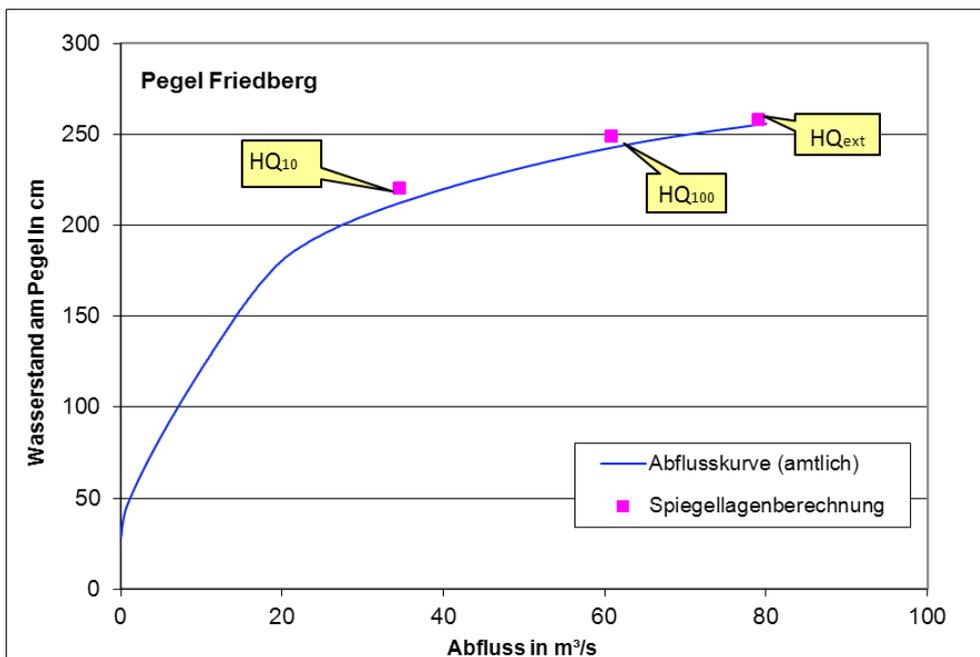


Abbildung 4.13: Pegel Friedberg/Usa Vergleich der Berechnungsergebnisse mit AK_{amtlich}

Horloff

Innerhalb des HWRMP-Abschnitts der Horloff befindet sich kein Pegel (der Pegel Rupertsburg liegt außerhalb, siehe hierzu Abbildung 2.3), so dass für die Horloff kein Abgleich zwischen Berechnungsergebnissen und amtlichen Abflusskurven durchgeführt werden konnte.

Vergleiche mit historischen Hochwassern sowie den im Gebiet vorhandenen Erfahrungen

Aufzeichnungen aus vergangenen Hochwasserereignissen liegen in unterschiedlichem Umfang für die einzelnen Gewässer vor. So existieren Fotodokumentationen für die Hochwasser 2002 / 2003 an der Horloff, 2011 an der Nidder sowie des Hochwasserereignisses im Januar 2003 für große Teile des Einzugsgebiets. Das Hochwasser im Januar 2003 wurde mit Hilfe von Fotos sowie diverser Zeitungsartikel dokumentiert. Für die Nidder liegt überdies eine Karte der Wasserwirtschaftsverwaltung Friedberg vor, die die Geschwemmsellinien der Hochwasserereignisse vom Januar 1995 sowie März 1987 zeigt.

Die Berechnungsergebnisse wurden mit diesen Beobachtungen verglichen. Dabei konnte unter Berücksichtigung des Scheitelwertes der historischen Hochwasserereignisse eine gute Übereinstimmung zwischen Berechnung und Dokumentation festgestellt werden. Beispielhaft ist in Abbildung 4.14 die an der Nidder in Höhe Nidderau kartierte Geschwemmsellinie des Januar-Hochwassers 1995 mit den Berechnungsergebnissen für den Lastfall HQ_{100red} (also mit Einfluss des HRB Düdelsheim) dargestellt.

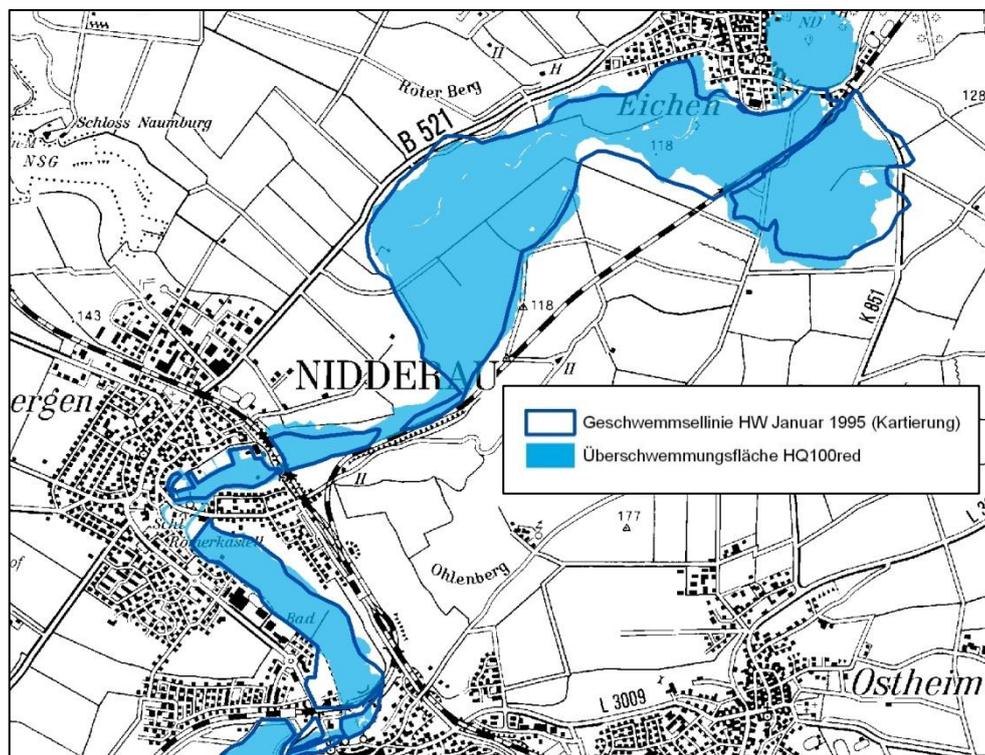


Abbildung 4.14: Vergleich der Geschwemmsellinie des Januar-Hochwassers 1995 mit den Berechnungsergebnissen für HQ_{100red}

Vergleich der mit dem RKH-Modell ermittelten mit der neu berechneten Anschlaglinie des HQ_{100}

Die aktuell berechnete Anschlaglinie für HQ_{100} wurde über den gesamten Verlauf der Nidda und ihrer Hauptzuflüsse Nidder (mit Seemenbach), Wetter (mit Usa) und Horloff mit der aus dem RKH-Modell für dieses Ereignis vorliegenden Linie verglichen. Dabei war jedoch zu berücksichtigen, dass dem nun vorliegenden Modell zum Einen eine aktuellere Datengrundlage im Bereich der Vorländer zugrunde liegt, und zum Anderen die Fließvorgänge auf dem Vorland durch den 2-dimensionalen Modellansatz wesentlich realitätsnäher erfasst werden. Die vorhandenen Abweichungen zwischen beiden Ergebnissen sind vor diesem Hintergrund erklärbar, so dass insgesamt auch hier eine gute Übereinstimmung festgestellt werden kann.

Als Ergebnis der Modellkalibrierung werden für die in den hydraulischen Modellen verwendeten Materialien die Strickler-Beiwerte aus Tabelle 4.3 und Tabelle 4.4 angesetzt. Welche Rauheitsklasse dem Flussschlauch der einzelnen Teilmodelle dabei zugewiesen wurde, geht aus Tabelle 4.5 hervor. Die im Zusammenhang mit dem Pegel Büdingen durchgeführte Erhöhung der Rauheiten wurde nicht weiter verfolgt, da mit dieser keine wesentlich bessere Anpassung an die $AK_{amtlich}$ gelang. Aufgrund der insgesamt plausiblen Ergebnisse mit den Rauheiten aus Tabelle 4.3 und Tabelle 4.4 und der Zuordnung aus Tabelle 4.5 wurde auch das Teilmodell „Seemenbach bis zum HRB“ der Rauheitsklasse B zugewiesen.

Tabelle 4.5: Rauheitsklasse der Teilmodelle gem. Tabelle 4.4

Teilmodell	Rauheitsklasse des Flussschlauchs
Nidda 1 (Unterlauf bis Mündung)	A
Nidda 2 (Unterlauf)	A
Nidda 3 (Mitte)	B
Nidda 4 (Oberlauf)	B
Nidda 5 (Oberlauf)	B
Nidder 1 (Unterlauf)	B
Nidder 2 (Mitte)	B
Nidder 3 mit Seemenbach uh. HRB	B
Seemenbach bis zum HRB	B
Wetter 1 (Unterlauf)	A
Wetter 2 (Mitte)	A
Wetter 3 (Oberlauf)	A
Usa	A
Horloff 1 (Unterlauf)	A
Horloff 2 (Oberlauf)	A

Wasserspiegellagenberechnung

Wie erwähnt, werden mit den plausibilisierten hydraulischen Modellen die Lastfälle HQ_{10} , HQ_{100red} , HQ_{100} und HQ_{extrem} berechnet.

Die Abflüsse werden gemäß der Hochwasserlängsschnitte (siehe Anhang) angesetzt. Dazu werden in den Modellen auf Höhe der einmündenden Nebengewässer die Abflussdifferenzen ober- und unterhalb der jeweiligen Einmündungsstelle zugegeben. Die durch Retention ausgelöste Wellendämpfung im Gewässerverlauf der Horloff sowie der Nidder wird durch mehrere auf der Strecke verteilte Abflussentnahmen nachgebildet.

4.2.5 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Die Überflutungsausbreitungen werden aus den Ergebnissen der Wasserspiegellagenberechnungen ermittelt.

Die berechneten Wasserspiegellagen werden an den Knoten des Berechnungsnetzes zunächst als Punktdaten ausgeladen. Aus diesen Punktdaten werden in ArcGIS Flächen-daten in das ESRI GRID-Format interpoliert. Die äußere Grenze der Interpolation bildet dabei die Umhüllende aller „nassen“ Modellknoten. Im Bereich potenzieller Überschwemmungsgebiete hinter Hochwasserschutzanlagen, Verkehrsdämmen, Verwallungen und Ähnlichem werden separate GRIDs durch Extrapolation der Wasserspiegellagen erzeugt.

Die erzeugten Wasserspiegellagen-GRIDs werden mit dem zuvor ebenfalls in das ESRI GRID-Format überführten DGM verschnitten, um Wassertiefen zu erhalten. Dabei wird die Geländehöhe (DGM) von den ermittelten Wasserspiegellagen abgezogen. (s. Abbildung 4.15).

Die Bereiche positiver Wassertiefen ($w_t \geq 0,01 \text{ m}$) werden als Überflutungsflächen in Form von Polygonen für die vier Abflussereignisse HQ_{10} , $HQ_{100\text{red}}$, HQ_{100} und HQ_{extrem} zur Darstellung in den Hochwassergefahren- und -risikokarten bzw. der Darstellung in den Maßnahmensteckbriefen ausgeladen. Diese Flächen werden einer abschließenden Plausibilitätskontrolle unterzogen, die auf den Überschwemmungsgrenzen für das HQ_{100} des RKH, der Analyse von aktuellen Luftbildern, umfangreichen Ortsbegehungen und den vor Ort vorhandenen Erfahrungen basiert.

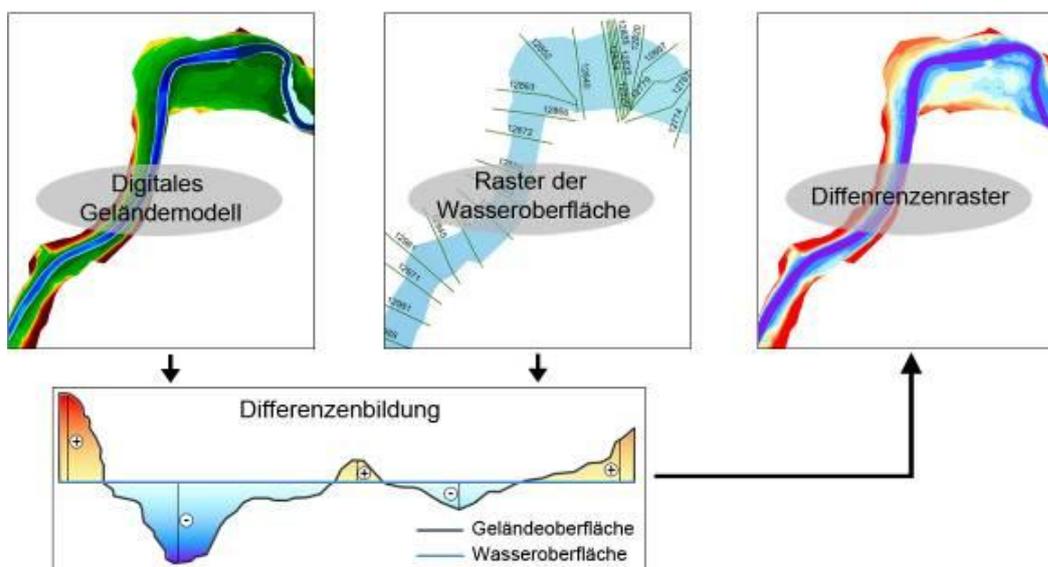


Abbildung 4.15: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen ([22])

Das aus der Differenzenbildung resultierende Raster enthält für die überschwemmten Gebiete die jeweils zu erwartenden Wassertiefen. Gemäß den Vorgaben wurden diese für den HWRMP Nidda erstellten Differenzenraster für die Darstellung in den Gefahrenkarten wie folgt unterteilt (siehe [23]):

- Differenzenraster für das Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)
- Differenzenraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Verwallungen und Ähnlichem (Kat. 1)
- Differenzenraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter einer qualifizierten Hochwasserschutzanlage (Kat. 2)

4.2.6 Erstellung von Gefahrenkarten

Die Gefahrenkarten für den HWRMP Nidda wurden entsprechend den inhaltlichen Anforderungen der HWRM-RL bzw. der LAWA (siehe [2]) sowie dem Dokument "Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen" (siehe [23]) gestaltet. In den Gefahrenkarten werden die Überschwemmungsgrenzen der drei Hochwasserereignisse HQ₁₀, HQ₁₀₀ und HQ_{extrem} sowie die Wassertiefen des HQ₁₀₀ dargestellt (siehe Abbildung 4.16). Zudem können dem GIS-Projekt bzw. den Anlagen zum Plan der jeweilige Abfluss und die korrespondierenden Wasserstände entnommen werden. Die genauen Inhalte des GIS-Projektes sind in Tabelle 4.6 zusammengestellt.

Die Wassertiefen für die Überschwemmungsflächen (Kat. 0) und potenziellen Überschwemmungsflächen hinter Verkehrsdämmen, Wällen und Ähnlichem (Kat. 1) wurde gemäß den Vorschlägen der LAWA für offene Systeme differenziert abgebildet (5-stufig, verschiedene Blautöne, siehe [2]), 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-Empfehlungen 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 Gefahrenkarten die linienhafte Darstellung der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen, die Kennzeichnung der Pegelstandorte und die offizielle Gewässerstationierung des Landes Hessen. Als Kartenhintergrund dient die DTK 25. Weitere Hinweise zum Layout finden sich in [23].

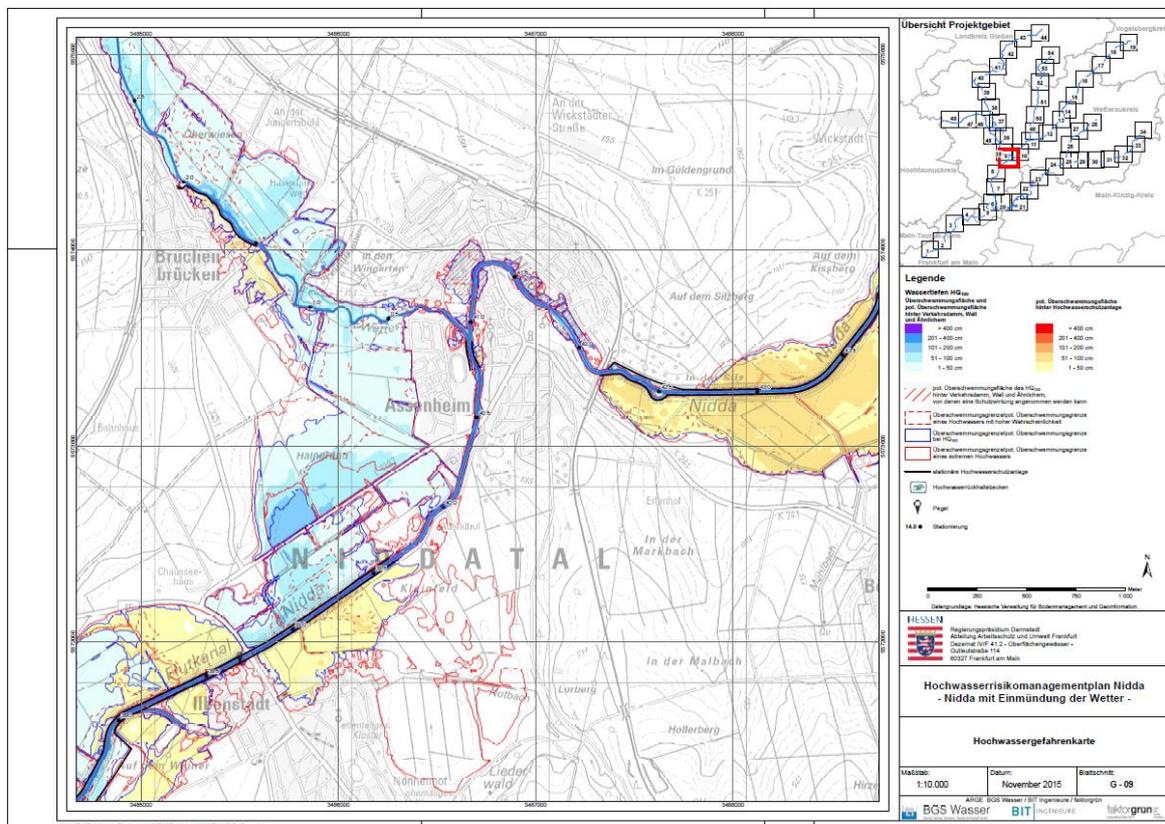


Abbildung 4.16: Gefahrenkarte, Beispiel Blatt 9, Niddatal

Tabelle 4.6: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Gefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B gemäß [23]

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

Im Rahmen des HWRMP Nidda wurden für die folgenden Gewässerabschnitte Gefahrenkarten erstellt (s. Abbildung 4.17):

- Für die Nidda von oberhalb Rudingshain (km 84,750) bis zur Mündung in den Main (km 0,000) in Frankfurt am Main.
- Für die Nidder von der Einmündung des Hillersbachs in Lißberg (km 45,560) bis zur Mündung in die Nidda in Niederdorfelden.
- Für den Seemenbach von oberhalb Kefenrod (km 23,400) bis zur Mündung in die Nidder in Lindheim.

- Für die Wetter von südlich der Gemeinde Münster (km 54,700) bis zur Mündung in die Nidda in Assenheim.
- Für die Usa westlich von Langenhain-Ziegenberg (km 18,830) bis zur Mündung in die Wetter südlich von Friedberg-Fauerbach.
- Für die Horloff von Villingen (km 25,400) bis zur Mündung in die Nidda in Ober-Florstadt.

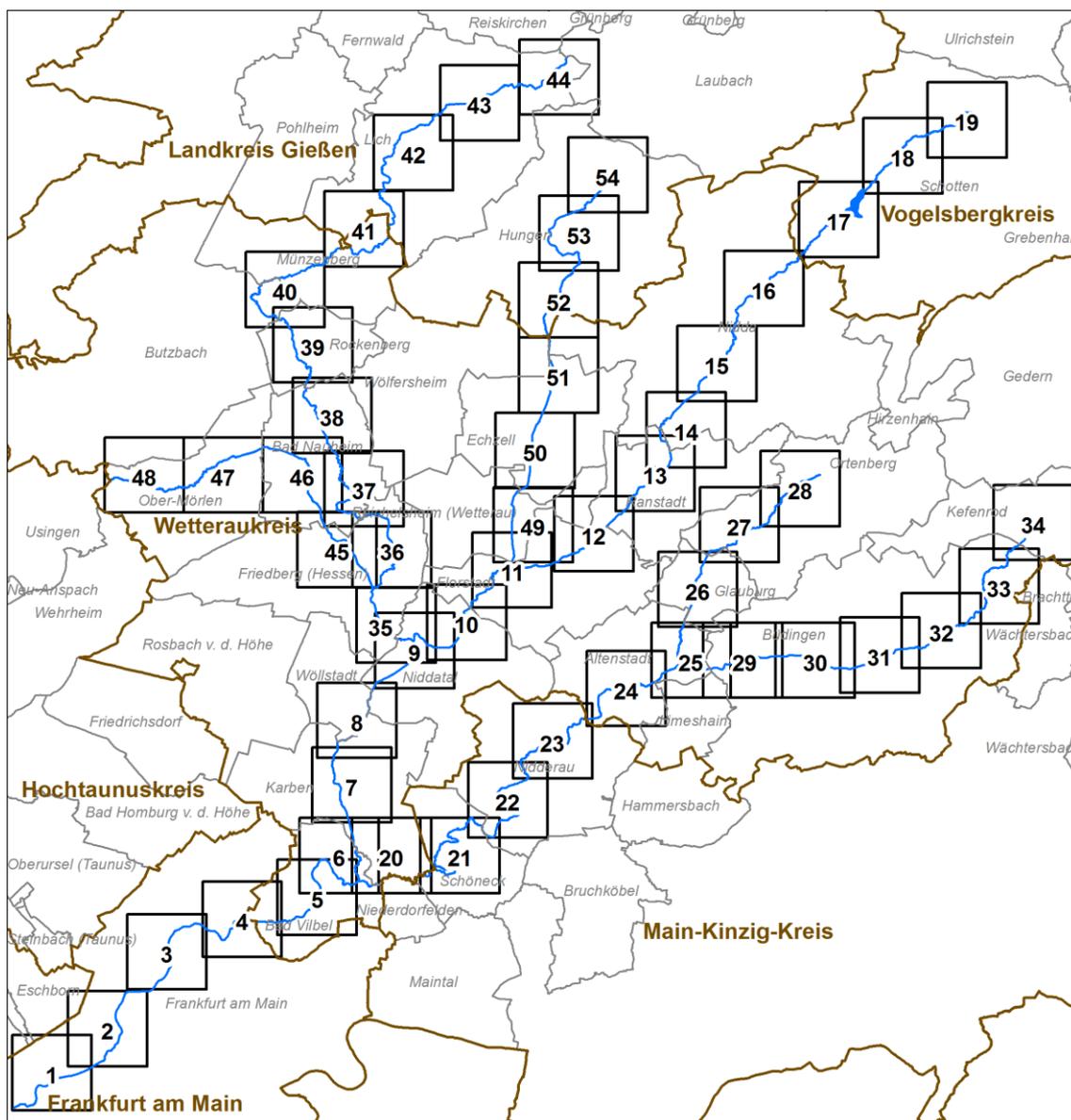


Abbildung 4.17: Übersicht über die 54 Blattschnitte der zusammenfassenden Gefahrenkarte (siehe Anlagenreihe B)

4.2.7 Erstellung von Risikokarten

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 Risikokarten die konkretisierenden Vorgaben der LAWA (siehe [2]) bzw. der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Hessen (siehe [23]).

Tabelle 4.7: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des HWRMP Nidda

Inhaltliche Information		Datenquelle
Potenziell betroffene Einwohner (Orientierungswert)		Aus überschwemmter Wohnbaufläche (ATKIS) und Einwohnerzahl errechnet
Wirtschaftliche Tätigkeit in dem potenziell betroffenen Gebiet		ATKIS-Daten (aggregiert)
Gefahrenquellen	Kläranlagen	Auf dem Hessischen Abwasser Anlagenkataster (HAA) basierende Geodaten des Landes Hessen
	Große Anlagen mit Umweltgefahr bei Hochwasser	Auf dem Anlagen-Informationssystem Immissionschutz (AIS-I) mit den durch die Abteilung Umwelt erfassten IVU-Betriebsstätten in Hessen basierende Geodaten des Landes Hessen
Schutzgebiete	Natura 2000-Gebiete und Naturschutzgebiete	Geodaten des Landes Hessen mit Natura 2000-Gebieten
	Wasserschutzgebiete (Zone I) bzw. Heilquellenschutzgebiete (Zone II)	Geodaten des Landes Hessen mit Naturschutzgebieten
	Badegewässer	Geodaten des Landes Hessen mit Badegewässern
Kulturgüter von besonderer Bedeutung		Nicht relevant für den HWRMP Nidda (siehe Kapitel 2.7)

Wie aus Tabelle 4.7 zu ersehen ist, wurden für die Risikokarten 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 kompletten Gewässerstrecken der Nidda und ihrer betrachteten Zuflüsse in der jeweils betrachteten Gemeinde bezieht.

Tabelle 4.8: Daten und Datenquellen für die Erstellung der Risikokarten

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
Gefahren- quellen	Kläranlage	x			x		
	Große Anlage mit Umweltgefahr bei Hochwasser	x			x		
Schutzgebiete	Natura 2000-Gebiete	x			aggregierte Darstellung		
	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 Nidda durch entsprechende statistische Auswertungen der erarbeiteten Daten allgemeine Aussagen zur Hochwassersituation im Untersuchungsgebiet abgeleitet.

So ist erwartungsgemäß generell eine Zunahme der Überschwemmungsflächen von HQ₁₀ bis HQ_{extrem} zu verzeichnen. Die unmittelbar von Überflutungen betroffenen Flächen variieren je nach Abflussszenario zwischen 5.080 und 7.870 ha (siehe Tabelle 4.9). So entsprechen die ermittelten Überschwemmungsgebiete der untersuchten Risikogewässer bezogen auf die Größe des Einzugsgebiets der Nidda von 1.940 km² in etwa einem Flächenanteil von 2,6 % bis 4 %. Deutlich kleiner sind die jeweiligen potenziellen Überschwemmungsflächen, die sich entweder hinter linienhaften Hochwasserschutzanlagen oder hinter sonstigen Straßendämmen, Verwallungen und Ähnlichem befinden. Durch diese Bauwerke sind bei HQ₁₀ 1.040 ha, bei HQ₁₀₀ 1.100 ha und bei HQ_{extrem} 620 ha geschützt bzw. als potenziell hochwassergefährdet klassifiziert. Dies entspricht Flächenanteilen am Einzugsgebiet der Nidda von jeweils etwa 0,5 %, bei HQ_{extrem} 0,3 %.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Größe der Überschwemmungsgebiete an den 6 Risikogewässern im Einzugsgebiet der Nidda. Die einzelnen Gewässer wurden dabei im Hinblick auf ihre jeweiligen Überschwemmungsgebiete hydraulisch sinnvoll getrennt, sodass es zu keinen doppelten Erfassungen der Flächen in den Mündungsbereichen kommt (vgl. Abbildung 4.19).

Tabelle 4.9: Zusammenstellung der für die Risikogewässer im Einzugsgebiet der Nidda ermittelten Überschwemmungsgebiete und potenziellen Überschwemmungsgebiete

Gewässer	Überschwemmungsgebiete [ha, auf 10 gerundet]			pot. Überschwemmungsgebiete [ha]					
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{ext}	hinter Straßendämmen, Verwallungen o.ä. (Kat. 1)			hinter linienhaften HW-Schutzanlagen (Kat.2)		
				HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{ext}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{ext}
Nidda ¹	1230	1920	2940	70	70	110	770	810	320
Nidder ²	1280	1390	1480	10	0	0	30	20	10
Seemenbach	360	440	550	20	20	20	40	50	30
Wetter ³	990	1230	1330	0	20	20	0	10	10
Usa	80	160	210	0	0	0	0	10	10
Horloff	1140	1270	1360	40	30	40	60	60	50
Nidda (gesamt) ⁴	5080	6410	7870	140	140	190	900	960	430

¹ Die hier ermittelten Gebiete entsprechen dem Zwischeneinzugsgebiet ohne die anderen Risikogewässer.
² Die hier ermittelten Gebiete entsprechen dem Zwischeneinzugsgebiet ohne Einzugsgebiet des Seemenbachs.
³ Die hier ermittelten Gebiete entsprechen dem Zwischeneinzugsgebiet ohne Einzugsgebiet der Usa.
⁴ Die hier ermittelten Gebiete entsprechen dem gesamten Einzugsgebiet der Nidda mit allen Risikogewässern.

Die Größe der potenziellen Überschwemmungsgebiete im Einzugsgebiet der Nidda nimmt von HQ₁₀ zu HQ₁₀₀ bei den Flächen der Kategorie 1 nicht, bei den Flächen der Kategorie 2 nur marginal zu. Dies ist darin begründet, dass sich die Wasserspiegellagen in den beiden Abflussszenarien aufgrund breitflächig überschwemmter Talräume nur wenig unterscheiden bzw. die Talflanken jenseits der Anschlaglinie der potenziellen Überschwemmungsgebiete bei HQ₁₀ rasch ansteigen, so dass auch bei höheren 100-jährlichen Wasserständen kein größeres potenzielles Überschwemmungsgebiet entstehen kann.

Beim Übergang von HQ₁₀₀ auf HQ_{extrem} ist bei den potenziellen Überschwemmungsgebieten der Kategorie 1 ein Anstieg der Flächengröße von rd. 30 % festzustellen, bei den potenziellen Überschwemmungsgebieten der Kategorie 2 dagegen ein Rückgang von rd. 55 %. Diese zunächst vielleicht unerwartete Entwicklung liegt darin begründet, dass Flächen, die bei einem HQ₁₀₀ noch als potenzielles Überschwemmungsgebiet gelten, bei einem Extremhochwasser überflutet sind, da bestehende Schutzanlagen und Dammstrukturen aufgrund des höheren Abflusses überströmt werden. Folglich vergrößern sich in diesen Bereichen die Überschwemmungsgebiete, die Größe der potenziellen Überschwemmungsgebiete nimmt hingegen ab.

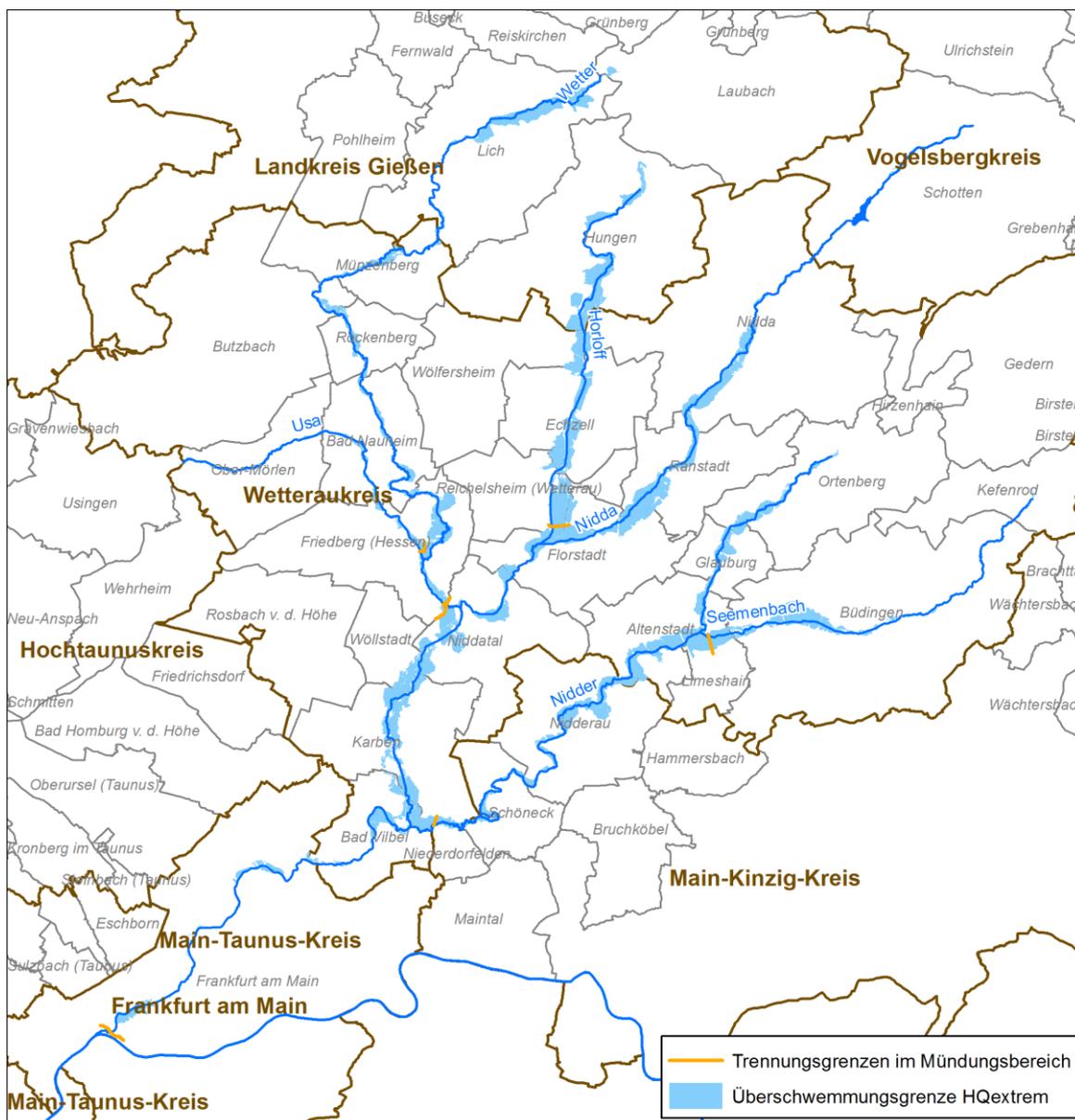


Abbildung 4.19: Zuordnung der Überschwemmungsgebiete in den Mündungsbereichen zu den einzelnen Risikogewässern des HWRMP Nidda

Betrachtet man die 6 Risikogewässer getrennt, fällt zunächst auf, dass die potenziellen Überschwemmungsflächen an Wetter und Usa kleiner als an Horloff, Nidder und Seemenbach und diese wiederum deutlich kleiner als an der Nidda sind (vgl. Tabelle 4.9). Dies ist darin begründet, dass

- nur wenige linienhafte Strukturen vorhanden sind, von denen eine Schutzfunktion ausgehen könnte (z.B. Wetter, Usa),
- das Gelände jenseits der linienhaften Strukturen relativ rasch ansteigt und die potenziellen Überschwemmungsflächen somit recht schmal sind (z.B. Usa) oder
- die linienhaften Strukturen schon bei relativ kleinen Hochwasserabflüssen hinterströmt werden (z.B. Nidder).

Die potenziellen Überschwemmungsgebiete an der Nidda haben – je nach betrachtetem Ereignis – einen Anteil zwischen rd. 75 % und rd. 85 % an den gesamten potenziellen Überschwemmungsgebieten. Dies begründet sich in den weiten, durch linienhafte Schutzanlagen geschützten Talauen ab Florstadt.

Bezogen auf das gesamte untersuchte Gebiet nehmen die Überschwemmungsflächen einschließlich der potenziell gefährdeten Bereiche von HQ_{10} zu HQ_{100} um etwa 1.390 ha und von HQ_{100} zu HQ_{extrem} um 980 ha zu. Dies entspricht einer Zuwachsrate von HQ_{10} zu HQ_{100} von 19 % und von HQ_{100} zu HQ_{extrem} von etwa 12 %.

Auch wenn in der Tendenz bei allen untersuchten Gewässern der Flächenzuwachs von HQ_{10} zu HQ_{100} größer als von HQ_{100} zu HQ_{extrem} ist, kann in den einzelnen Gewässerabschnitten die jeweilige Zunahme der Überschwemmungsgebiete aufgrund der örtlichen Tal- und Geländestrukturen sowie der einflussnehmenden Bauwerke deutlich variieren (vgl. Abbildung 4.20).

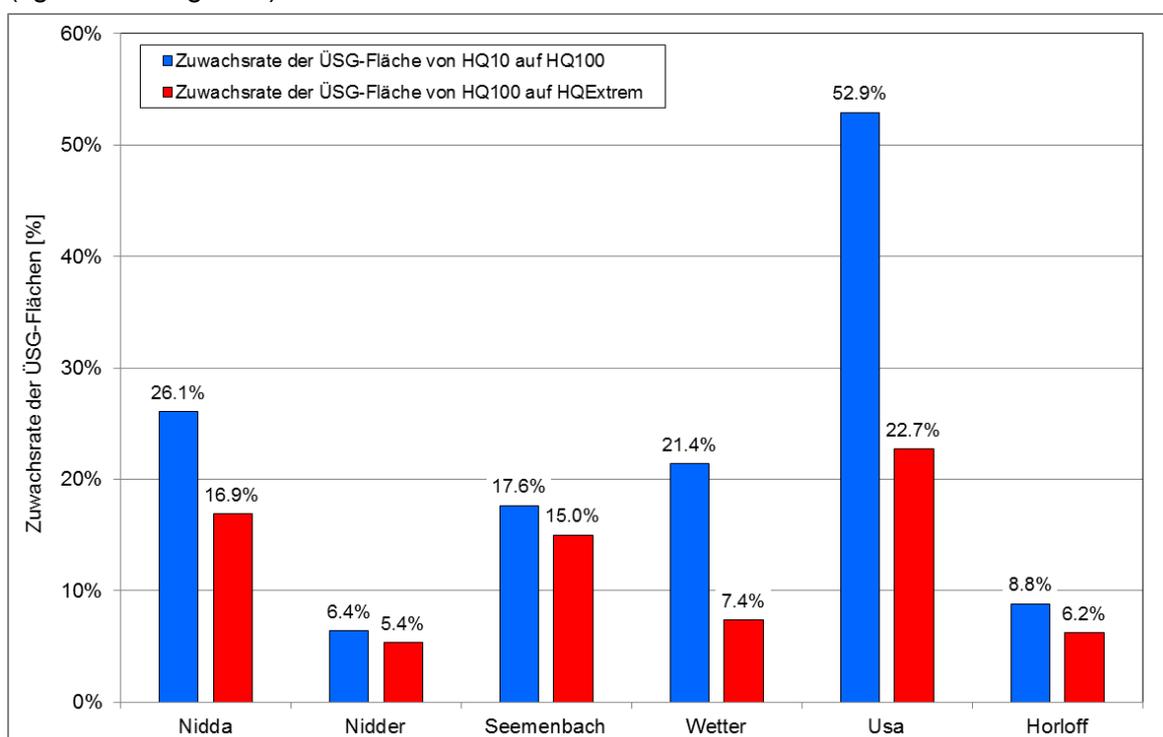


Abbildung 4.20: Vergleich der relativen Zuwachsraten der ermittelten Überschwemmungsgebiete und potentiellen Überschwemmungsgebiete an den Risikogewässern des HWRMP Nidda

Besonders auffällig sind die starken Zuwachsraten der Überschwemmungsflächen an der Usa (über 50 % von HQ_{10} zu HQ_{100}). Im Gegensatz zu den anderen Gewässern, z. B. der Horloff, kommt es an der Usa bei HQ_{10} noch nicht zu großflächigen Ausuferungen. Hier kann auf längeren Gewässerabschnitten das HQ_{10} im Gewässerbett bzw. aufgrund der Talform mit nur schmalen Überflutungsbereichen im Vorland abgeführt werden. Auch das HQ_{extrem} bringt hier nochmals wesentlich größere Überschwemmungsflächen als das HQ_{100} (Zunahme rd. 23 %). An den anderen Gewässern, vorrangig an Nidder und Horloff, bewirkt hingegen bereits das HQ_{10} signifikante Ausuferungen in das Vorland, so dass die Zuwachsraten von HQ_{10} zu HQ_{100} und auch dann von HQ_{100} zu HQ_{extrem} mit jeweils unter 10 % relativ gering sind.

Ein weiterer wesentlicher Parameter zur Beschreibung der Hochwassergefahr ist die sich bei dem jeweiligen Abflussszenario einstellende Wassertiefe. So verdeutlicht eine Aus-

wertung der bei HQ_{100} zu erwartenden Wassertiefen im Vorland, dass bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet der Nidda ca. 76 % der Überschwemmungsgebiete Wassertiefen kleiner 1 m aufweisen und knapp 20 % der überschwemmten Gebiete mit Wassertiefen zwischen 1 und 2 m überflutet werden. Nur bei etwa 4,3 % der Flächen ist mit Wassertiefen größer 2 m zu rechnen.

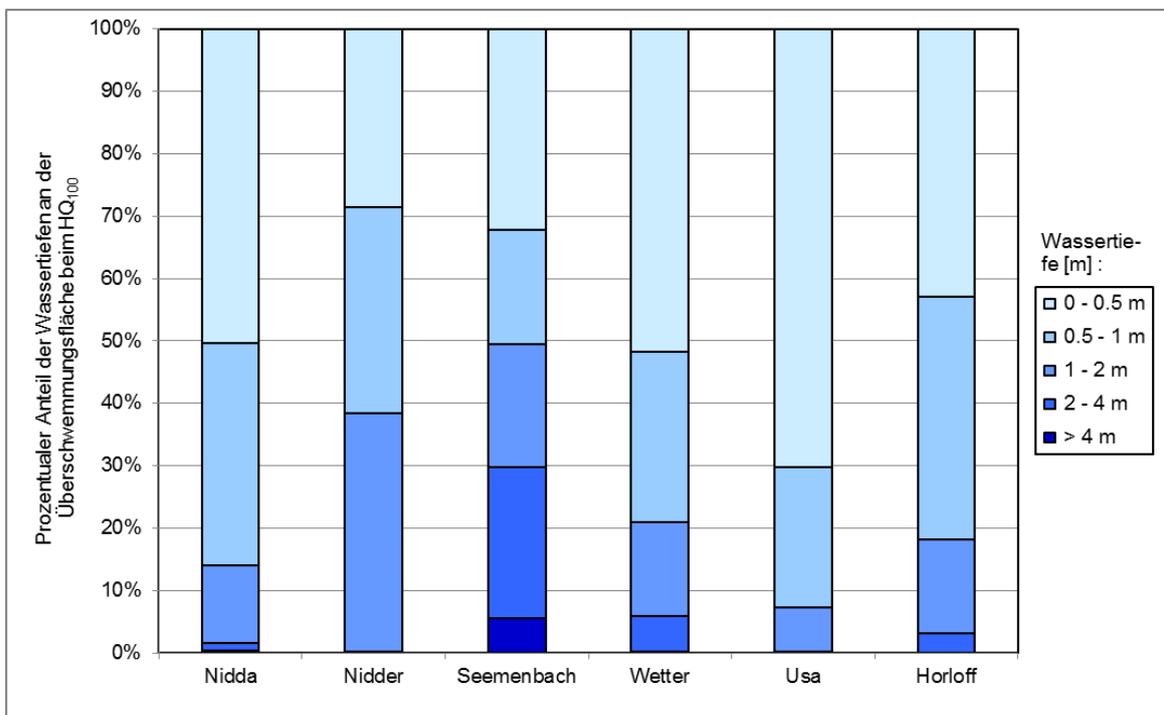


Abbildung 4.21: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen beim HQ_{100} (ohne Berücksichtigung der Flussschläuche und der potenziellen Überschwemmungsgebiete)

Abbildung 4.21 zeigt die Verteilungen der Wassertiefen an den untersuchten Risikogewässern. Abweichend von der oben geschilderten Verteilung bezogen auf das Gesamt-einzugsgebiet der Nidda weisen am Seemenbach knapp 30 % der Überschwemmungsgebiete Wassertiefen von mehr als 2 m auf. Hier kommt der Einfluss des HRB Düdelsheim zum Tragen, in dessen Talau es bereits bei einem kleineren Hochwasser zu großflächigen Überflutungen kommt. Da das Rückhaltebecken über keinen Dauerstaubereich verfügt, wurde die der Rückhaltung dienende Talau vollständig in die Auswertung mit-hineingenommen. Dies zeigt sich auch an dem überdurchschnittlich hohen Anteil an Wassertiefen über 4 m. An der Nidda hingegen wurde die Dauerstauffläche der Nidda-Talsperre nicht mit in die Auswertung hineingenommen, sondern nur die Überflutungsflächen in den Uferbereichen.

An Usa, Horloff und Nidda werden in über 80 % der Überschwemmungsgebiete nur maximale Wassertiefen bis zu einem Meter erreicht. An der Nidder liegt ein relativ großer Teil der Wassertiefen in der Klasse zwischen einem und zwei Metern. Diese Zahlen veranschaulichen die Relation zwischen der Abflussleistung der Gewässer, der Größe der Hochwasserabflüsse und der breite der Talau. Ein hoher Anteil an großen Wassertiefen deutet auf im Vergleich zur Abflussleistung des Gewässers große Hochwasserabflüsse und eine verhältnismäßig schmale Talau hin.

Neben der Auswertung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen kann auch der zu erwartende Wasserspiegelanstieg Hinweise auf die Hochwassergefahren geben. Im Rahmen des HWRMP Nidda wurde daher der über die jeweilige Gewässerstrecke der Risikogewässer gewichtete Mittelwert des Wasserspiegelanstiegs errechnet (siehe Abbildung 4.22).

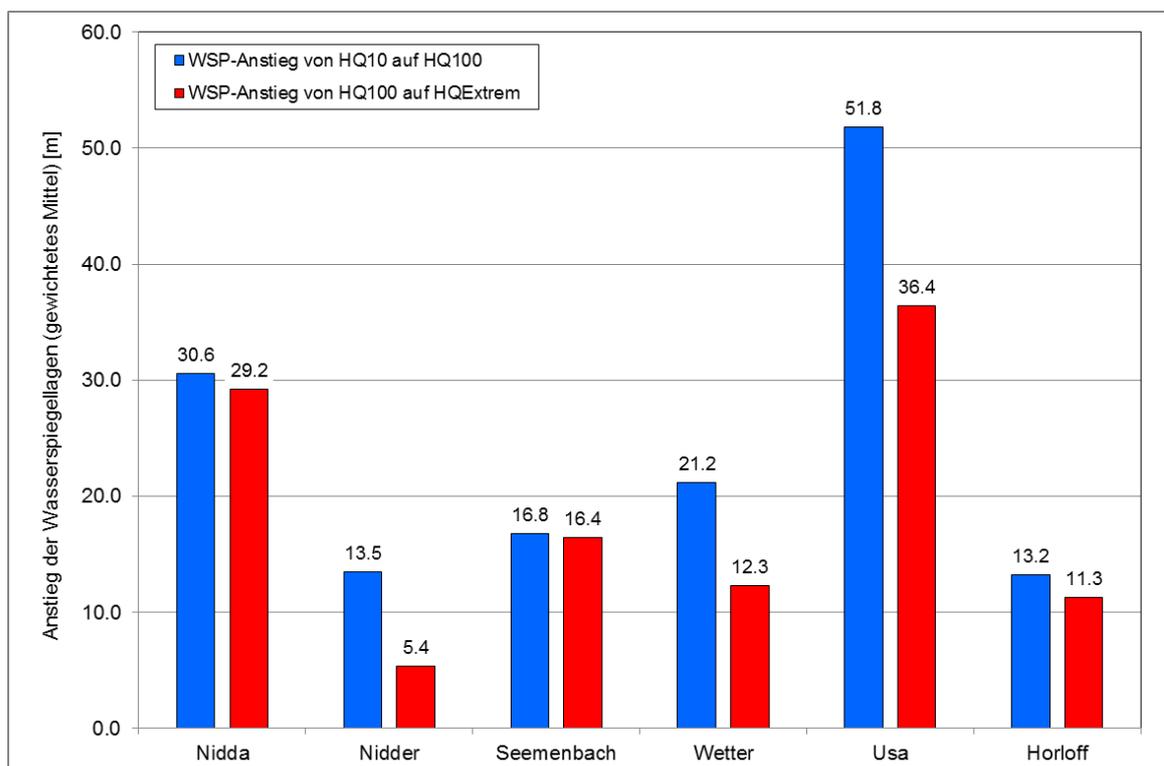


Abbildung 4.22: Anstieg der Wasserspiegellagen der einzelnen Jährlichkeiten an den Risikogewässern des HWRMP Nidda

Dieser beträgt bezogen auf alle untersuchten Gewässer von HQ_{10} zu HQ_{100} etwa 25 cm und von HQ_{100} zu HQ_{extrem} etwa 19 cm. Besonders auffällig ist hier der Anstieg der Wasserspiegellagen an der Usa. Hier kommt es vor allem in den Abschnitten ohne oder mit nur sehr geringen Ausuferungen zu einem starken Anstieg der Wasserspiegellagen von HQ_{10} zu HQ_{100} (über 50 cm). An der Horloff sowie an der Nidder zeigt sich die großflächige Überflutung der Auenbereiche, die oftmals bereits bei HQ_{10} eintritt. Aufgrund dessen kommt es hier zu einem eher geringen Anstieg der Wasserspiegellagen im Gewässer von unter 15 cm. Da die Verhältnisse zwischen den Hochwasserabflüssen der drei betrachteten Jährlichkeiten an allen Gewässern annähernd gleich sind (vgl. Kapitel 4.2.3), spiegelt die Größe des Wasserspiegelanstiegs zwischen den einzelnen Jährlichkeiten vielmehr die Talform und die jeweilige Abflussleistung des Gewässers wieder.

4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos

Die detaillierte Darstellung des Hochwasserrisikos im Untersuchungsgebiet kann dem GIS-Projekt bzw. den Risikokarten entnommen werden. Darüber hinaus finden sich wei-

tergehende 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 Risikogewässern. 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 bei den drei betrachteten Hochwasserszenarien. Die entsprechenden Ergebnisse können Tabelle 4.10 und Tabelle 4.11 entnommen werden.

Tabelle 4.10: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der Risikogewässer des HWRMP Nidda

Nutzungsart	Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten [ha, auf 5 gerundet]			Flächennutzung in den potenziellen Überschwemmungsgebieten [ha]					
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}	hinter Straßendämmen, Verwallungen o.ä. (Kat. 1)			hinter linienhaften HW-Schutzanlagen (Kat. 2)		
				HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}
Siedlung	65	140	220	10	15	15	25	25	30
Kultur und Dienstleistung	20	30	50	5	5	10	0	5	5
Industrie/Gewerbe	15	25	55	0	0	5	10	10	10
Verkehr	20	30	35	0	0	0	0	0	5
Grünflächen	100	175	260	5	15	30	20	40	45
Landwirtschaftliche Nutzfläche	4.380	5.485	6.640	105	95	100	835	850	320
Forst *	175	210	245	15	15	20	10	10	5
Sonstige Flächen	55	65	75	0	0	0	5	10	5
Summe	4.830	6.160	7.580	140	145	180	905	950	425
* Die Nutzungsart Forst deckt sich nicht exakt mit dem Waldbegriff gem. §2 Hess. Waldgesetz. Die Waldeigenschaft und -betroffenheit ist daher bei der Umsetzung der HWRMP im Rahmen weiterer Genehmigungsverfahren zu überprüfen.									

Die durchgeführten Auswertungen verdeutlichen, dass je nach Hochwasserszenario zwischen 4.380 ha und 6.640 ha der landwirtschaftlich genutzten Auenbereiche überflutet werden. Weitaus geringere Anteile am Überschwemmungsgebiet entfallen auf die Siedlungs- und Industrie-/Gewerbeflächen, von denen im Verhältnis zu den anderen Flächennutzungen jedoch ein deutlich höheres Risikopotenzial ausgeht. So beträgt beispielsweise bei einem 100-jährlichen Hochwasser der Anteil der Siedlungsfläche an den Überschwemmungsflächen 140 ha bzw. 2,2 % und der Anteil der industriell / gewerblich genutzten Flächen 25 ha bzw. 0,4 %. Folglich ist das Hochwasserrisiko in Bezug auf die

wirtschaftlichen Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet sehr unterschiedlich ausgeprägt und für weite Bereiche aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung als verhältnismäßig gering einzustufen. Punktuell sind jedoch auch Siedlungs- und Industrie-/Gewerbeflächen mit einem größeren Hochwasserrisiko gefährdet.

Diese qualitative Einschätzung greift auch dann, wenn die Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten auf das gesamte Einzugsgebiet der Nidda bezogen werden. So repräsentieren beispielsweise die im Untersuchungsgebiet von Überschwemmungen betroffenen Siedlungsflächen bei HQ₁₀ 0,4 %, bei HQ₁₀₀ 0,8 % und bei HQ_{extrem} 1,3 % der gesamten Siedlungsbereiche im Einzugsgebiet der Nidda. Der Anteil der hochwassergefährdeten landwirtschaftlichen Nutzflächen an den insgesamt agrarwirtschaftlich genutzten Arealen beträgt bei HQ₁₀ 4,3 %, bei HQ₁₀₀ 5,3 % und bei HQ_{extrem} 6,5 %. Damit dürften Hochwasserereignisse an den Risikogewässern für einzelne Betriebe durchaus wirtschaftliche Risiken mit sich bringen, bezogen auf die gesamte Landwirtschaft im Einzugsgebiet der Nidda jedoch keine signifikante Bedeutung haben.

Tabelle 4.11: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im Einzugsgebiet der Nidda (ohne Einzugsgebiete der anderen Risikogewässer)

Nutzungsart	Prozentuale Verteilung der Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten			Anteil an den Flächennutzungen im Einzugsgebiet		
	[%]			[%]		
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}
Siedlung	1,3	2,2	2,9	0,4	0,8	1,3
Kultur und Dienstleistung	0,4	0,5	0,7	0,8	1,3	2,1
Industrie/Gewerbe	0,3	0,4	0,7	0,4	0,6	1,4
Verkehr	0,4	0,4	0,5	3,6	5,5	6,9
Grünflächen	2,1	2,8	3,4	3,0	5,3	8,0
Landwirtschaftliche Nutzfläche	90,7	89,2	87,6	4,3	5,3	6,5
Forst	3,6	3,4	3,2	0,3	0,3	0,4
Sonstige Flächen	1,2	1,1	1,0	5,6	6,7	7,7
Summe	100,0	100,0	100,0	2,5	3,2	3,9

Der Anteil der in den Überschwemmungsgebieten betroffenen Industrie-/Gewerbeflächen an den im Einzugsgebiet der Nidda industriell genutzten Gebieten variiert zwischen 0,4 % bei HQ₁₀ 0,6 % bei HQ₁₀₀ und 1,4 % bei HQ_{extrem}.

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. Die in dieser Hinsicht ermittelten Zahlenwerte fasst Tabelle 4.12 zusammen.

Tabelle 4.12: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner an den Risikogewässern des HWRMP Nidda

Kategorie	Anzahl der betroffenen Einwohner		
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}
Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)	1.461	3.108	5.964
Potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter Straßendämmen, Verwallungen o.ä. (Kat. 1)	269	503	497
Potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter linienhaften HW-Schutzanlagen (Kat. 2)	670	1.040	1.959
Summe	2.400	4.651	8.420
Anteil an den in den betroffenen Städte und Gemeinden lebenden Einwohnern	0,3 %	0,5 %	0,9 %

Insgesamt sind bei HQ₁₀ etwa 1.460, bei HQ₁₀₀ ca. 3.100 und bei HQ_{extrem} bis zu 5.965 Einwohner direkt von Überschwemmungen betroffen. Darüber hinaus sind durch Deiche bzw. Straßen- und Bahndämme oder Ähnliches bei HQ₁₀ 940, bei HQ₁₀₀ knapp 1.550 und bei HQ_{extrem} rund 2.450 Einwohner geschützt bzw. potenziell gefährdet. Zusammengekommen entspricht dies je nach Hochwasserereignis einem Anteil an der Bevölkerung der betroffenen Städte und Gemeinden zwischen 0,3 % und maximal 0,9 %.

Eine differenzierte Analyse der betroffenen Einwohner je Stadt bzw. Gemeinde zeigt, dass die Städte Nidda und Friedberg (Hessen) am stärksten betroffen sind (siehe Tabelle 4.13). Auch Karben und Niddatal liegen bei HQ_{extrem} bezüglich der betroffenen Einwohner bei einem Anteil von über 5%. Bezogen auf die gesamte Bevölkerung ist das Hochwasserrisiko im Untersuchungsgebiet jedoch als verhältnismäßig gering zu bewerten.

Dennoch lassen sich auch in Bezug auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ durch eine differenziertere Aufschlüsselung der Betroffenen lokale „Brennpunkte“ identifizieren. So wohnen beispielsweise in den Städten Bad Nauheim (Usa, Wetter), Friedberg (Usa, Wetter) und Nidda (Nidda) in den Überschwemmungsgebieten des HQ₁₀₀ jeweils weit über 500, zusammen ca. 2.400 Einwohner (vgl. Tabelle 4.13). Dies entspricht ca. 52 % der insgesamt bei diesem Ereignis betroffenen Einwohner. Als weitere signifikante Brennpunkte können mit jeweils über 200 betroffenen Einwohnern bei HQ₁₀₀ die Städte Büdingen (453; Seemenbach), Hungen (208; Horloff) und Niddatal (289; Nidda) identifiziert werden.

Bei einer prozentualen Betrachtung sind bei HQ₁₀₀ vor allem Friedberg (Hessen), Nidda und Niddatal betroffen. Hier leben jeweils mehr als 3 % der Einwohner in den Überschwemmungsgebieten von Nidda, Usa und Wetter. Die größte prozentuale Betroffenheit bei HQ_{extrem} besteht in Karben, Nidda und Niddatal, wo jeweils mehr als 5 % der Einwohner bei diesem Ereignis von Überschwemmungen betroffen sind.

Tabelle 4.13: Orientierungswerte für die in den Städten und Gemeinden an den Risikogewässern des HWRMP Nidda von Überschwemmungen betroffenen Einwohner

Stadt Gemeinde	Ein- wohner	Betroffene Einwohner			Betroffene Einwohner [%]		
		HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}
Altenstadt	12.141	145	191	269	1,2	1,6	2,2
Bad Nauheim	30.774	442	655	818	1,4	2,1	2,7
Bad Vilbel	31.003	18	30	447	0,1	0,1	1,4
Büdingen	21.429	298	453	576	1,4	2,1	2,7
Echzell	5.886	14	28	40	0,2	0,5	0,7
Florstadt	8.798	1	2	13	0,0	0,0	0,2
Frankfurt a. Main	648.241	70	183	1.023	0,0	0,0	0,2
Friedberg (Hessen)	27.636	170	848	1.223	0,6	3,1	4,4
Glauburg	3.203	14	24	34	0,5	0,8	1,1
Hungen	12.835	149	208	234	1,2	1,6	1,8
Karben	21.647	27	194	1.129	0,1	0,9	5,2
Kefenrod	2.972	7	11	21	0,3	0,4	0,7
Lich	13.451	66	179	230	0,5	1,3	1,7
Münzenberg	5.684	3	5	7	0,1	0,1	0,1
Nidda	18.119	599	901	1.012	3,3	5,0	5,6
Niddatal	9.132	143	289	671	1,6	3,2	7,4
Nidderau	20.018	118	151	214	0,6	0,8	1,1
Niederdorfelden	3.359	11	17	21	0,3	0,5	0,6
Ober-Mörlen	5.980	28	115	157	0,5	1,9	2,6
Ortenberg	9.270	20	54	107	0,2	0,6	1,2
Ranstadt	4.938	5	11	11	0,1	0,2	0,2
Reichelsheim	6.826	10	40	70	0,1	0,6	1,0
Rockenberg	3.979	17	32	40	0,4	0,8	1,0
Schöneck	11.554	22	27	42	0,2	0,2	0,4
Schotten	11.384	1	5	12	0,0	0,0	0,0

Von besonderer Bedeutung ist außerdem, dass in mehreren Städten und Gemeinden bereits bei HQ₁₀ weit über 200 Einwohner in von Überschwemmungen gefährdeten Bereichen wohnen und somit hier bereits bei häufiger auftretenden Hochwasserereignissen mit entsprechenden Risiken zu rechnen ist. Dazu zählen die Kommunen Büdingen (298; Seemenbach), Bad Nauheim (442; Usa, Wetter) und Nidda (599; Nidda).

Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)

Gemäß der hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des HWRMP Nidda zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen befinden sich an den Risiko-

gewässern des HWRMP Nidda insgesamt 25 Kläranlagen. Davon sind an sieben Kläranlagen die in Tabelle 4.14 aufgeführten Betroffenheiten festzustellen.

Tabelle 4.14: Kläranlagen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der Risikogewässer des HWRMP Nidda

Name der Kläranlage	Gewässer	Einschätzung der Hochwasserbetroffenheit		Betreiber	Zuständige Behörde
		Jährl.	Betroffenheit		
Bad Vilbel	Nidda	HQ _{extrem}	Betriebsflächen komplett überströmt	Stadt Bad Vilbel	RP Darmstadt
Karben - Groß-Karben	Nidda	HQ _{extrem}	Betriebsflächen eingeschlossen	Stadtwerke Karben	RP Darmstadt
Ranstadt - Dauernheim	Nidda	ab HQ ₁₀	Betriebsflächen eingeschlossen	Gemeinde Ranstadt	Wetteraukreis
Altenstadt	Nidder	ab HQ ₁₀	Betriebsflächen eingeschlossen	AV Altenstadt	RP Darmstadt
Büdingen - Düdelsheim	Seemenbach	HQ _{extrem}	Betriebsflächen eingeschlossen	Stadt Büdingen	Wetteraukreis
Büdingen	Seemenbach	ab HQ ₁₀₀	Betriebsflächen teilweise überströmt	Stadt Büdingen	RP Darmstadt
Bad Nauheim - Steinfurth	Wetter	ab HQ ₁₀	Betriebsflächen komplett überströmt	Stadt Bad Nauheim	Wetteraukreis

Danach sind die Kläranlagen Bad Vilbel (HQ_{extrem}), Büdingen (ab HQ₁₀₀) und Bad Nauheim – Steinfurth (ab HQ₁₀) teilweise überflutet, wodurch das Risiko eines Stoffaustrags besteht. Bei den durch die Überflutungen lediglich eingeschlossenen Kläranlagen ist nicht von einem signifikanten Hochwasserrisiko durch Stoffeintrag auszugehen. Eine Betroffenheit ist hier vielmehr durch die beschränkte Zugänglichkeit zur Anlage gegeben.

Neben den Kläranlagen können insbesondere die im hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz (AIS-I) geführten und im Hochwasserfall in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten gelegenen IVU-Betriebsstätten (die genaue Lage sowie die Bezeichnung der Anlagenstandorte sind dem digitalen GIS-Projekt zu entnehmen) als besondere Gefahrenquellen wirken. Daher wurde ein Abgleich zwischen den entsprechenden Standorten und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen.

Für die untersuchten IVU-Betriebsstätten liegt lediglich an der Nidder eine Betroffenheit durch Hochwasser vor. Hier kann es bereits bei HQ₁₀ zu Überflutungen einzelner Betriebsgebäude der Fa. H. Thylmann GmbH & Co. KG (Kilianstädter Mühle) in Schöneck – Kilianstädten kommen. Eine vollständige Überflutung des Betriebsgeländes erfolgt jedoch nicht und eine Gefährdung durch Stoffeintrag scheint hier gering. Der Umfang der Betroffenheit sollte zunächst genauer geprüft werden.

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

Die Betroffenheit der gemäß HWRM-RL zu berücksichtigenden Schutzgebiete ist in Tabelle 4.15 zusammengefasst. Danach werden je nach Hochwasserereignis zwischen 5 % und etwa 7 % der im Einzugsgebiet der Nidda als Trinkwasser- bzw. Heilquellenschutzgebiet (Zonen I und II) ausgewiesenen Flächen überschwemmt. Das damit verbundene Hochwasserrisiko ist jedoch von untergeordneter Bedeutung, da die Brunnen selbst alle außerhalb der Überschwemmungsflächen liegen bzw. hochwassersicher ausgebaut sind und selbst beim Extremhochwasser aus den Überschwemmungsflächen heraus ragen.

Tabelle 4.15: Zusammenfassung der an den Risikogewässern des HWRMP Nidda von Hochwasser betroffenen wesentlichen Schutzgebiete

Art des Schutzgebiets	Betroffene Fläche [ha, auf 1 ha gerundet]			Flächenanteil an der jeweiligen Schutzgebietsart im Einzugsge- biet der Nidda [%]		
	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}	HQ ₁₀	HQ ₁₀₀	HQ _{extrem}
Trinkwasser- und Heilquel- lenschutzgebiete (Zonen I und II)	216	261	287	5,2	6,3	6,9
Vogelschutzgebiete	3.963	4.465	4.665	11,5	13,0	13,6
Naturschutzgebiete	972	1.038	1.078	34,3	36,6	38,0
FFH-Gebiete	1.824	1.950	2.006	10,0	10,7	11,0

Deutlich größer ist die prozentuale Betroffenheit bei den Vogelschutz- und FFH-Gebieten, vor allem jedoch bei den Naturschutzgebieten. Bei letzteren liegt – unabhängig vom betrachteten Hochwasserszenario – mehr als ein Drittel der Gesamtfläche im Einzugsgebiet der Nidda in den Überschwemmungsgebieten der 6 Risikogewässer. Hier sind in den Außenbereichen naturnahe Abfluss- und Überschwemmungsverhältnisse oftmals jedoch als Entwicklungsziel für die entsprechenden Flächen formuliert. Nachteilige Folgen sind somit auch hier nur in wenigen Ausnahmefällen zu erwarten und von ereignisspezifischen Randbedingungen - z. B. mögliche Verunreinigungen - abhängig.

Im Einzugsgebiet der Nidda liegen die folgenden Badegewässer: Das Licher Waldschwimmbad (Wetter), das jedoch weit außerhalb der Überschwemmungsgebiete liegt, der bereits bei 10-jährlichen Hochwasser betroffene Trais-Horloff-See (Horloff), sowie die Nidda-Talsperre. Die Nidda-Talsperre liegt am Oberlauf der Nidda. Sie dient auch der Hochwasserrückhaltung und ist deshalb direkt von den Überflutungen betroffen.

Nachteilige Folgen für die Badegewässer durch Hochwasserereignisse dürften wiederum nur in Ausnahmefällen zu erwarten bzw. von möglichen hochwasserbedingten Verunreinigungen abhängig sein. Gemäß der hessischen Badegewässerverordnung erfolgt bereits eine entsprechende Überwachung und Einstufung der Badewasserqualität und Information der Bevölkerung (vgl. Kapitel 2.6).

5 Hochwasserrisikomanagementplanung

5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen

Zentrales Ziel der HWRM-RL und damit auch des HWRMP Nidda 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 unter anderem die Flächenvorsorge, der natürliche Wasserrückhalt, der technische Hochwasserschutz und die Bauvorsorge.

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 (siehe [1] und Abbildung 5.1).

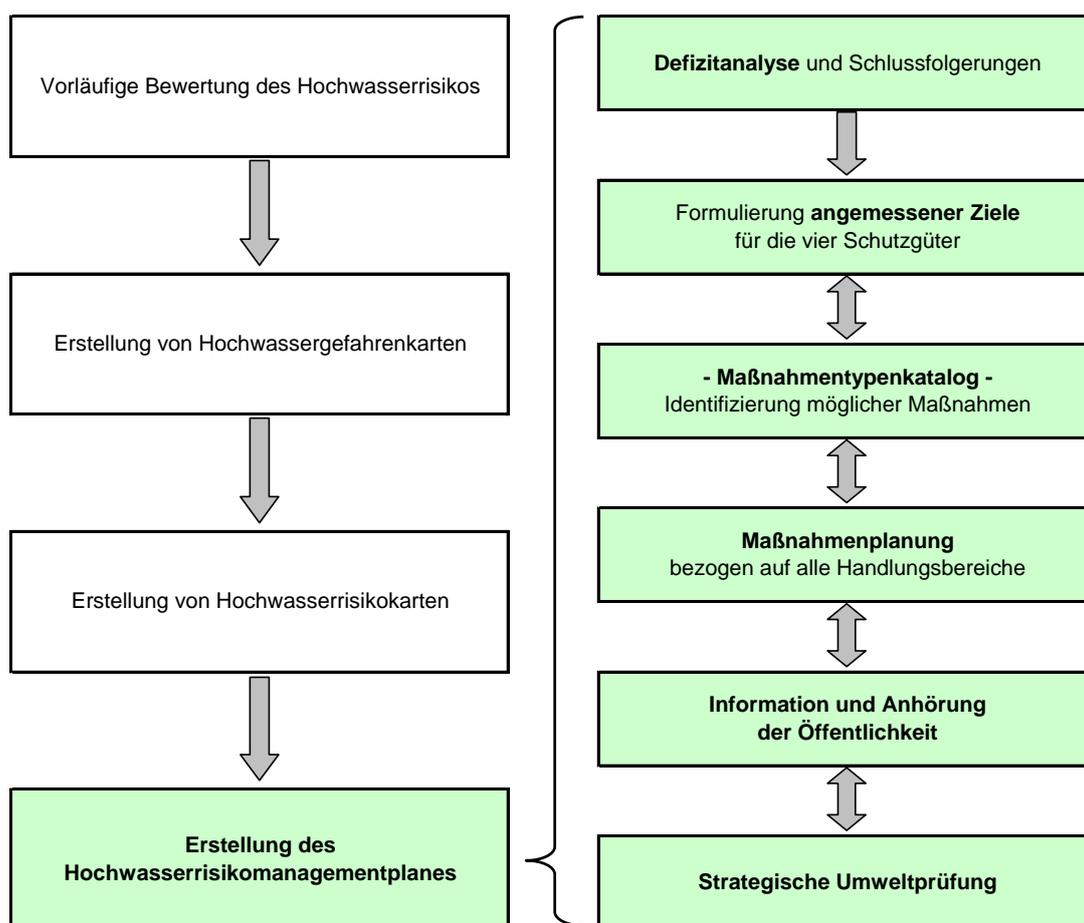


Abbildung 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des HWRMP Nidda [22]

So wurden zunächst aufbauend auf die vorläufige Bewertung des potenziellen Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet (siehe Kapitel 3) und die Analyse der Hochwassergefahren

und -risiken für das Einzugsgebiet der Nidda (siehe Kapitel 4) die wesentlichen Defizite in Bezug auf das Hochwasserrisikomanagement herausgearbeitet (siehe Kapitel 5.2).

Dieser Arbeitsschritt bildete die Grundlage für die Formulierung und Abstimmung der angemessenen Ziele zur Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die oben genannten vier Schutzgüter im Geltungsbereich des HWRMP Nidda (siehe Kapitel 5.3). Ausgehend von den direkten Wirkungszusammenhängen zwischen den verschiedenen Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements einerseits und den Schutzgütern andererseits (siehe Tabelle 5.1) erfolgte daraufhin die Planung der zur Erreichung der formulierten Ziele vorgesehenen Maßnahmen (siehe Kapitel 5.4).

Tabelle 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern gemäß [1] (aggregierte Darstellung)

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

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

Zusammenstellung knüpft an die entsprechenden Empfehlungen der LAWA [1] an und umfasst 49 verschiedene Maßnahmentypen (siehe Abbildung 5.2 bzw. Kapitel 5.4).

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 WRRRL
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					

Abbildung 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Nidda

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 Maßnahmenplanung besteht dann aus der Auswahl von Maßnahmen aus dem Typenkatalog, die zur Beseitigung oder zumindest zur Minimierung des jeweiligen Defizits am geeignetsten scheinen. Berücksichtigung finden hierbei auch bestehende Studien und Aktionspläne, aber auch bereits konkrete Vorhaben (siehe Abbildung 5.3).

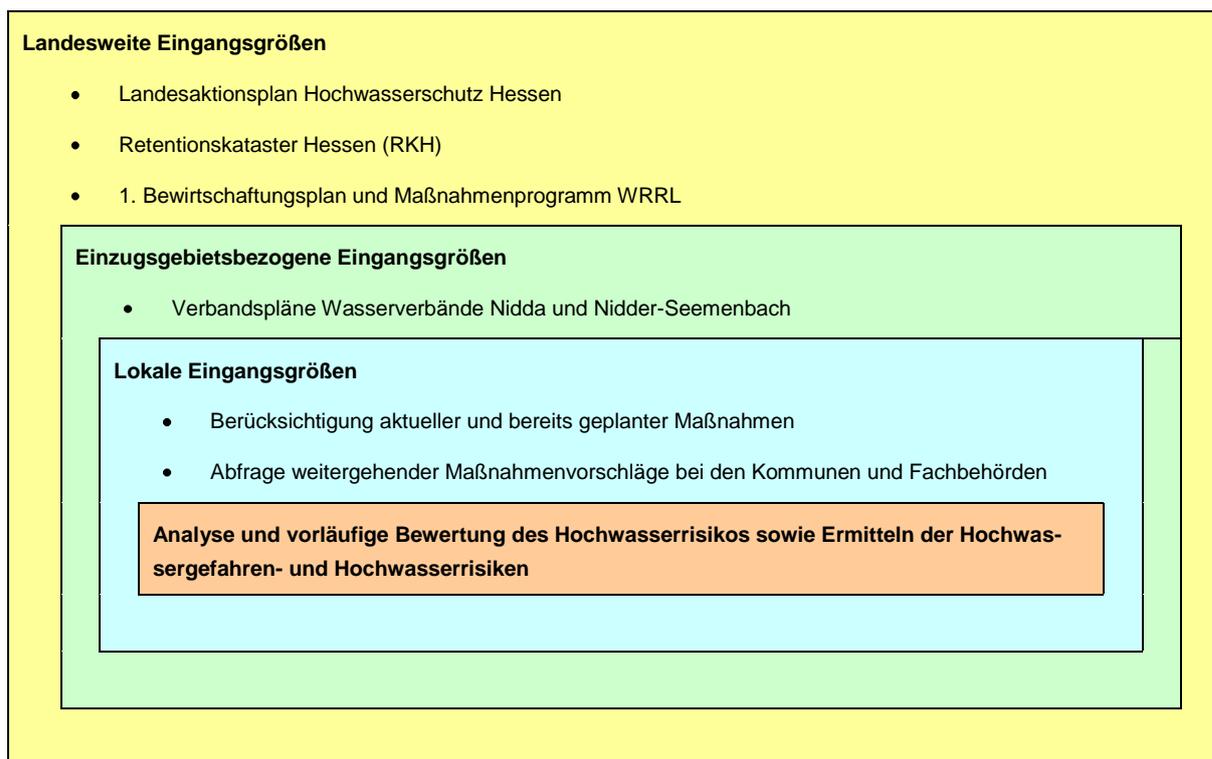


Abbildung 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Nidda

Bei der Maßnahmenplanung des HWRMP Nidda 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 direkt auf ein bestimmtes Defizit ab.

Die Ergebnisse der Maßnahmenplanung werden durch das HLUG zentral in einer hessenweiten Datenbank abgelegt, die im Rahmen der Erstellung des HWRMP Fulda entwickelt und dokumentiert und durch das HLUG zur Anwendung in den hessischen HWRMP angepasst wurde. 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 (siehe Abbildung 5.4). Die einzelnen Maßnahmen können detailliert dokumentiert werden hinsichtlich:

- ihrer Ausrichtung, Eignung und Verortung in der einzugsgebietsbezogenen und lokalen Planungsebene,
- 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 Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen,
- der Abschätzung von Aufwand und Vorteil,
- der Priorisierung und Rangfolge.

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

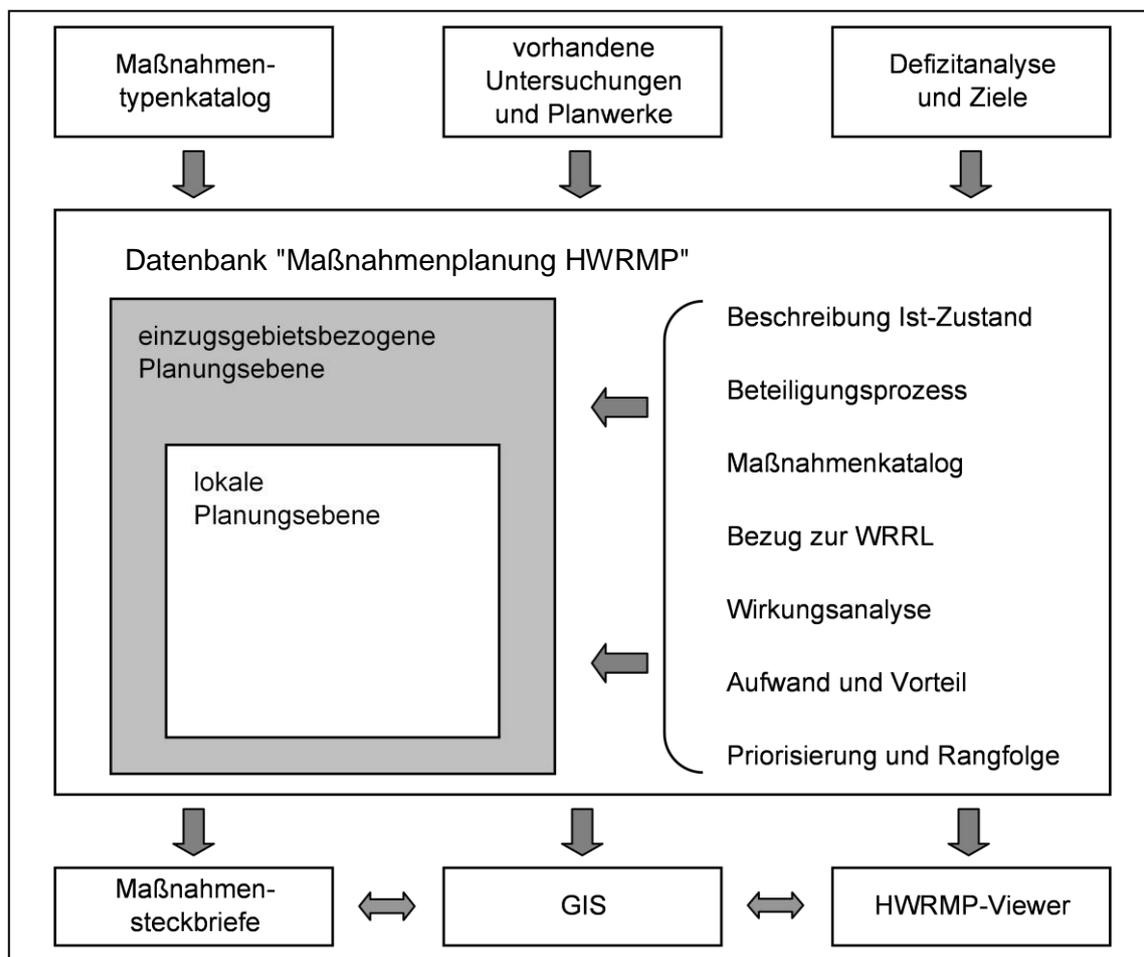


Abbildung 5.4: Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung

5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im Einzugsgebiet der Nidda in den Kapiteln 3 und 4 ist festzuhalten, dass in den einzelnen Städten und Gemeinden an den 6 Risikogewässern Nidda, Horloff, Wetter, Usa, Nidder und Seemenbach ein durchaus verschiedenes Gefährdungspotential für die vier Schutzgüter menschliche Gesundheit, wirtschaftliche Tätigkeit, Umwelt und Kulturerbe besteht: bei einzelnen Kommunen besteht eine nur sehr geringe Betroffenheit, bei anderen Kommunen werden beim **100-jährlichen Hochwasser** (große) Teile der Bebauung überschwemmt. Hierzu zählen, auch unter Berücksichtigung der bestehenden Hochwasserrückhaltungen:

Nidda

- Karben – Okarben (Untergasse),
- Ranstadt – Dauernheim (Mühlbachstraße, Weidgasse),
- Schotten (Vogelsbergstraße, Gedener Straße),
- Schotten – Rudingshain (Ortskern).

Horloff

- Hungen – Trais-Horloff (Ferienhaussiedlungen am Trais-Horloff See),
- Hungen (Stadtkern),
- Hungen – Villingen (Ortskern).

Wetter

- Friedberg – Ossenheim (Pappelweg, Florstädter Straße),
- Friedberg – Dorheim (Ortskern).

Seemenbach

- Büdingen (Stadtkern).

Bei einigen Kommunen werden innerörtliche Überschwemmungen nur durch die Schutzfunktion der Ortsrandbebauung bzw. der Bebauung unmittelbar am Hochwasser führenden Gewässer verhindert. Hierzu zählen:

Wetter

- Friedberg – Dorheim (Ortskern).

Nidder

- Nidderau – Eichen (Niddertalstraße),
- Altstadt – Lindheim (Bereich südlich der Düdelsheimer Straße).

Diese Schutzfunktionen gilt es zur Verhinderung zukünftiger Betroffenheiten zu erhalten.

In der Mehrzahl der Fälle sind aber nur einzelne Gebäude oder kleinere Gebäudeensembles von den Überschwemmungen betroffen.

Die überwiegend geringe Betroffenheit beim 100-jährlichen Hochwasser ist auf eine – je nach Risikogewässer unterschiedlich ausgebildete – Kombination von in der Vergangenheit realisierten Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes (Hochwasserrückhaltungen, Dämme), der Retention von Hochwasserabflüssen in den zum Teil breiten Talauen und der Freihaltung der Talauen von Wohn- und Gewerbegebieten zurück zu führen.

In den durch Hochwasserrückhaltungen geschützten Städten und Gemeinden (z.B. Stadt Nidda) steigt die Betroffenheit durch Überschwemmungen stark an, wenn die bestehenden Hochwasserrückhaltungen beim 100-jährlichen Hochwasser nicht wirksam sind. Dieses Szenario und die daraus resultierenden Betroffenheiten veranschaulichen die Hochwassergefahren- und -risikokarten.

Beim **Extremhochwasser** treten in den meisten Kommunen erwartungsgemäß wesentlich größere Betroffenheiten auf. Bestehende Hochwasserschutzanlagen sind bei diesem Ereignis in der Regel nicht mehr wirksam, die hinter ihnen gelegenen Ortslagen dadurch großflächig überschwemmt.

Insgesamt lässt sich als Ergebnis der Defizitanalyse festhalten (siehe auch Kapitel 4.4):

Defizite in Bezug auf die Schutzgüter:

- In den Ortslagen sind insgesamt 65 ha (HQ₁₀), 140 ha (HQ₁₀₀) bzw. 220 ha (HQ_{extrem}) Siedlungsflächen bei Hochwasser überschwemmt. Weitere rd. 35 ha (HQ₁₀), 40 ha (HQ₁₀₀) bzw. 45 ha (HQ_{extrem}) werden durch Hochwasserschutzanlagen bzw. Straßendämme oder sonstige linienförmige Strukturen geschützt, sind also potenziell von Überschwemmungen betroffen. Bezogen auf die Größe der Siedlungsflächen im gesamten Einzugsgebiet der Nidda liegt die relative Betroffenheit damit zwischen 0,4 % und 1,3 %.
- Von den Überschwemmungen betroffen sind rd. 1.460 (HQ₁₀), 3.110 (HQ₁₀₀) bzw. 5.965 (HQ_{extrem}) Einwohner. Die Zahl der betroffenen Einwohner in den potenziellen Überschwemmungsflächen liegt bei 940 (HQ₁₀), 1.540 (HQ₁₀₀) bzw. 2.455 (HQ_{extrem}) Einwohner. Bezogen auf die Gesamtzahl der Einwohner in den Städten und Gemeinden an den 6 Risikogewässern des Einzugsgebiets der Nidda liegt die relative Betroffenheit damit zwischen 0,3 % und 0,9 %.
- Die Größe der bei Hochwasser von Überschwemmungen betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen liegt, je nach Ereignis, zwischen 15 und 55 ha. Hinzu kommen noch Flächen mit einer Gesamtgröße zwischen 10 und 15 ha in den potenziellen Überschwemmungsgebieten. Diese Flächengrößen resultieren aus der Kumulation der Betroffenheiten von Einzelbetrieben, größere zusammenhängende Industrie- oder Gewerbegebiete sind nicht betroffen. Bezogen auf die Industrie- und Gewerbeflächen im gesamten Einzugsgebiet der Nidda liegt die relative Betroffenheit somit zwischen 0,4 % und 1,4 %.
- Von den im Einzugsgebiet der Nidda registrierten IVU-Anlagen sind lediglich die Betriebsgebäude der Fa. H. Thylmann GmbH & Co. KG in Schöneck-Kilianstätten untergeordnet von Überschwemmungen betroffen.
- Die Kläranlage im Bad Nauheimer Stadtteil Steinfurth ist bereits beim 10-jährlichen Hochwasser von Überschwemmungen der Wetter betroffen. Beim 100-jährlichen Hochwasser des Seemenbachs werden Teile der Kläranlage Büdingen überschwemmt. Beim Extremhochwasser ist schließlich auch die Kläranlage in Bad Vilbel von Überschwemmungen betroffen. Die Kläranlagen in Karben-Großkarben, Ranstadt-Dauernheim, Altenstadt und Büdingen-Düdelshaus werden (auch beim Extremhochwasser) zwar nicht überschwemmt, sind aber vollständig von den Überschwemmungsflächen eingeschlossen und können daher nicht mehr erreicht werden.
- Die südlichen Gebäude des Wasserwerks Inheiden liegen innerhalb des berechneten 10-jährlichen Überschwemmungsgebiets der Horloff.
- In der Stadt Nidda ist eine Trafostation mit Umspannwerk der Oberhessischen Versorgungsbetriebe AG bereits beim 10-jährlichen Hochwasser von Überschwemmungen betroffen; in Schöneck-Kilianstätten liegt eine Trafostation der EnergieNetz Mitte GmbH am Rand des 100-jährlichen Überschwemmungsgebiets der Nidder.
- Einige überörtliche Straßen werden bei Hochwasser auf zum Teil bis zu mehreren hundert Meter langen Abschnitten überströmt. In Einzelfällen setzt die Überströmung bereits beim 10-jährlichen Hochwasser ein.
- Die Strecke Nidda – Gießen der Hessischen Landesbahn GmbH wird beim 100-jährlichen Hochwasser der Horloff im Bereich des Trais-Horloffers Sees überströmt. Ebenfalls von Überschwemmungen betroffen (bereits ab HQ₁₀) ist die Strecke Bad Nauheim Nord – Münzenberg der Eisenbahnfreunde Wetterau.

- Start- und Landebahn des Flugplatzes Reichelsheim liegen im 10-jährlichen Überschwemmungsgebiet der Horloff.
- Je nach Ereignis werden zwischen rd. 215 ha (HQ_{10}) und rd. 285 ha (HQ_{extrem}) der Trinkwasserschutzgebiete (Zonen I und II) bei Hochwasser überschwemmt. Die Brunnen selbst liegen jedoch alle außerhalb der Überschwemmungsflächen bzw. sind hochwassersicher ausgebaut, so dass sie selbst beim Extremhochwasser aus den Überschwemmungsflächen heraus ragen.

Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche

Flächenvorsorge

- Die **Sicherung der Überschwemmungsgebiete und Retentionsräume** als administratives Instrument wurde in Hessen auf der Grundlage des Retentionskatasters Hessen (RKH) durchgeführt. An Nidda, Nidder, Seemenbach und Usa bezieht sich das RKH auf Datenbestände zwischen 1997 und 2003. Die damaligen Berechnungen zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen wurden unter Verwendung eines eindimensionalen hydraulischen Verfahrens durchgeführt. Die Ergebnisse der Berechnungen bildeten die Grundlage für die Festsetzung der Überschwemmungsgebiete. Für Horloff und Wetter liegen hydraulische Modelle älteren Datums vor, teilweise wurden die Überschwemmungsgebiete dort auch mit Hilfe von Aufzeichnungen und Beobachtungen (Geschwemmsellinien, Hochwassermarken) historischer Hochwasserereignisse abgegrenzt und festgesetzt. Im Rahmen des HWRMP wurde ein neues, zweidimensionales hydraulisches Modell zur Berechnung der Hochwassergefahrenflächen erstellt, das im Bereich der Vorländer auf den Daten einer Laserscan-Befliegung aus dem Jahr 2012 beruht. Die mit diesem Modell berechneten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen weichen zum Teil erheblich von den festgesetzten Überschwemmungsflächen ab.

Natürlicher Wasserrückhalt

- Der natürliche Wasserrückhalt in den zum Teil breiten Gewässerauen ist unterschiedlich ausgeprägt. Defizite bestehen insbesondere in dem bedämmten Abschnitt der Nidda zwischen Florstadt und dem Frankfurter Stadtgebiet. Diese Defizite können in Kombination mit der Bearbeitung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vermindert werden.

Technischer Hochwasserschutz

- Die bestehenden nachteiligen Folgen von Hochwasser auf die Bevölkerung sowie die wirtschaftliche Tätigkeit können auch bei Stärkung des natürlichen Wasserrückhalts in den Gewässerauen ohne weitere technische Hochwasserschutzmaßnahmen nicht maßgeblich reduziert werden.

Bau- und Verhaltensvorsorge

- Einwohner sowie Industrie- und Gewerbebetriebe sind oftmals nur unzureichend über die Möglichkeiten der Bauvorsorge und über ein angemessenes Verhalten im Hochwasserfall informiert. Dies mag auch darin begründet sein, dass das letzte große Hochwasser im Einzugsgebiet der Nidda mehr als 10 Jahre zurück liegt und die Erinnerung an dieses Ereignis zunehmend verblasst bzw. bei vielen gar nicht besteht.

Vorbereitung Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz

- Für das Einzugsgebiet der Nidda liegt bislang keine zentrale Hochwasserdienstordnung vor. In den betroffenen Kommunen werden Hochwasserereignisse meist (nur)

aufgrund der vorhandenen Erfahrung der Einsatzkräfte des Bauhofs und der Feuerwehr bewältigt. Eine schriftliche Fixierung und Dokumentation der Alarm- und Einsatzplanung besteht in der Regel nicht. Der Erfolg der Abwehrmaßnahmen ist somit eng die Erfahrungen und Kenntnisse einzelner natürlicher Personen geknüpft.

Auswertung

- Die Dokumentation vergangener Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Nidda ist oftmals lückenhaft und unvollständig. Es liegen meist nur Informationen über die Wasserstände an den offiziellen Pegelmessstellen vor, Informationen zur Ausdehnung der Überschwemmungsflächen und zur Größe von Hochwasserschäden sind meist nicht oder nur unvollständig dokumentiert. Zudem gibt es keine zentrale Stelle, an der die vorliegenden Informationen gesammelt und ausgewertet werden.

Schlussfolgerungen:

Nach Analyse der Gefahren- und Risikokarten, der Plausibilisierung von Berechnungsergebnissen vor Ort und durch die Städte und Gemeinden, die Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach sowie die zuständigen Wasserbehörden, Gesprächen mit den beiden Wasserverbänden und einzelnen betroffenen Städten und Gemeinden wird das **Hochwasserrisikopotenzial** für die vier Schutzgüter Mensch, Umwelt, Wirtschaft und Kultur überwiegend **als relativ gering** eingeschätzt. Dabei ist jedoch zu differenzieren zwischen einem etwas höheren Risikopotenzial in den stärker betroffenen Städten und Gemeinden und einem etwas geringeren Risikopotenzial in den nur in geringem bzw. sehr geringem Umfang von Überschwemmungen betroffenen Städten und Gemeinden.

Tendenziell ist von einer weiteren Verringerung des Risikopotenzials auszugehen, da die beiden Wasserverbände sowie betroffene Städte und Gemeinden aktuell bereits weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Situation planen bzw. durch die Ergebnisse der aktuellen Berechnungen diesbezügliche Überlegungen bei ihnen angestoßen werden konnten. Als wesentliche Erkenntnis konnte auch vermittelt werden, dass die Information der Bevölkerung über bestehende Gefährdungen und Hilfestellungen zur Eigenvorsorge wesentliche Elemente bei der Verringerung des Hochwasserrisikopotenzials darstellen.

Vorstehende Ergebnisse der Defizitanalyse bilden eine wesentliche Grundlage für die Maßnahmenplanung zur weiteren Verringerung des im Einzugsgebiet der Nidda noch bestehenden Hochwasserrisikopotenzials.

5.3 Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement

Die HWRM-RL gibt ausschließlich qualitative Vorgaben für angemessene Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Hinblick auf die zu betrachtenden Schutzgüter. Dieser Ansatz unterscheidet sich somit grundsätzlich von der bisherigen „Dimensionierungsphilosophie“ bei der Auslegung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement lassen sich demnach nicht auf bisher gängige konventionelle Schutzziele, wie den HQ₁₀₀-Ausbau eines Gewässers in einer Ortslage oder die HW₂₀₀-Eindeichung eines Industriebetriebs 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 verbleibende Risiko aus volkswirtschaftlichen Erwägungen heraus sowie aus Sicht der Betroffenen tragbar ist. Die Beschreibung angemessener Ziele für das Hoch-

wasserrisikomanagement ist daher an dieser Stelle eher generalisierend. Die in Kapitel 5.4 beschriebenen Maßnahmenvorschläge illustrieren konkreter die Zielstellungen bzw. Zielerreichungen.

Den Vorgaben des § 79 Abs. 1 WHG folgend wurde der HWRMP Nidda in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (siehe Kapitel 7).

Gemäß [1] umfasst ein nachhaltiges Hochwasserrisikomanagement im Sinne der HWRM-RL " ... den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus und bezieht somit alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser ein. In den HWRMP sollen sowohl angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt als auch Maßnahmen benannt werden, die alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfassen. Laut Richtlinie soll der Schwerpunkt der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement auf der Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten liegen."

Der o.g. Zyklus mit seinen unterschiedlichen Phasen und Handlungsbereichen ist in Abbildung 5.5 dargestellt.

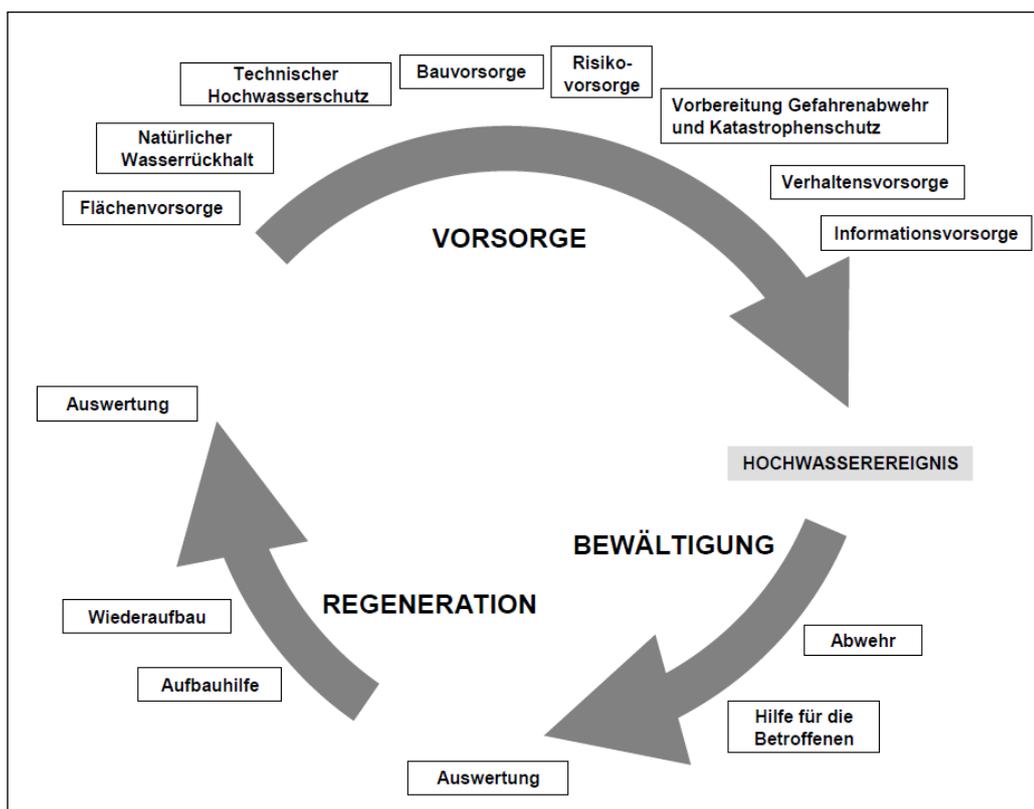


Abbildung 5.5: HWRM-Zyklus, (Quelle: [1])

Ausgehend vom definierten HWRM-Zyklus werden in [1] generell vier grundlegende Ziele für das Hochwasserrisikomanagement genannt:

- Vermeidung **neuer** Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet
- Reduktion **bestehender** Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet

- Reduktion nachteiliger Folgen durch Maßnahmen **während** eines Hochwassers
- Reduktion nachteiliger Folgen durch Maßnahmen **nach** einem Hochwasser

Für das Einzugsgebiet der Nidda werden im Folgenden angemessene Ziele für die Schutzgüter festgelegt. Diese Festlegungen wurden getroffen auf Basis der ermittelten Gebiete mit einem potenziell signifikanten Risiko, die wiederum abgeleitet wurden aus den gewonnenen Ortskenntnissen und der Auswertung der Hochwassergefahren- und -risikokarten (siehe Kapitel 4.3 und 4.4). Des Weiteren wurden vorhandene hochwasserrelevante Unterlagen (u.a. [19]) ausgewertet sowie die zuständigen und interessierten Stellen (u.a. Obere und Untere Wasserbehörden, Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach, Städte und Gemeinden, örtliche Feuerwehren) in den Diskussionsprozess mit einbezogen.

5.3.1 Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“

In Kapitel 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 in den meisten Ortslagen im Einzugsgebiet der Nidda in einem nur geringen Umfang betroffen. Das Hauptaugenmerk angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement liegt somit auf der Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung der Hochwasservorsorge. Mit Blick auf die Risikoschwerpunkte in Karben – Okarben, Ranstadt – Dauernheim, Schotten, Schotten – Rudingshain (Nidda), Hungen – Trais-Horloff, Hungen, Hungen – Villingen (Horloff), Friedberg – Ossenheim, Friedberg – Dorheim (Wetter) sowie Büdingen (Seemenbach) sind überörtlich bzw. lokal aber auch technische Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich, um die generelle Zielsetzung einer Reduktion der Anzahl der von Hochwasser betroffener Einwohner im Einzugsgebiet zu erreichen.

Weitere Aspekte sind indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit, wie beispielsweise der Eintrag von Gefahrenstoffen im Hochwasserfall. Im Projektgebiet spielen Industrie- und Gewerbebetriebe diesbezüglich eine untergeordnete Rolle. Auch ist von den insgesamt 25 Kläranlagen an den 6 Risikogewässern nur die Kläranlage Bad Nauheim - Steinfurth ab dem 10-jährlichen Hochwasser, die Kläranlage Büdingen ab dem 100-jährlichen sowie die Kläranlagen Bad Vilbel und Glauburg-Stockheim beim Extremhochwasser von Überschwemmungen betroffen.

Weitere Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ im HWRMP Nidda sind darüber hinaus:

- Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen zur Reduktion bestehender Risiken.
- Reduktion bestehender und Vermeidung neuer Risiken im Vorfeld von Hochwasserereignissen durch die Sicherung der Überschwemmungsflächen an den Gewässern im Einzugsgebiet.
- Minimierung der Bevölkerungsanteile, die sich einer eventuellen akuten Hochwassergefahr mangels ausreichender Information über die mögliche Größe der überschwemmten Bereiche nicht bewusst sind. Ziel ist es zudem, den Betroffenen Informationen zu Schutzmaßnahmen und Verhaltensvorsorge in Eigeninitiative bereitzustellen.
- Reduktion bestehender Risiken durch die Realisierung von effizienten lokalen Baumaßnahmen. Konkretes Ziel ist dabei, den Umfang der potenziell betroffenen Einwohner weiter zu reduzieren.

- Durch sensible, die Wirkungszusammenhänge beachtende Maßnahmenvorschläge die Hochwassersituation für die Unterlieger nicht zu verschärfen.
- Reduktion nachteiliger Folgen durch gezielte Ereignisnachlese nach einem Hochwasser. Ziel ist die Initiierung und fortlaufende Verbesserung hochwasserbezogener Organisationsprozesse und somit die weitergehende Risikoverringern.

5.3.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“

Für die in den ermittelten Überschwemmungsgebieten liegenden Schutzgebiete (Kap. 4.4) sind derzeit keine nachteiligen Folgen zu erwarten. Die Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“ sind deshalb eher übergeordneter Art:

- Abgleich der Maßnahmen des Bewirtschaftungsplanes gemäß WRRL (inklusive der damit verbundenen Planungen der Wasserverbände Nidda und Ndder-Seemenbach sowie dem Gewässerentwicklungskonzept Obere Usa) mit den Maßnahmen 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.

5.3.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“

Gemäß der Analyse des Hochwasserrisikos ist im Einzugsgebiet der Nidda der Obergermanisch-Raetische Limes als signifikantes Kulturgut (vgl. Kap. 2.7) von Überschwemmungen betroffen. Er quert – beginnend im Westen – die Talauen und Überschwemmungsgebiete der Usa, der Wetter, der Horloff, der Nidda und der Nidder. Die nachstehend aufgelisteten Ziele sollen das Risiko einer Schädigung dieses bedeutenden Kulturgutes durch Hochwasser verringern. 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 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. Dadurch werden solche Kulturgüter gegen Umweltverschmutzungen besser abgesichert, die in Bezug auf reine Wasserbetroffenheit in der Vergangenheit eine gewisse Resilienz gezeigt haben.

5.3.4 Ziele bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten“

Die Untersuchungen zum Hochwasserrisiko (vgl. Kapitel 4.4) zeigen, dass im Einzugsgebiet der Nidda nur vereinzelte wirtschaftlich genutzte Flächen (Nutzung „Industrie“) von Hochwasser betroffen sind. Ein wirtschaftlicher Totalausfall der gesamten Region kann daher bei mittleren und flächendeckenden Hochwasserereignissen (HQ₁₀₀) ausgeschlossen werden. Dennoch sind vereinzelt kleinere Industrie-, Dienstleistungs- oder Handwerksbetriebe von Hochwasser betroffen.

Somit ist es das Ziel des HWRMP Nidda auch in Bezug auf die „wirtschaftliche Tätigkeit“ neue Risiken zu vermeiden bzw. vorhandene weiter zu reduzieren. Dazu sollen die hochwassergefährdeten Betriebe konkrete Informationen zur Gefährdung erhalten. Sie werden

so in die Lage versetzt, weitergehende Untersuchungen zur Quantifizierung bzw. Erhöhung des Schutzgrades in Auftrag zu geben. Weiterhin erhalten die betroffenen Betriebe die Möglichkeit, ihre betriebliche Verhaltensvorsorge zu verbessern. Ziel ist somit, die nachteiligen Folgen für die betroffenen Betriebe vor und während eines Hochwassers zu reduzieren.

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

5.4 Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement

Die zur Erreichung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement im Einzugsgebiet der Nidda vorgeschlagenen Maßnahmen werden in den folgenden Abschnitten zusammenfassend beschrieben. Die Maßnahmen werden dabei in zwei Kategorien unterschieden:

Grundlegende Maßnahmen

Zu dieser Kategorie zählen alle Maßnahmen, die unabhängig von einer konkret zu lokalisierenden Gefährdung ergriffen werden. Es handelt sich hierbei oftmals um verwaltungstechnische oder planerische Handlungen bzw. um regelmäßig wiederkehrende Tätigkeiten. Ihre Umsetzung / Durchführung ist zum Teil durch gesetzliche Regelungen sowie Rechts- oder Verwaltungsvorschriften vorgegeben bzw. resultiert aus den originären Aufgaben der für wasserwirtschaftliche Fragestellungen zuständigen Institutionen.

Weitergehende Maßnahmen

Zu dieser Kategorie zählen die Maßnahmen, die ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen geplant und ergriffen werden, um die angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement sehr spezifisch für das Einzugsgebiet der Nidda zu erreichen. Sie werden nochmals unterschieden in:

- **überörtliche Maßnahmen**, die sich nicht nur an der Stelle ihrer Umsetzung, sondern auch stromab (in Einzelfällen untergeordnet auch stromauf) gewollt oder ungewollt auf die Hochwasserabflussverhältnisse auswirken (können). Hierzu zählen vor allem Maßnahmen aus den Handlungsbereichen „natürlicher Wasserrückhalt“ (Aktivierung von Retentionsräumen) und „Technischer Hochwasserschutz“ (Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung, Hochwasserschutzdeiche / -dämme, Maßnahmen im Abflussquerschnitt). Sie bedürfen bei einer eventuellen Weiterverfolgung im Allgemeinen auch einer überörtlichen Betrachtung.
- **lokale Maßnahmen**, welche die örtlich ausgeprägten Hochwasserrisiken reduzieren sollen **und** sich auch nur lokal auf die Hochwasserabflussverhältnisse auswirken. Sie haben deshalb einen ausgesprochenen örtlichen Bezug und sind für die Akteure vor Ort und Betroffenen konkret fassbar.

Einige Maßnahmentypen des Handlungsbereichs „technischer Hochwasserschutz“ können je nach dem Umfang ihrer Auswirkungen auf die Hochwasserabflussverhältnisse als lokale oder als überörtliche Maßnahmen betrachtet werden. Die Zuordnung eines konkreten Maßnahmenvorschlags zu einer dieser beiden Kategorien kann im Rahmen der Erstellung des Risikomanagementplans nur qualitativ auf der Grundlage einer fachlichen

Einschätzung erfolgen. Ein genauer Nachweis ist bei einer eventuellen weiteren Verfolgung dieses Vorschlags mittels wasserwirtschaftlicher Berechnungen zu führen.

Tabelle 5.2 zeigt den hessischen Maßnahmentypenkatalog aus Abbildung 5.2 mit einer Zuordnung aller in ihm enthaltenen Maßnahmen zu den Kategorien „grundlegend“ und „weitergehend“ gemäß vorstehenden Definitionen.

Insbesondere die weitergehenden Maßnahmen sind als Angebotsplanung des Landes aufzufassen.

Tabelle 5.2: Grundlegende und weitergehende Maßnahmen im hessischen Maßnahmentypenkatalog

Handlungsbereich: Flächenvorsorge		
Code	Beschreibung	Typ¹
1.1	Administrative Instrumente	
1.1.1	Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumordnung, Regional- u. Bauleitplanung	g
1.1.2	Sicherung der Überschwemmungsgebiete	g
1.1.3	Kennzeichnung von überschwemmungsgefährdeten Gebieten	g
1.1.4	Sicherung von Retentionsräumen	g
1.2	Angepasste Flächennutzung	
1.2.1	Beratung von Land- und Forstwirtschaft zur Schaffung eines Problembewusstseins	g
1.2.2	Umsetzung einer angepassten Flächennutzung in der Land- und Forstwirtschaft	g
1.2.3	Umsetzung einer angepassten Verkehrs- und Siedlungsentwicklung	g
1.2.4	Bereitstellung von Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung	g

Handlungsbereich: Natürlicher Wasserrückhalt		
Code	Beschreibung	Typ¹
2.1	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	
2.1.1	Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereich	w,l
2.1.2	Änderung von Linienführung und Gefälleverhältnissen	w,ü/l
2.1.3	Ausweisung von Gewässerrandstreifen	g
2.1.4	Förderung einer naturnahen Auenentwicklung	g
2.1.5	Modifizierte extensive Gewässerunterhaltung	g
2.1.6	Entsiegelung von Flächen	g
2.2	Reaktivierung von Retentionsräumen	
2.2.1	Rückbau eines Deiches	w,ü
2.2.2	Rückverlegung eines Deiches	w,ü
2.2.3	Absenkung oder Schlitzung eines Deiches	w,ü
2.2.4	Beseitigung einer Aufschüttung	w,ü
2.2.5	Anschluss einer retentionsrelevanten Geländestruktur (z. B. Altarme, etc.)	w,ü

Tabelle 5.2: Grundlegende und weitergehende Maßnahmen im hessischen Maßnahmentypenkatalog (Forts.)

Handlungsbereich: Technischer Hochwasserschutz		
Code	Beschreibung	Typ¹
3.1	Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung	
3.1.1	Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens	w,ü
3.1.2	Anlegen eines Polders	w,ü
3.1.3	Sanierung bzw. Erweiterung einer vorhandenen Rückhalteinlage (Talsperre, HRB, Polder)	w,ü
3.1.4	Optimierung der Stauraumbewirtschaftung einer vorhandenen Rückhalteinlage (Talsperre, HRB, Polder)	w,ü
3.2	Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	
3.2.1	Bau eines Schutzbauwerkes (Deich, Damm oder Hochwasserschutzmauer)	w,ü/l
3.2.2	Ertüchtigung eines vorhandenen Schutzbauwerkes (Deich, Damm oder Hochwasserschutzmauer)	w,ü/l
3.2.3	Einsatz eines mobilen (stationären) Hochwasserschutzsystems	w,ü/l
3.2.4	Gewährleistung von Binnenentwässerung und Rückstauschutz	w,l
3.3	Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	
3.3.1	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnittes im Siedlungsraum	w,ü/l
3.3.2	Beseitigung einer Engstelle	w,ü/l
3.3.3	Gewässerausbau im Siedlungsraum	w,ü/l
3.3.4	Bau und Ertüchtigung eines Umleitungsgerinnes	w,l
3.4	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	
3.4.1	Regenwassermanagement	g
3.4.2	Ausbau einer kommunalen Rückhalteinlage (z. B. Stauraumkanal)	w,l
3.4.3	HW-angepasste Optimierung einer Entwässerungsanlage (z. B. Grobrechen, Rückstauklappe, etc.)	w,l
3.5	Objektschutz	
3.5.1	Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken	w,l
3.5.2	Objektschutz an einer Infrastruktureinrichtung (z. B. Verkehrsknoten, Schalt- und Verteileranlage, etc.)	w,l
3.6	Sonstige Maßnahmen	
3.6.1	Optimierung der Stauraumbewirtschaftung gestauter Flusssysteme	w,ü
3.6.2	Schutz vor Druck- und Grundwasser	w,l

Tabelle 5.2: Grundlegende und weitergehende Maßnahmen im hessischen Maßnahmentypenkatalog (Forts.)

Handlungsbereich: Hochwasservorsorge		
Code	Beschreibung	Typ¹
4.1	Bauvorsorge	
4.1.1	Hochwasserangepasstes Planen und Bauen	g
4.1.2	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	g
4.2	Risikovorsorge	
4.2.1	Finanzielle Vorsorge durch Rücklagen und Versicherungen (Elementarschadensversicherung)	g
4.3	Informationsvorsorge	
4.3.1	Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten (Niederschlags- und Abflussdaten)	g
4.3.2	Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und meldedienstes	g
4.3.3	Erweiterung der Hochwasservorhersage	g
4.4	Verhaltensvorsorge	
4.4.1	Ortsnahe Veröffentlichung der Gefahren- und -Risikokarten	g
4.4.2	Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit	g
4.5	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	
4.5.1	Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen	g
4.5.2	Katastrophenschutzmanagement	g
4.5.3	Sammlung und Auswertung von Erfahrungen bei Hochwasserereignissen	g
¹ Kategorie des Maßnahmentyps: g: grundlegende Maßnahme w,ü: weitergehende Maßnahme, Wirkung überörtlich w,l: weitergehende Maßnahme, Wirkung lokal w,ü/l: weitergehende Maßnahme, Wirkung überörtlich oder lokal		

5.4.1 Grundlegende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen sind überwiegend Gegenstand der wasserwirtschaftlichen Praxis und somit als Mindestanforderung an das Hochwasserrisikomanagement anzusehen. Diese Maßnahmen und Aktivitäten gilt es auch zukünftig fortzuführen und dabei ggf. zu optimieren und weiter zu entwickeln. Bislang nicht oder nur in Ansätzen umgesetzte Maßnahmen sind von den zuständigen Stellen in ihre Überlegungen zur Hochwasservorsorge einzubeziehen.

Auf generelle Ausführungen zu den grundsätzlichen Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Flächenvorsorge, natürlicher Wasserrückhalt, Technischer Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge wird hier zugunsten eines Verweises auf die diesbezüglich ausführlichen Beschreibungen im Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen (siehe [14])

verzichtet. Die grundlegenden Maßnahmen des Landes Hessen wurden bereits in Kapitel 3.4 erläutert. Im Folgenden werden daher lediglich einige Vorschläge und Empfehlungen zur Aktualisierung bzw. Anpassung einzelner Maßnahmen erarbeitet. Sie leiten sich im Wesentlichen aus den neu berechneten Überschwemmungsflächen und den Ergebnissen der Defizitanalyse ab.

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 Staatsanzeiger für das Land Hessen sind die Gewässer und Gewässerabschnitte aufgeführt, für die nach § 13 Abs. 2 Satz 1 HWG in der Fassung vom 19.11.2007, (GVBl. I S 792) Überschwemmungsgebiete für ein mindestens 100-jährliches Hochwasser festzusetzen sind.

Aus Tabelle 3.2 geht hervor, dass für die 6 Risikogewässer im Einzugsgebiet der Nidda Überschwemmungsgebiete HQ_{100} per Rechtsverordnung festgesetzt wurden. Die (meist abschnittweisen) Festsetzungen erfolgten zwischen 1987 (Unterlauf Wetter) und 2008 (Oberlauf Wetter), wobei der Schwerpunkt in den Jahren nach 2000 lag.

Zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten wurden u.a. die Überschwemmungsflächen beim 100-jährlichen Hochwasser mittels 2D-Wasserspiegellagenberechnung neu berechnet. Diese Flächen weichen zum Teil erheblich von den durch Rechtsverordnung festgesetzten Überschwemmungsgebieten ab. Im Hinblick auf eine zielgerichtete Flächenvorsorge aber auch vor dem Hintergrund der bestehenden Nutzungseinschränkungen innerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete wird empfohlen, die festgesetzten Überschwemmungsgebiete vor dem Hintergrund der aktuellen Berechnungsergebnisse zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“

Die Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“ werden weitgehend durch das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL abgedeckt. Dieses sieht für den Zeitraum 2009 bis 2015 sowie darüber hinaus (Fristverlängerung) an den Gewässern des Einzugsgebiets der Nidda zahlreiche Renaturierungsmaßnahmen vor, die als weiteren wichtigen Nebeneffekt grundsätzlich positiven Einfluss auf das Hochwasserabflussverhalten haben. An der Nidda und ihren Nebengewässern sind zahlreiche Maßnahmen bereits umgesetzt worden bzw. befinden sich in Umsetzung oder Planung.

Für das Einzugsgebiet der Nidda sieht das Maßnahmenprogramm die Bereitstellung von Flächen (undifferenziert) entlang sämtlicher WRRL-relevanten Gewässer vor. Dazu zählen die Maßnahmen Randstreifen, Aueflächen und Korridor bereitstellen. Die Gesamtlänge der zu beplanenden Strecken beträgt dabei für diese Gewässer rd. 100 km. Diese Flächen bilden als Entwicklungskorridor die Voraussetzung für eine nachfolgende eigendynamische Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen. Durch die sich ergebende Strukturvielfalt im Gewässer, Mäanderbildung und Laufverlagerung sowie das Zulassen von Ausuferungen wird der Hochwasserabfluss gebremst und natürlicher Retentionsraum wird reaktiviert. Mit einer nachweislichen Dämpfung von Hochwasserspitzen infolge der WRRL-Maßnahmen ist in der Regel erst längerfristig zu rechnen, da die eigendynamische Veränderung der Gewässer je nach Hochwasserdynamik ein permanenter Prozess ist. Da die Maßnahmengruppe eine „ungezielte“ Veränderung der Gewässer-

situation entfaltet, lässt sich zudem das Ausmaß der sich ergebenden Wirkung nicht vorhersagen bzw. festlegen.

Das Maßnahmenprogramm sieht die *Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen (undifferenziert)* an allen betrachteten Gewässern im Einzugsgebiet der Nidda vor. Dabei weist das Maßnahmenprogramm eine zu beplanende Strecke von insgesamt rd. 124 km aus.

Die *Umgestaltung von Durchlässen*, die zur Maßnahmengruppe „Herstellung der linearen Durchgängigkeit“ zählt, kann unter anderem die Aufweitung des Gewässerquerschnittes am Bauwerk vorgesehen sein. Im Einzelfall kann es sich bei den betrachteten Durchlässen um Engstellen handeln (siehe Maßnahme 3.3.2 des HWRMP), an denen es bei Hochwasser zu Aufstau und starken Ausuferungen und in Folge zur Gefährdung von Kultur- und Sachgütern kommen kann. Diesbezüglich besitzt die Maßnahmengruppe eine Relevanz für den HWRMP. Mit einer allgemeinen Abschwächung der Hochwasserwirkungen infolge der Umgestaltung von Durchlässen ist jedoch nicht zu rechnen.

Das Maßnahmenprogramm sieht die *Umgestaltung von Durchlässen* an Nidder, Usa und Horloff an 6 Querbauwerken vor.

Tabelle 5.3: Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. WRRL enthaltenen Maßnahmen im Einzugsgebiet der Nidda mit Relevanz für den Hochwasserabfluss

Maßnahmenart des Maßnahmenprogramms gem. WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Nidda	zu beplanende Gewässerlänge [km] / Anzahl Querbauwerke
Bereitstellung von Flächen	100 km
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	124 km
Herstellung der linearen Durchgängigkeit	6 Querbauwerke

Die Maßnahmenvorschläge des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der WRRL decken meist längere, zusammenhängende Gewässerabschnitte ab. Ausgenommen sind Bereiche mit erhöhten Restriktionen, z.B. wenn das Gewässer durch einen Ort fließt, sowie die Oberläufe der Gewässer. Eine genauere Verortung der vorgeschlagenen Maßnahmen findet im Bewirtschaftungsplan nicht statt. Für die Umsetzung werden von den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach sukzessive umsetzbare Maßnahmen ausgewählt und realisiert.

Durch die Trägerschaft der Wasserverbände ist die Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes im Gebiet der Verbandsgewässer sichergestellt.

Für den Wasserkörper Obere Usa wird im Auftrag des RP Darmstadt derzeit ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) erstellt. Ziel des Konzepts ist eine detaillierte Planung zur Umsetzung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie mit einer Konkretisierung und Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die vorrangig durchzuführenden Maßnahmen zur Renaturierung bzw. Verbesserung der natürlichen Entwicklung der Usa sowie Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit der Gewässer für aquatische Lebewesen werden identifiziert. Nach Vorlage des Entwurfs wird dieser mit den Mitgliedskommunen und Vertretern der Betroffenen besprochen und abgestimmt, bevor er verabschiedet wird.

Die Maßnahmen der Umsetzungsplanung sollten auch im Hinblick auf möglichst positive Auswirkungen auf die Hochwasserabflussverhältnisse ausgewählt werden. Durch die Trägerschaft des Wasserverbands ist sichergestellt, dass diese möglichen Synergien in der Umsetzungsplanung Berücksichtigung finden.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Technischer Hochwasserschutz“

Unter die grundlegenden Maßnahmen im Handlungsbereich des Technischen Hochwasserschutzes fallen die Maßnahmen zum Rückhalt von Niederschlagswasser aus bebauten Gebieten (Regenwassermanagement) mittels Mulden und Mulden-Rigolen-Systemen, Zisternen, Gründächern. In Kombination mit der Entsiegelung von Flächen (Handlungsbereich Natürlicher Wasserrückhalt) wird damit dezentral eine ausgeglichene Wasserführung unterstützt. Die Maßnahmen müssen durch die Kommunen entsprechend initiiert (Informationen an die Grundeigentümer), geregelt (z.B. über die Gebühren von Oberflächenwasser und Abwasser) sowie in der Bauleitplanung festgeschrieben werden.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

Der Schwerpunkt der grundlegenden Maßnahmen im HWRMP Nidda liegt auf dem Ausbau der Hochwasservorsorge. In diesem Kontext sind vorgesehen:

Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten

Aktuell können über das hessische Onlineportal WISKI, welches zentral vom HLOG 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.

Erweiterung der Hochwasservorhersage

Seit dem 25. Oktober 2010 werden die Ergebnisse aus dem operationellen Vorhersagebetrieb der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLOG im Internet bereitgestellt (siehe Kapitel 3.4.4). Die damit verbundenen Vorhersagemöglichkeiten sollen zukünftig weiter verfeinert und in ein zentral einzurichtendes Hochwasserportal eingebunden werden.

Veröffentlichung der Gefahren- und Risikokarten

Das Land Hessen strebt neben dem Internet-Viewer für die Hochwasserrisikomanagementpläne die Erstellung eines zentralen Hochwasserportals an. Hierdurch werden alle Informationen des Plans jedermann zur Verfügung gestellt. Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete, auch an den Nebengewässern, stehen schon jetzt im „Geoportal Hessen“ zur Verfügung und werden stetig aktualisiert.

Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Zur weitergehenden Förderung des Hochwasserbewusstseins werden die Ergebnisse des HWRMP Nidda in einem Falblatt allgemein verständlich zusammengefasst und an die interessierte Öffentlichkeit verteilt.

Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen

Die Defizitanalyse hat gezeigt, dass bislang keine zentrale Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Nidda vorliegt. Bei den Städten und Gemeinden schließlich besteht oftmals keine schriftlich dokumentierte Alarm- und Einsatzplanung.

Vor diesem Hintergrund werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Aufstellung einer zentralen Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Nidda.
- Erstellung bzw. Aktualisierung vorhandener (z.B. anhand der Hochwassergefahrenkarten, Erfahrungen aus den Hochwassern der jüngeren Vergangenheit) Alarm- und Einsatzpläne bei den von Hochwasser betroffenen Kommunen im Einzugsgebiet der Nidda.

In die aufzustellende zentrale Hochwasserdienstordnung sowie in die aufzustellenden bzw. zu aktualisierenden Alarm- und Einsatzpläne sollten auch die unter den weitergehenden überörtlichen Maßnahmen empfohlenen Maßnahmen des Katastrophenschutzmanagements (Sperrung von Straßen mit überörtlicher Bedeutung im Hochwasserfall) aufgenommen werden.

Darüber hinaus kann es für die Alarm- und Einsatzplanung Hochwasser bzw. den Einsatz der Hilfskräfte im Hochwasserfall sinnvoll sein, auf kommunaler Ebene ein Mess- bzw. Überwachungssystem in Ergänzung des überörtlichen Hochwasserwarn- und -meldediensts aufzubauen.

Sammlung und Auswertung von Erfahrungen bei Hochwasserereignissen

Neben den prioritären Aufgaben der Gefahrenabwehr- und -bewältigung ist die aussagekräftige Erfassung und Dokumentation der jeweiligen Wasserstände und Überflutungsflächen wichtig bei der Vermeidung zukünftiger Hochwasserrisiken und -schäden.

Eine solche Erfassung erfolgt bislang nicht systematisch und konsequent. Um dies zu verbessern, könnten entsprechende Erfassungsbögen oder eine Mustergliederung für einen Hochwasserbericht vorbereitet und bei den Kommunen vorgehalten werden. Die einzelnen Hochwasserberichte der Kommunen könnten für ein Gesamtbild des Hochwassers von den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach bzw. den Wasserbehörden zusammen getragen und archiviert werden.

5.4.2 Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet

Ergänzend zu den unter Kapitel 5.4.1 aufgeführten grundlegenden Maßnahmen werden nachfolgend weitergehende - überörtliche bzw. lokale - Maßnahmen für das Einzugsgebiet vorgeschlagen. Beide Untergruppen zielen auf die Minimierung konkret zu verortender Gefährdungen beim 100-jährlichen Hochwasser ab, unterscheiden sich gemäß Definition jedoch in der (potentiellen) Reichweite ihrer Auswirkungen auf das Hochwasserabflussgeschehen. Betrachtet werden alle Gebäude und Objekte innerhalb oder am Rande der berechneten und von den Wasserbehörden, den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach und den Kommunen plausibilisierten 100-jährlichen Überschwemmungsflächen.

Die überörtlichen Maßnahmen bedürfen bei einer eventuellen Weiterverfolgung auch einer überörtlichen Betrachtung. Innerhalb ihres jeweiligen Verbandsgebiets kämen daher die beiden Wasserverbände als zuständige Stellen für die Umsetzung derartiger Maßnahmen in Betracht.

Die lokalen Maßnahmen zielen auf die Abminderung lokaler Betroffenheiten. Sie können losgelöst von den Akteuren des Hochwasserrisikomanagements vor Ort umgesetzt werden.

Im Rahmen der Maßnahmenplanung können die weitergehenden Maßnahmen nur skizziert werden, weil die Datengrundlage des HWRMP einen ausgearbeiteten Lösungsvor-

schlag nicht erlaubt und dies auch nicht Zielsetzung eines HWRMP ist. Eine konkrete Detailplanung ist somit weiteren Planungsschritten vorbehalten.

Hierbei sind dann auch eventuelle Konflikte zwischen Trinkwassergewinnung und Hochwasserschutz zu beachten. Um im Bedarfsfall möglichst früh geeignete Lösungen zu finden, sollten die Versorgungsunternehmen bereits in die Anfangsphasen der Planungsprozesse einbezogen werden.

Auch sollte im Zuge der Planungen geprüft werden, ob bekannte Altablagerungen, Altstandorte, Altlasten, schädliche Bodenveränderungen oder Grundwasserschadensfälle von den Maßnahmen betroffen sein könnten.

Die weitergehenden Maßnahmen sind in der Übersichtstabelle bzw. den Maßnahmensteckbriefen zusammen gestellt und bewertet. Die Maßnahmen mit ihren wesentlichen Kenndaten sind ebenfalls im Internet-Viewer abrufbar. Im Folgenden werden daher lediglich die wesentlichen Aussagen zusammengefasst.

5.4.2.1 Weitergehende überörtliche Maßnahmen

Die im Folgenden empfohlenen weitergehenden überörtlichen Maßnahmen stammen aus den Handlungsbereichen „Natürlicher Wasserrückhalt“, „Technischer Hochwasserschutz“ und „Hochwasservorsorge“.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“

Reaktivierung von Retentionsräumen

Das Retentionskataster Hessen ist eine Sammlung von Auenbereichen, in denen mit geringem technischen Aufwand (z.B. Absenkung von Uferverwallungen oder uferbegleitenden Wegen, Anhebung der Hochwasserstände durch einfache Gewässereinbauten) bei Hochwasser zusätzlicher Retentionsraum aktiviert werden kann. Für Nidda, Nidder, Seemenbach und Usa werden dort insgesamt 14 potenzielle Standorte ausgewiesen, von denen die nachfolgend aufgeführten an den im Hochwasserrisikomanagementplan Nidda betrachteten Gewässerabschnitten liegen:

Nidda

- Sauweide bei Kohden (RKH-Maßnahme 248150000/01),
- Dauerner Hof (RKH-Maßnahme 248170000/01),
- Nachtweide südlich Dauernheim (RKH-Maßnahme 248191000/01),
- Staden (RKH-Maßnahme 248191000/02).

Nidder

- Selters (RKH-Maßnahme 248631000/01).

Seemenbach

- Kefenrod (RKH-Maßnahme 248661500/01),
- Wolfersborn (RKH-Maßnahme 248661600/01).

Usa

- Ziegenberg (RKH-Maßnahme 248485300/01),
- Maiberg-Hafergarten (RKH-Maßnahme 248485500/01).

Mit Ausnahme der Sauweide bei Kohden sind die vorgeschlagenen Bereiche beim 100-jährlichen Hochwasser bereits überschwemmt. Zusätzlicher Retentionsraum lässt sich

somit im Wesentlichen nur durch Vergrößerung der Einstauhöhen gewinnen, was jedoch Konflikte mit anderen Nutzungen hervorrufen kann. Die Untersuchungen im Retentionskataster Hessen zeigen, dass aber auch dann der Retentionsraumgewinn oftmals nur recht klein ($< 20.000 \text{ m}^3$) ist. Die Aktivierung zusätzlichen Retentionsraums an den genannten Standorten ist somit dann von Bedeutung, wenn die Flächen derzeit noch nicht überflutet werden. Diese Voraussetzung ist bei kleineren Hochwassern meist erfüllt. In diesem Kontext sollten die Vorschläge des Retentionskatasters Hessen in Verbindung mit der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Verbundes Gewässer – Aue gemäß EU-WRRL weiter verfolgt werden.

Maßnahmen des Handlungsbereiches „Technischer Hochwasserschutz“

Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung

Aktuell bestehen Überlegungen bzw. Planungen zum Bau folgender Hochwasserrückhaltungen an den 6 Risikogewässern im Niddaeinzugsgebiet:

- Hochwasserrückhaltebecken „Am Hammer“ am Seemenbach oberhalb von Büdingen,
- Polder an der Horloff oberhalb des Trais-Horloffes Sees.

Darüber hinaus wurde im Rahmen des Scopingtermins für das Hochwasserrückhaltebecken „Am Hammer“ der Bau einer weiteren Hochwasserrückhaltung am Seemenbach zum Schutz der oberhalb der Kernstadt gelegenen Stadtteile von Büdingen diskutiert.

Schließlich sieht auch das Hochwasserschutzkonzept für die Stadt Hungen noch den Bau von Hochwasserrückhaltungen vor.

Mit Ausnahme der weiteren Hochwasserrückhaltung am Seemenbach oberhalb von Büdingen werden diese Vorhaben in die Maßnahmenplanung des Hochwasserrisikomanagementplans übernommen. Sie sind in den Maßnahmensteckbriefen unter den Kennungen⁷ S 2, H 12 und H 16 näher beschrieben.

Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler Hochwasserschutz

Beim 100-jährlichen Hochwasser sind u.a. in (Stadt-)Teilen von Friedberg, Hungen, Karben, Ranstadt und Schotten größere Bereiche überschwemmt. Zur Beseitigung dieser Betroffenheiten wird der Bau linearer Schutzanlagen (Deiche, Dämme, Mauern; Maßnahmentypcode 3.2.1) empfohlen bzw. diesbezüglich bestehende Planungen übernommen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um (Angaben in Klammern bezeichnen die Kennung des zugehörigen Maßnahmensteckbriefs):

- Friedberg – Ossenheim (Bereich Bereich Pappelweg / Florstädter Straße, W 9),
- Friedberg – Dorheim (Ortskern, W 14),
- Hungen – Villingen (Ortskern, H 17),
- Karben – Okarben (Untergasse, NI 6)
- Ranstadt – Dauernheim (Mühlbachstraße / Weidgasse, NI 9),
- Schotten (Vogelsbergstraße / Gederner Straße, NI 17).

⁷ Als Kennung für die Maßnahmensteckbriefe wird eine Buchstaben-Ziffern-Kombination gewählt. Der Buchstabe steht für das jeweilige Risikogewässer (H = Horloff, NI = Nidda, NR = Nidder, S = Seemenbach, U = Usa, W = Wetter), die Ziffer für die laufende Nummer der Maßnahme am jeweiligen Gewässer beginnend mit „1“ an der Mündung in das jeweils übergeordnete Gewässer und aufsteigend gegen Fließrichtung.

Aufgrund der Größe der durch diese Maßnahmen geschützten Bereiche ist mit ihrer Umsetzung auch ein größerer Verlust an Retentionsraum verbunden und – gemäß aktueller Einschätzung – auch eine Abflussverschärfung für die Unterlieger nicht auszuschließen. Im Zuge einer planerischen Konkretisierung sind daher entsprechende Untersuchungen durchzuführen und ggf. ergänzende Kompensationsmaßnahmen zu betrachten.

Maßnahmen des Handlungsbereichs „Hochwasservorsorge“

Abweichend von der generellen Zuordnung von Maßnahmen der Hochwasservorsorge zu den grundlegenden Maßnahmen sind im Folgenden spezielle Maßnahmenvorschläge aus diesem Handlungsbereich den weitergehenden, überörtlichen Maßnahmen zugeordnet.

Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

Beim 100-jährlichen Hochwasser sind mehrere Straßen mit überörtlicher Bedeutung auf zum Teil größeren Abschnitten überschwemmt. Zur Verringerung des damit einhergehenden Hochwasserrisikos wird die Maßnahme „Straßensperrung im Hochwasserfall“ als eine dem Katastrophenschutzmanagement zuzurechnende Maßnahme (Maßnahmentypcode 4.5.2) für die betroffenen Straßenabschnitte empfohlen (Angaben in Klammern bezeichnen die Kennung des zugehörigen Maßnahmensteckbriefs):

- Kreisstraße K 239 (Vilbeler Straße) bei Friedberg – Bruchenbrücken (W 4),
- Bundesstraße B 275 bei Friedberg – Ossenheim (W 8),
- Kreisstraße K 148 (Nonnenröther Straße) bei Lich – Ober-Bessingen (W 36),
- Kreisstraße K 247 bei Bad Vilbel – Gronau (NI 3),
- Kreisstraße K 232 bei Altenstadt – Hoechst (NR 14),
- Landesstraße L 3351 bei Friedberg – Fauerbach (U 3).

Parallel wird der Maßnahmenvorschlag „Straßensperrung im Hochwasserfall“ zur Aufnahme in die zu erstellenden bzw. zu aktualisierenden Alarm- und Einsatzpläne Hochwasser (Maßnahmentypcode 4.5.1) der betroffenen Kommunen empfohlen. Hierbei ist auch festzulegen, wer die Sperrung dieser Straßen anordnet und wer sie umsetzt. Vorläufig wird davon ausgegangen, dass dies innerorts durch die betroffene Kommune, außerorts durch die zuständige Straßenmeisterei erfolgt.

Neben Straßen mit überörtlicher Bedeutung sind auch weitere Anlagen der Verkehrsinfrastruktur von Überschwemmungen bei Hochwasser betroffen. Es handelt sich hierbei um zwei Bahnlinien und einen Flugplatz. Zur Verringerung des aus diesen Betroffenheiten resultierenden Hochwasserrisikos werden folgende, dem Katastrophenschutzmanagement zuzurechnende Maßnahmen (Maßnahmentypcode 4.5.2) empfohlen (Angaben in Klammern bezeichnen wiederum die Kennung des zugehörigen Maßnahmensteckbriefs):

Einschränkung Bahnbetrieb

- Strecke Bad Nauheim – Münzenberg der Eisenbahnfreunde Wetterau e.V. (W 32),
- Strecke Nidda – Gießen der Hessischen Landesbahn GmbH (H 11).

Einschränkung Flugbetrieb

- Flugplatz Reichelsheim (H 2).

Die Information der Betreiber dieser Anlagen der Verkehrsinfrastruktur kann in der zu erstellenden zentralen Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Nidda geregelt werden.

5.4.2.2 Weitergehende lokale Maßnahmen

Die im Rahmen des HWRMP Nidda vorgeschlagenen weitergehenden lokalen Maßnahmen stammen ausschließlich aus dem Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“. Überwiegend sind es kleine Maßnahmen zum Schutz einzelner Objekte.

Unter die Kategorie der weitergehenden lokalen Maßnahmen fallen dem Grunde nach auch Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie für das Einzugsgebiet der Nidda. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt sukzessive durch die Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach und auf Basis des GEK für die Obere Usa. Die resultierenden Maßnahmen sind bislang jedoch noch nicht festgelegt, so dass hier auch keine weitergehenden Angaben möglich sind. Bei der anstehenden Auswahl der Maßnahmen sollte jedoch auf Synergien mit Aspekten des Hochwasserschutzes und –rückhalts geachtet werden. Da die Wasserverbände sowohl in die Maßnahmenplanung gemäß EU-WRRL involviert und gleichzeitig zuständig für den Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Nidda sind, bestehen hierfür gute Voraussetzungen.

Maßnahmen des Handlungsbereichs „Technischer Hochwasserschutz“

Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler Hochwasserschutz

Beim 100-jährlichen Hochwasser ufert die Wetter in Friedberg – Dorheim im Bereich des Kuhweidwegs aus. Die ausgeferten Abflussanteile fließen durch die Bebauung im Kuhweidweg und in Liebfrauenring ab.

Oberhalb von Büdingen – Wolferborn ist die Landesstraße L3010 bereits bei 10-jährlichen Hochwasser des Seemenbachs auf einer Strecke von rd. 55 m überschwemmt.

Zur Beseitigung dieser beiden Betroffenheiten wird der Bau von linearen Schutzanlagen (Deiche, Mauern, mobile Elemente; Maßnahmentypcode 3.2.1) empfohlen (s. Maßnahmensteckbriefe W 13 bzw. S 8).

Nach derzeitiger Einschätzung werden sich die beiden Maßnahmen nur lokal auf die Hochwasserabflussverhältnisse auswirken. Größere Retentionsraumverluste sind damit nicht verbunden; eine Verschärfung der Hochwasserabflüsse und damit eine Vergrößerung der Betroffenheit der Unterlieger sind nicht zu befürchten. Besondere hydraulische nachweise erscheinen daher derzeit nicht erforderlich.

Die für den Hochwasserrisikomanagementplan Nidda durchgeführten Berechnungen haben gezeigt, dass an folgenden Stellen bestehende Hochwasserschutzanlagen zu ertüchtigen bzw. in die Schutzlinie integrierte Gebäude in ihrer Funktion zu erhalten sind, um Überschwemmungen beim 100-jährlichen Hochwasser zu verhindern:

- Bereich „Raun“ in der Stadt Nidda (NI 11)
Der Flutkanal ufert hier beim 100-jährlichen auf zwei kurzen, nur wenige Meter langen Abschnitten rechtsseitig aus. Die ausgeferten Abflussanteile fließen in die anschließende Bebauung und führen dort zu Überschwemmungen. Diese Betroffenheit wurde unter der Maßgabe einer Abgabe aus der Niddatalsperre gemäß aktuellem Betriebsreglement ermittelt. Das in Aufstellung befindliche neue Betriebsreglement sieht eine weitere Verringerung der Abgabe aus der Talsperre vor, so dass sich diese Betroffenheit zukünftig möglicherweise nicht mehr einstellt.
- Fa. Exmar GmbH in Ober-Mörlen (U 9)
Die Fa. Exmar GmbH hat zum Schutz ihres Werksgeländes vor Überschwemmungen durch die Hochwasser führende Usa Hochwasserschutzanlagen errichtet. Die Berechnungen haben gezeigt, dass der östliche Schutzdamm zu kurz bzw. gemäß vorliegen-

den Unterlagen nicht an die Gebäudeflanke angeschlossen ist und somit umströmt wird. Es besteht somit weiterhin eine Betroffenheit des Werksgeländes.

- Nidderau – Eichen (NR 11)
Am östlichen Ortsrand würde bereits bei HQ₁₀ Wasser aus den Auenbereichen in die Ortslage eindringen und über die Niddertalstraße in die südlich anschließende Bebauung fließen, wenn dieser Fließweg nicht durch ein Gebäude (Wände besitzen keine Öffnungen unter der Hochwasserlinie) bzw. eine Mauer am Ortsrand unterbunden wäre.
- Altstadt – Lindheim (NR 16)
Am Lindheimer Mühlkanal gibt es vier Abschnitte, in denen es bereits bei HQ₁₀ zu Ausuferungen käme, wenn diese nicht durch die bis an das Gewässer heran reichende Bebauung (Wände besitzen keine Öffnung unter der Hochwasserlinie) bzw. Mauern verhindert würden.

Zur Beseitigung dieser Defizite bzw. zur Sicherstellung bestehender Schutzfunktionen wird die Maßnahme „Ertüchtigung eines vorhandenen Schutzbauwerks (Maßnahmentypcode 3.2.2) empfohlen.

Beseitigung einer Engstelle

In Schotten-Rudingshain ist die Leistungsfähigkeit der im Ortskern bestehenden Verrohrung zu gering, um den 10-jährlichen Hochwasserabfluss der Nidda ausuferungsfrei abführen zu können. In der Folge werden Teile des Ortskerns überschwemmt.

Um die Überschwemmung des Ortskerns zu verhindern, wird die Beseitigung dieser Engstelle (Maßnahmentypcode 3.3.2) vorgeschlagen (Maßnahme NI 18). Aufgrund der nur kleinräumigen Ausuferungen wirkt sich die Beseitigung dieser Engstelle nur räumlich eng begrenzt aus. Signifikante Retentionsraumverluste oder eine Abflussverschärfung für die Unterlieger werden daraus vermutlich nicht entstehen. Bei Weiterverfolgung der Maßnahmen ist jedoch ein entsprechender Nachweis zu führen.

Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken

Über die mit den bisherigen Maßnahmenvorschlägen behandelten großflächigeren innerörtlichen Betroffenheiten hinaus liegen insbesondere im Bereich der Ortsrandlagen einzelne Wohn- und Nebengebäude, kleinere Gebäudeensembles oder Gewerbebetriebe innerhalb oder am Rand der 100-jährlichen Überschwemmungsfläche. Eine detaillierte Untersuchung einer daraus ggf. resultierenden Betroffenheit kann im Rahmen des HWRMP Nidda nicht geleistet werden. Die Aufnahme dieser Gebäude und Betriebe in die Maßnahmenplanung erfolgt deshalb mit dem Hinweis, dass die aus den berechneten Überschwemmungsflächen abgeleitete Betroffenheit vor Ort noch zu überprüfen ist. Zum Schutz der betroffenen Gebäude und Betriebe werden Objektschutzmaßnahmen (Maßnahmentypkategorie 3.5.1) empfohlen. Die genaue Ausgestaltung des Objektschutzes ist unter Berücksichtigung der örtlichen Situation in einem nachfolgenden Schritt festzulegen.

Mittels Objektschutzmaßnahmen werden Betroffenheiten sehr kleinräumig, idealerweise am Objekt selbst, beseitigt. Größere Retentionsraumverluste oder negative Auswirkungen auf die Hochwasserabflussverhältnisse sind mit ihnen daher nicht verbunden.

Auf weitergehende Ausführungen zu den einzelnen Maßnahmenvorschlägen wird an dieser Stelle zugunsten eines Verweises auf die Maßnahmensteckbriefe verzichtet. Erwähnt werden soll an dieser Stelle nur, dass rd. 75 % der Maßnahmenvorschläge für das Einzugsgebiet der Nidda auf die Maßnahmentypkategorie Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken entfallen (siehe Tabelle 5.4).

Objektschutz an einer Infrastruktureinrichtung

Beim 100-jährlichen Hochwasser werden folgende Infrastruktureinrichtungen teilweise überschwemmt (Angaben in Klammern bezeichnen die Kennung des zugehörigen Maßnahmensteckbriefs):

- Kläranlage Bad Nauheim – Steinfurth (W 26),
- Wasserwerk Inheiden (H 13),
- Trafostation / Umspannwerk in der Stadt Nidda (NI 13),
- Trafostation in Schöneck – Kilianstätten (NR 5),
- Kläranlage Büdingen (S 1).

Zu ihrem Schutz werden Objektschutzmaßnahmen (Maßnahmentypkategorie 3.5.2) empfohlen. Die genaue Ausgestaltung des Objektschutzes ist unter Berücksichtigung der örtlichen Situation in einem nachfolgenden Schritt festzulegen.

Wie auch bei den Objektschutzmaßnahmen für Gebäude und Bauwerke sind auch hier keine größeren Retentionsraumverluste oder negative Auswirkungen auf die Hochwasserabflussverhältnisse zu erwarten.

Eine zusammenfassende Übersicht über die weitergehenden Maßnahmen (überörtlich bzw. lokal) gibt Tabelle 5.4.

Tabelle 5.4: Zusammenstellung der weitergehenden Maßnahmen

Maßnahmengruppe / -typ		Anzahl	Prozent [%]
Natürlicher Wasserrückhalt			
2.1	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung		Maßnahmen aus Maßnahmenprogramm zur EU-WRRL und GEK Obere Usa
Technischer Hochwasserschutz			
3.1.1	Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens	3	2,5
3.2.1	Bau eines Schutzbauwerks	8	6,6
3.2.2	Ertüchtigung eines Schutzbauwerks	4	3,3
3.3.2	Beseitigung einer Engstelle	1	0,8
3.5.1	Objektschutz von einzelnen Gebäuden und Bauwerken	92	75,4
3.5.2	Objektschutz an einer Infrastruktureinrichtung	5	4,1
Hochwasservorsorge			
4.5.2	Katastrophenschutzmanagement	9	7,4
Summe:		122	100,0

5.4.3 Wirkungsanalyse

Im Rahmen der Wirkungsanalyse werden die bei Umsetzung der vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen (überörtlich und lokal) zu erwartenden Auswirkungen auf die zwei Wirkungskomponenten *Hochwasserrisiko für die Schutzgüter* und *Hochwasserabfluss* qualitativ abgeschätzt und beurteilt. Ziel dieser Analyse ist es, die entsprechenden Effekte vorausschauend anhand wasserwirtschaftlichen Sachverstands nach einem einheitlichen Bewertungsschema einzuschätzen.

Dazu wird ein Bewertungsschema mit folgenden qualitativen Bewertungsstufen gewählt:

- sehr positive Wirkung,
- positive Wirkung,
- keine Wirkung,
- negative Wirkung und
- sehr negative Wirkung.

Ergänzend können die Bewertungen noch mit dem Hinweis bzw. der Einschränkung *vermutlich* versehen werden. In diesen Fällen ist für eine sichere Beurteilung eine Detailuntersuchung erforderlich, die über den Rahmen und die Planungstiefe des vorliegenden HWRMP hinausgeht.

Die der Wirkungsanalyse zugrunde gelegten Kriterien und Überlegungen sind nachfolgend für die beiden oben genannten Wirkungskomponenten erläutert.

Hochwasserrisiko für die Schutzgüter

Maßnahmen, die das Hochwasserrisiko der vier Schutzgüter vergrößern (negative oder sehr negative Wirkung) werden nicht empfohlen. Bei einzelnen Maßnahmenvorschlägen aus dem Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ kann beim gegenwärtigen Kenntnisstand nicht ausgeschlossen werden, dass sie sich über eine mit ihnen einhergehende Abflussverschärfung negativ auf die Situation der Unterlieger auswirken. Diese Maßnahmenvorschläge gehören zu den Maßnahmentypen

- Bau eines Schutzbauwerks (z.B. Deich, Maßnahmentypkategorie 3.2.1),
- Beseitigung einer Engstelle (Maßnahmentypkategorie 3.3.2).

Bei der Erläuterung der Maßnahmenvorschläge in Kapitel 5.4.2 wurde in diesen Fällen darauf hingewiesen, dass bei den weiteren Planungsschritten für diese Maßnahmen ihre möglichen Auswirkungen auf die Unterlieger zu untersuchen sind und bei Bedarf ergänzende Maßnahmen zur Kompensation dieser Auswirkungen ergriffen werden. Bei der hier durchzuführenden Bewertung der Auswirkungen auf das Hochwasserrisiko der Schutzgüter wird unterstellt, dass eventuelle negative Auswirkungen durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden, der negative Wirkungsaspekt also entfällt. Bei der Bewertung wird diese Annahme durch den Zusatz „vermutlich“ kenntlich gemacht.

Eine positive (oder sehr positive) Wirkung wird angenommen, wenn durch Umsetzung der Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit verbessert wird oder potentielle Gefährdungen durch (unbeabsichtigten) Austrag von Schadstoffen verringert werden. Maßnahmen, die nur das Risiko einzelner Betroffener verringern, nicht aber dem Wohl der Allgemeinheit dienen (z. B. Objektschutz für einzelne Gebäude), werden hinsichtlich der Wirkung auf das Hochwasserrisiko in der Regel mit „keine Wirkung“ oder „vermutlich keine Wirkung“ bewertet. Maßnahmen des Katastrophenschutzmanagements werden hinsichtlich ihrer Wirkung generell positiv angenommen.

Eventuelle negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Umwelt“ sind in einer zusätzlichen Umweltprüfung zu bewerten.

Hochwasserabfluss

Auch im Hinblick auf die Bewertung der Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss gilt, dass keine Maßnahmen empfohlen werden, die den Abfluss vergrößern, d.h. negative oder sehr negative Auswirkungen auf diese hydrologische Größe haben.

Rückhaltemaßnahmen wirken sich im Sinne einer Verringerung der Hochwasserscheitel stets positiv auf den Hochwasserabfluss aus. Die Auswirkungen der den Typkategorien 3.2.1 und 3.3.2 zugehörigen Maßnahmenvorschläge auf den Hochwasserabfluss lassen sich ohne rechnerischen Nachweis nur schwer einschätzen. Liegen sie am Rand von Überschwemmungsflächen, dürfte ihre Auswirkung nur gering sein, werden durch sie dagegen ganze Fließwege abgeschnitten oder großflächige Ausuferungen verhindert, können sie sich dagegen stärker auswirken. Vor diesem Hintergrund wird wie bei der Bewertung der Auswirkungen auf das Hochwasserrisiko davon ausgegangen, dass eventuelle abflussverschärfende Wirkungen durch entsprechende Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Kennzeichnend gemacht wird diese Annahme durch die Bewertungen „(o)“, d.h. „vermutlich keine Wirkung, Detailuntersuchung erforderlich“ bzw. „(-)“, d.h. „vermutlich negative Wirkung, Detailuntersuchung erforderlich“.

Schließlich wird davon ausgegangen, dass sich Objektschutzmaßnahmen nicht oder nur sehr untergeordnet auf den Hochwasserabfluss auswirken. Nachweise hierüber werden als nicht erforderlich angesehen.

Die Notation der Wirkungsanalyse, wie sie in den Maßnahmensteckbriefen Verwendung findet, ist aus Abbildung 5.6 ersichtlich. Zur Erleichterung einer ersten Groborientierung in den Steckbriefen wurde dabei neben der Symbolisierung und der Kurzbeschreibung auch eine farbliche Kennzeichnung vorgenommen. Eine insgesamt positive Wirkungseinschätzung wird grün, eine negative Wirkung rot hervorgehoben.

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

Abbildung 5.6: Legende der Wirkungsanalyse

Obleich die Maßnahmen auf der Ebene des HWRMP nur relativ grob skizziert werden, erlaubt die hier vorgenommene Wirkungsanalyse eine grundsätzliche und übersichtliche Einschätzung und Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Den Planungsträgern liefert sie Informationen zur Relevanz und Priorisierung von Maßnahmen, so dass bei vielversprechenden Maßnahmen weitere Untersuchungen bzw. in Einzelfällen die direkte Umsetzung angegangen werden kann.

Die meisten Bewertungen werden in weiterführenden Planungen und Detailuntersuchungen dennoch zu konkretisieren sein. Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen ist Tabelle 5.5 zu entnehmen. Sie verdeutlicht die besondere Maßnahmenstruktur im Einzugsgebiet der Nidda. Durch die überwiegende Zahl der Objektschutzmaßnahmen dominiert bei beiden Wirkungskomponenten die Bewertung „keine Wirkung“. Hieraus darf aber nicht der Schluss gezogen wer-

den, dass die empfohlenen Maßnahmen keine Verringerung des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter bewirken, es überwiegt lediglich die aus Sicht des Wohls der Allgemeinheit neutral zu wertende Verbesserung für den Einzelnen.

Tabelle 5.5: Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle weitergehenden Maßnahmen des HWRMP Nidda

qualitative Bewertungsstufe		Wirkung auf	
		Hochwasser- risiko	Hochwasser- abfluss
sehr positive Wirkung	++	0,8 %	0,8 %
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(++)	0,8 %	1,6 %
positive Wirkung	+	29,6 %	-
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(+)	0,8 %	-
keine Wirkung	o	68,0 %	87,7 %
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(o)	-	9,9 %
negative Wirkung	-	-	-
vermutlich negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(-)	-	-
sehr negative Wirkung	--	-	-
vermutlich sehr negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(--)	-	-
Summe:		100,0 %	100,0 %

5.4.4 Aufwand und Vorteil

Der mit den vorgeschlagenen Maßnahmen verbundene Aufwand sowie die zu erwartenden Vorteile werden auf Basis einer mehrstufigen Skala qualitativ bewertet. Ein wesentlicher Grund hierfür ist der sehr übergeordnete Planungsansatz des HWRMP. Die Maßnahmen werden nicht soweit konkretisiert und an die spezifischen lokalen Gegebenheiten angepasst, dass individuelle und genaue Kosten- oder Nutzenbetrachtungen möglich wären.

Der gewählte qualitative Ansatz zur Beurteilung von Aufwand und Vorteil bietet die Grundlage, auf der Basis weiterführender wasserwirtschaftlicher Planungen und Nachweise zu den jeweiligen Hochwasserschutzwirkungen Nutzen-Kosten-Analysen anzustellen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die im HWRMP Nidda vorgeschlagenen Maßnahmen durch die örtlichen potenziellen Planungsträger entsprechend vertieft untersucht werden.

Die bei der Bearbeitung des HWRMP Nidda gewählte Perspektive zur Abschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ ist in erster Linie eine volkswirtschaftliche. Dabei wird der geb

geschätzte monetäre Aufwand, der durch die Allgemeinheit aufzubringen ist, dem Vorteil gegenübergestellt, wie dieser sich aus der Reduzierung des Risikopotenzials für das Land bzw. die Risikoschwerpunkte des Einzugsgebietes ergibt. Aufwand und Vorteil müssen für die öffentliche Hand oder den einzelnen Betroffenen in einem vertretbaren und ausgewogenen Verhältnis stehen.

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

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

Die Abschätzung von Aufwand und Vorteil erfolgt nach den Klassifizierungen

- sehr groß,
- groß,
- mäßig,
- gering und
- sehr gering.

Ergänzt wird diese Wertung wieder durch die fallbezogene Einschränkung *vermutlich*, um darauf hinzuweisen, dass bei Maßnahmen, bei denen zum jetzigen Zeitpunkt und der vorhandenen Planungstiefe keine zuverlässigen Aussagen getroffen werden können, Detailuntersuchungen notwendig sind. Eine detaillierte Definition der einzelnen Bewertungsklassen kann der Dokumentation der Maßnahmenplanung entnommen werden. Die der Bewertung zugrunde gelegten Kriterien und Überlegungen sind nachfolgend erläutert.

Aufwand

Der Aufwand zur Umsetzung der von der Anzahl her dominierenden Objektschutzmaßnahmen wird konservativ mit „vermutlich mäßig (Detailuntersuchung erforderlich)“ bewertet. Eine genauere Bewertung ist aufgrund der im Einzelfall nicht bekannten Betroffenheit und der vor Ort bestehenden Möglichkeiten zu ihrer Verringerung aktuell nicht möglich. Der Aufwand zur Umsetzung der anderen vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ (Maßnahmentypencodes 3.1.1, 3.2.1, 3.3.2) wird individuell anhand des derzeitigen Kenntnisstandes über den Umfang der Maßnahmen und der örtlichen Situation festgelegt. Die Einschätzungen reichen von gering bis sehr groß, sind in der Regel aber durch Detailuntersuchungen zu untermauern. Der Aufwand zur Umsetzung der Maßnahmen des Katastrophenschutzmanagements (Sperrung von Straßen im Hochwasserfall) wird generell als gering angesetzt.

Vorteil

Maßnahmen, die nur eine Reduktion des Hochwasserrisikos einzelner Betroffener bewirken werden hinsichtlich ihres Vorteils mit „mäßig“ bewertet. Maßnahmen, die dem Wohl der Allgemeinheit dienen, werden hinsichtlich des mit ihrer Umsetzung verbundenen Vorteils mit „groß“ oder „sehr groß“ bewertet.

Die Symbolisierung von Aufwand und Vorteil erfolgt analog zu obigen Ausführungen zur Wirkungsanalyse durch die Zeichengebung „+“ und „-“ sowie der farblichen Unterlegung (rot - negativ, grün - positiv) nach den dargestellten Legenden in Abbildung 5.7.

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

Abbildung 5.7: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil

Analog zur Wirkungsanalyse werden für die vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen im direkten Vergleich die individuellen Einschätzungen zum Aufwand und Vorteil in den Maßnahmensteckbriefen aufgelistet.

Eine Auswertung der insgesamt 122 Einzelmaßnahmen im Einzugsgebiet der Nidda ergibt die in Tabelle 5.6 bzw. Tabelle 5.7 dargelegte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von Aufwand und Vorteil im zuvor erläuterten Sinne.

Aufgrund der anteilmäßig deutlich überwiegenden Objektschutzmaßnahmen und der für diese gewählten Bewertungen dominiert beim Aufwand die Bewertungsstufe „vermutlich mäßig“ mit einem Anteil von rd. 82 %, beim Vorteil die Bewertungsstufe „mäßig“ mit einem Anteil von rd. 68 %. Hinsichtlich des Aufwandes sind weitere rd. 9 % der Maßnahmen mit „gering“ bewertet. Die Umsetzung der verbleibenden rd. 9 % ist mit einem (vermutlich) hohen bis sehr hohen Aufwand verbunden. Es handelt sich hierbei um die den Typkategorien 3.1.1, 3.2.1 und 3.3.2 zuzurechnenden Maßnahmenvorschläge. Große oder sehr große Vorteile sind mit der Umsetzung von rd. 32 % der Maßnahmenvorschläge verbunden. Es handelt sich hierbei um die Maßnahmen zur Hochwasserfreilegung der betroffenen größeren Innerortsbereiche, um die Maßnahmen des Katastrophenschutzmanagements aber auch um Objektschutzmaßnahmen für öffentliche Einrichtungen, Infrastruktureinrichtungen oder Gewerbetriebe.

Festzuhalten bleibt, dass die überwiegende Zahl der Maßnahmen mit einem hohen Aufwand bei der Umsetzung auch mit einem großen Vorteil verbunden sind. Zudem gibt es zahlreiche Maßnahmen, die bei einem geringen bzw. (konservativ angenommen) vermutlich mäßigen Aufwand einen großen Vorteil mit sich bringen. Insgesamt besteht also ein positives Verhältnis zwischen Aufwand und Vorteil bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Unterstellt man, dass die meisten Objektschutzmaßnahmen vermutlich mit einem geringen Aufwand umgesetzt werden können und sie für die unmittelbaren Betroffenen einen durchaus großen Vorteil mit sich bringen, stellt sich die Bilanz zwischen Aufwand und Vorteil der vorgeschlagenen Maßnahmen noch positiver dar.

Tabelle 5.6: Generelle Einschätzung zum Aufwand

qualitative Bewertungsstufe		Aufwand prozentualer Anteil
gering	-	9,0 %
vermutlich gering	(-)	-
mäßig	o	-
vermutlich mäßig	(o)	82,0 %
groß	+	4,1 %
vermutlich groß	(+)	1,6 %
sehr groß	++	3,3 %
vermutlich sehr groß	(++)	-
Summe:		100,0 %

Tabelle 5.7: Generelle Einschätzung zum Vorteil

qualitative Bewertungsstufe		Vorteil prozentualer Anteil
kein	-	-
vermutlich kein	(-)	-
mäßig	o	68,0 %
vermutlich mäßig	(o)	-
groß	+	28,7 %
vermutlich groß	(+)	2,5 %
sehr groß	++	0,8 %
vermutlich sehr groß	(++)	-
Summe:		100,0 %

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

Das Wasserhaushaltsgesetz gibt in § 80 vor, die Umsetzungen der WRRL und der HWRM-RL miteinander zu koordinieren. Insbesondere sind die Maßnahmen 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.

Im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ sind Defizite vorhanden, die im Rahmen der Bearbeitung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vermindert werden können. Die Verringerung des Hochwasserrisikos ist zwar kein Hauptziel der WRRL. Es bestehen aber Schnittstellen zur EU-Hochwasserrichtlinie. Diese sieht daher ausdrücklich eine Koordinierung mit der Europäi-

schen Wasserrahmenrichtlinie vor. Dabei sollen die zum Hochwasserschutz getroffenen Maßnahmen und die Anwendung der Wasserrahmenrichtlinie aufeinander abgestimmt werden.

Die Maßnahmenvorschläge des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der WRRL decken meist längere, zusammenhängende Gewässerabschnitte ab. Ausgenommen sind Bereiche mit erhöhten Restriktionen, z.B. wenn das Gewässer Ortslagen durchfließen. Eine genauere Verortung der vorgeschlagenen Maßnahmen findet im Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm nicht statt. Für die Umsetzung werden von den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach sukzessive umsetzbare Maßnahmen ausgewählt und realisiert.

Durch die Trägerschaft der Wasserverbände ist die Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes im Gebiet der Verbandsgewässer sichergestellt.

Für den Wasserkörper Obere Usa wurde im Auftrag des RP Darmstadt ein Gewässerentwicklungskonzept erstellt. Ziel des Konzepts ist eine detaillierte Planung zur Umsetzung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie mit einer Konkretisierung und Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die vorrangig durchzuführenden Maßnahmen zur Renaturierung bzw. Verbesserung der natürlichen Entwicklung der Usa sowie Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit der Gewässer für aquatische Lebewesen werden identifiziert. Der Entwurf wird wahrscheinlich in 2015 mit den Mitgliedskommunen und Vertretern der Betroffenen abgestimmt und verabschiedet.

Es wird empfohlen, dass die Ergebnisse des Gewässerentwicklungskonzepts gemäß WRRL für den Bereich Obere Usa mit dem vorliegenden HWRMP abgestimmt werden und im Rahmen der Fortschreibung des HWRMP die Maßnahmen der WRRL im HWRMP dokumentiert werden. In den Maßnahmensteckbriefen des HWRMP sind Maßnahmen mit Auswirkungen auf die WRRL gekennzeichnet. Diese sollten in die weiteren Planungsprozesse zur WRRL integriert werden.

5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP)

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

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

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

Der Umweltbericht zur SUP ist als gesonderter Band Bestandteil des HWRMP Nidda. Als Vorlage diente gemäß den Vorgaben der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung der 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 Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

In Tabelle 5.8 sind die Umweltauswirkungen der Maßnahmen zusammenfassend dargestellt.

Hinsichtlich der Schutzgüter **Mensch** und **sonstige Sachgüter** ergeben sich bei allen im HWRMP vorgeschlagenen Maßnahmengruppen wegen der Vermeidungs- und Schutzwirkung vor Hochwasser positive bis sehr positive Umweltauswirkungen. Die Vermeidung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt und wirtschaftliche Tätigkeiten stellt ein Ziel des Hochwasserrisikomanagementplans dar.

Für das Schutzgut **Kulturgüter** kann grundsätzlich von positiven Auswirkungen durch die HWRMP ausgegangen werden. Allerdings ist das Schutzgut meist nicht direkt betroffen, sodass keine Wirkung vermerkt werden kann.

In Bezug auf die Bewertung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut **Wasser** sind im Wesentlichen die Wirkungen auf den Hochwasserabfluss und die Wirkungen auf den ökologischen Gewässerzustand ausschlaggebend.

Hochwasserschutz und Wasserrückhaltung sind ein eigenständiges Umweltziel des Schutzgutes Wasser. Für dieses Teilziel werden bei allen Maßnahmengruppen entsprechend der grundsätzlichen Zielrichtung des HWRMP positive bis sehr positive Umweltauswirkungen erreicht.

Beim technischen Hochwasserschutz stehen diesen positiven Wirkungen bei der Maßnahmengruppe *Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung* jedoch sehr negative Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer gegenüber, so dass sich hinsichtlich des Schutzgutes Wasser eine indifferente Gesamtwirkung ergibt. Insgesamt können jedoch bei den überwiegenden Maßnahmengruppen erhebliche negative Wirkungen auf das Schutzgut Wasser ausgeschlossen werden.

Für das Schutzgut **Tiere, Pflanzen und Biologische Vielfalt** sind ebenfalls beim Handlungsbereich *Technischer Hochwasserschutz* erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten. Hier wirkt sich vor allem die Flächeninanspruchnahme für Deiche und Dämme negativ aus. Bei den *Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung* kommen betriebsbedingte Beeinträchtigungen wie die Sedimentation und der mögliche Schadstoffeintrag bei Einstau hinzu. Bei den im HWRMP Nidda vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen handelt es sich um drei Maßnahmen, die sich alle bereits in Planung befinden. Die notwendigen Umweltprüfungen werden im Rahmen des jeweiligen konkreten Planungsverfahrens durchgeführt, sodass durch die HWRMP diesbezüglich mit keinen zusätzlichen negativen Umweltauswirkungen zu rechnen ist.

Beim Schutzgut **Boden** wirkt sich die Flächeninanspruchnahme durch den Bau von Stauanlagen und von Deichen und Dämmen (Handlungsbereich *Technischer Hochwasserschutz*) negativ aus. Potenziell positive Wirkungen sind bei den Maßnahmengruppen *Angepasste Flächennutzung* sowie *Bauvorsorge* zu erwarten, da hierbei die natürliche Entwicklung von Auenböden gefördert wird.

Das **Landschaftsbild** ist besonders bei Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes negativ betroffen. Auf eine landschaftliche Einbindung von Stauanlagen sowie Deichen und Dämmen sollte in der weitergehenden Planung besonders geachtet werden.

Beim **Klima** liegen geringere Auswirkungen vor. Negative Wirkungen können allenfalls durch Kaltluftstau vor Stauanlagen und Deichen / Dämmen auftreten.

Bei der **Gesamtbewertung** der Beeinträchtigungen liegen für die einzelnen Maßnahmengruppen meist positive Umweltauswirkungen vor. Auf der Ebene des HWRMP sind die Wirkungen einiger Maßnahmengruppen des *Technischen Hochwasserschutzes* nicht ein-

deutig zu bewerten. Hier können den positiven Wirkungen des Hochwasserschutzes teils negative Auswirkungen hinsichtlich der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima / Luft und Landschaft gegenüber stehen.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt 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 oder mit den Anliegen des Denkmalschutzes auftreten. In diesem Falle sind abgestimmte Lösungen zwischen Wasserwirtschaft und Natur-, Boden-, Denkmalschutz bzw. anderen Sachgebieten zu erarbeiten, die den jeweiligen Umweltzielen möglichst umfassend gerecht werden.

Für die einzelnen Maßnahmen kann sich aufgrund von Art und Umfang der geplanten Vorhaben bzw. infolge der Betroffenheit von Schutzgebieten ein Erfordernis für **weitere Umweltprüfungen** ergeben. So schreibt das UVPG für Deiche, Dämme sowie Stauanlagen sowie für allgemeine Gewässerausbaumaßnahmen eine allgemeine bzw. standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls vor. Sind Natura 2000-Gebiete betroffen, ist zudem eine Natura 2000-Vorprüfung erforderlich. Dabei sind im Besonderen die negativen Umweltauswirkungen im Hinblick auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume zu untersuchen.

Die Beurteilung der **weitergehenden Maßnahmen** in **Anhang 2** stellt eine raumbezogene Konkretisierung der Beurteilung der **Maßnahmengruppen** dar. Hierbei wird insbesondere die Lage der Maßnahmen in Bezug zu Schutzgebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung berücksichtigt. Zudem erfolgt auf der Grundlage einer Luftbildauswertung eine Einschätzung der durch die Maßnahmen potenziell betroffenen Nutzungs- und Lebensraumtypen.

Die im HWRMP Nidda vorgenommene Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen ist nur vorläufig. Sie kann sich im Rahmen nachfolgender Planungsebenen infolge genauerer Planungsunterlagen gegebenenfalls ändern.

Die mit baulichen Maßnahmen verbundenen Maßnahmenvorschläge sind größtenteils objektgebunden, so dass keine Standortalternativen vorhanden sind. Hingegen ist bei Vorhaben zum Bau von Hochwasserrückhaltebecken die Standortwahl in den nachgeordneten Planungs- oder Genehmigungsverfahren detailliert zu begründen. Gegebenenfalls sind zumutbare **Alternativen** zu prüfen und Standorte in konfliktarmen Bereichen zu finden, in denen die Eingriffe kompensierbar sind. Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer Umweltauswirkungen sind ebenfalls standorts- und vorhabenbezogen zu prüfen.

Tabelle 5.8: Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des Hochwasserrisikomanagementplans Nidda unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe zu den Maßnahmengruppen

Handlungsbereich / Maßnahmengruppe	Wirksamkeit Hochwasserschutz	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima/ Luft	Landschaft	Kulturgüter	Sonstige Sachgüter	Gesamtbewertung Umweltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
Flächenvorsorge											
administrative Instrumente	++	++	0	0	++	0	0	++	++	+	nein
angepasste Flächennutzung *	++	+	+	+	++	+	0	+	++	+	nein
Natürlicher Wasserrückhalt											
Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	siehe Maßnahmenprogramm WRRL										
Reaktivierung von Retentionsräumen	kein Maßnahmenvorschlag										
Technischer Hochwasserschutz											
Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung	++	++	-	-	±	-	-	++	++	±	ja
Deiche, Dämme, HW-Schutzmauern und mobiler HW-Schutz	++	++	-	-	++	0	-	0	++	±	ja
Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	++	++	0	0	+	0	0	++	++	±	ja
siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	kein Maßnahmenvorschlag										
Objektschutz	+	+	0	0	+	0	0	+	++	+	(ja)
sonstige Maßnahmen	kein Maßnahmenvorschlag										
Hochwasservorsorge											
Bauvorsorge	+	+	0	+	+	0	0	0	++	+	nein
Risikovorsorge	kein Maßnahmenvorschlag										
Informationsvorsorge	kein Maßnahmenvorschlag										
Verhaltensvorsorge	kein Maßnahmenvorschlag										
Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	nein

positive (+) bis sehr positive (++) Wirkung	keine oder keine erhebliche Wirkung (0)	negative (-) bis sehr negative (- -) Wirkung
---	---	--

*im Zusammenhang mit Technischem Hochwasserschutz

5.7 Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkte einer Erfolgskontrolle

Die von den nach Kapitel 1.3.2 zuständigen hessischen Behörden erstellten HWRMP verstehen sich als Angebotsplanung an alle mit Hochwasserfragen in Hessen beschäftigten Behörden, kommunale Planungsträger und betroffene Bürger.

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 vorgenannten Angebotsplanung zu beachten. Potenzielle Zuwendungsempfänger (nach der Richtlinie sind dies Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, kommunale Zweckverbände und Teilnehmergeinschaften nach FlubG sowie von Gemeinden bedachte Dritte) haben in ihrem Antragsbegehren auf die Vorschläge der Angebotsplanung einzugehen. 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 Abgleichprocedere muss im Kontext des weiteren Hochwasserrisikomanagement-Zyklus nach Artikel 14 der HWRM-RL gesehen werden. Dies bedeutet einerseits, dass die Maßnahmenvorschläge für den 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 Einzugsgebiet der Nidda vorgeschlagenen grundlegenden und weitergehenden Maßnahmen sind von der Zuständigkeit unterschiedlichen Organisationen und Entscheidungsebenen zuzuordnen. Gleichzeitig kommen fachlich zum Teil sehr unterschiedliche Anforderungen zum Tragen. Vor diesem komplexen Hintergrund hat die Wasserwirtschaft die verantwortliche und koordinierende Rolle zur Aufstellung der HWRMP übertragen bekommen. Deshalb muss auch die Erfolgskontrolle der HWRMP bei den Wasserwirtschaftsbehörden liegen.

Orientiert an den Eckpunkten des Zielkatalogs (siehe Kapitel 5.3) sowie an den daraus abgeleiteten Maßnahmen (siehe Kapitel 5.4) werden nachfolgend Vorschläge zur Erfolgskontrolle und zur Fortschreibung der Maßnahmen aus heutiger Sicht formuliert:

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

- Ausschöpfen der rechtlichen 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, unter Umständen Ableitung von Verbesserungsansätzen in der administrativen Handhabung.

Ansatzpunkte zur Unterstützung 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 Nutzung von Synergieeffekten mit dem Maßnahmenprogramm WRRL, durch die dort definierte Umsetzung von „Maßnahmen zur naturnahen Gewässerentwicklung“,
- informelle Übernahme entsprechender Fortschrittskarten aus dem Controlling zur WRRL-Umsetzung,
- Abschätzung der durch die Umsetzung vorgenannter Maßnahmen zu erzielenden „Retentionseffekte“ auf der Grundlage wasserwirtschaftlichen Sachverständs.

Reaktivierung von Retentionsräumen

- Nutzung von Synergieeffekten durch Realisierung der im Maßnahmenprogramm WRRL vorgesehenen „Auenmaßnahmen“,
- informelle Übernahme entsprechender Fortschrittskarten aus dem Monitoring des Maßnahmenprogramms WRRL.

Technischer Hochwasserrückhalt durch den Bau neuer Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken

- Detaillierte hydrologische Untersuchungen zum Nachweis der durch die Maßnahmen zu erreichenden überörtlichen Hochwasserminderung. Infolge der sich überlagernden Wirkungen der zusätzlichen Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken untereinander bzw. mit den bereits bestehenden Hochwasserrückhaltungen sollte dieser Nachweis mittels des für das Einzugsgebiet der Nidda vorliegenden Flussgebietsmodells erfolgen.
- Dokumentation der Umsetzungsaktivitäten und abgeschätzten hochwassermindernden Wirkungen. Für die Fortschreibung der HWRMP in Hessen ist speziell zu überlegen, wie die Wirkungen des Technischen Hochwasserrückhaltes dokumentiert werden können. Bisher ist gemäß den generellen Vorgaben für die Erstellung von HWMP in Hessen der Einfluss dieser Anlagen auf die Größe von Hochwasserabflüssen nicht oder nur angenähert entsprechend den Ansätzen des Retentionskatasters Hessen berücksichtigt (Berücksichtigt wurde die Wirkung der bestehenden Hochwasserrückhaltungen lediglich in einem zusätzlichen Rechenlauf für das 100-jährliche Hochwasser als Grundlage für die Maßnahmenplanung). In der Folge zeigen die unter Ansatz dieser Abflusswerte erstellten Hochwassergefahrenkarten für das 10- und das 100-jährliche Hochwasser eine (vermeintlich) zu große Betroffenheit. Für eine Abschätzung des Risikopotenzials im Sinne „Was kann passieren, wenn die bestehenden

Hochwasserrückhaltungen nicht wirksam sind“ ist dieser Ansatz sicherlich hilfreich. Es ist jedoch schwer vermittelbar, wenn trotz hoher Investitionen in der jüngeren Vergangenheit und ggf. auch in der näheren Zukunft keine nachweisliche Minderung des Hochwasserrisikos durch solche Maßnahmen im HWRMP nachgewiesen werden kann.

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. Diese Arbeiten sind Bestandteil der für diese Anlagen zu erstellenden Genehmigungsplanungen.

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 diesbezüglichen Maßnahmen. Diese Arbeiten sind Bestandteil der für diese Anlagen zu erstellenden Genehmigungsplanungen.

Verbesserung des Hochwasserschutzes für Einzelbauwerke durch gezielten Objektschutz

- Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten Maßnahmen.

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

- Dokumentation der durch das Internetangebot „Hochwasserportal Hessen“ erreichten Verbesserungen zur Informationsvorsorge,
- Auswertung der Akzeptanz und der Nutzerzufriedenheit mit dem Internetangebot „Hochwasserportal Hessen“ und Anregungen für weitere Verbesserungen des Informationsangebotes.

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

- Es ist generell eine kontinuierliche Fortführung des fachlichen Dialogs mit den Trägern der Gefahrenabwehr anzustreben. Ausgehend von der zu erstellenden Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Nidda muss hierbei Hilfestellung bei der Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen auf kommunaler Ebene

geleistet und die entsprechende Umsetzung dokumentiert werden. Für die Sammlung und Erfassung von Hochwasserdaten sind Anforderungen durch die Wasserwirtschaftsbehörden zu formulieren und an die kommunalen Akteure weiterzuleiten.

- Alle Aktivitäten im Zusammenhang mit den oben genannten Maßnahmen sind zum Nachweis einer Erfolgskontrolle zu dokumentieren und für die erste Fortschreibung des HWRMP Nidda im Jahre 2019 zusammenzustellen.

5.8 Kosten und Finanzierung der Maßnahmen

Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Nidda vorgeschlagenen Maßnahmen ist aus den in Kapitel 5.4.4 dargelegten Gründen nicht Ziel führend.

Bei einzelnen der zur Umsetzung vorgeschlagenen Maßnahmen sind erste Kostenschätzungen bzw. Kostenberechnungen in den vorliegenden Konzeptionen bzw. Planungen enthalten und teilweise bereits in die mittelfristige Finanzierungsplanung zukünftiger HW-Schutzmaßnahmen eingestellt worden. Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die von den Planungsträgern unabhängig von der Bearbeitung des HWRMP planerisch bzw. in der politischen Willensbildung vor Ort verfolgt werden und die in die jüngsten Maßnahmenüberlegungen, wie sie bei der Bearbeitung des HWRMP angestellt wurden, mit einfließen. Es handelt sich hierbei um

- Polder an der Horloff oberhalb des Trais-Horloffers Sees,
- Hochwasserrückhaltungen an der Horloff zum Schutz der Stadt Hungen,
- Hochwasserschutz Dauernheim an der Nidda,
- Hochwasserrückhaltebecken „Am Hammer“ am Seemenbach oberhalb von Büdingen.

Darüber hinaus können im HWRMP Nidda Maßnahmen des Handlungsbereiches "natürlicher Wasserrückhalt" aus dem GEK Obere Usa und dem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL für das komplette Einzugsgebiet der Nidda berücksichtigt werden. Die Finanzierung dieser Maßnahmen ist im Umsetzungsprozess des Bewirtschaftungsplans WRRL vorgesehen und für die nächsten Jahre weitgehend sichergestellt.

Viele Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“ lassen sich beim Land Hessen oder bei den jeweiligen kommunalen Organisationen des Katastrophenschutzes durch laufende Haushaltsmittel bzw. überschaubare zusätzliche finanzielle Beteiligung des Landes auf den Weg bringen. Es sind dies vor allem:

- Ausbau des Hochwasserportals des Landes und Verbesserung der Informationsbereitstellungen im Internet etc. (betrifft u. a. Hochwasservorhersage, HWRMP mit Hochwassergefahren- und -risikokarten),
- Aufbereitung, Druck und Verbreitung von Informationsmaterialien (z.B. Faltblatt und Kurzbericht HWRMP Nidda, Infomaterial zum Thema Bauvorsorge, etc.),
- Vorbereitung und Durchführung genereller Hochwasser-Informationsveranstaltungen im Einzugsgebiet,
- Information und Betreuung von betroffenen einzelnen Gewerbebetrieben durch die Städte und Gemeinden,
- Aufstellung einer zentralen Hochwasserdienstordnung für das Einzugsgebiet der Nidda,

- Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen, ggf. verbunden mit der Vorbereitung und Durchführung von Schulungen örtlicher Katastrophenschutzorganisationen,
- systematische Erfassung und Sammlung von Daten bei zukünftigen Hochwasserereignissen.

Damit erscheinen wichtige Hochwasservorsorge-Maßnahmen des HWRMP Nidda als finanzierbar und bereits innerhalb des ersten Umsetzungszyklus von sechs Jahren als realisierbar.

Bei den kostenintensiven Maßnahmen aus dem Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ bzw. im eher privat zu finanzierenden Bereich der „Bauvorsorge“ und der Objektschutzmaßnahmen ergibt sich ein etwas differenzierteres Bild.

Bei den Maßnahmen betreffend Stauanlagen zur Wasserrückhaltung sowie zur Hochwasserlenkung durch Dämme, Deiche, Mauern zum Schutz größerer innerörtlicher Bereiche spielt der Umsetzungswille der Verantwortlichen, die Genehmigungsfähigkeit und Akzeptanz der Standorte sowie die Bereitstellung größerer Fördermittel durch das Land eine erhebliche Rolle für eine erfolgreiche und zeitnahe Umsetzung. Da für alle drei im HWRMP berücksichtigten weiteren Hochwasserrückhaltungen sowie den Hochwasserschutz Dauernheim bereits Untersuchungen durchgeführt und erste Unterlagen erstellt wurden, besteht eine sehr gute Möglichkeit, dass auch in den Bereichen der Wasserrückhaltung und der Hochwasserlenkung weitere wichtige Schritte innerhalb des ersten Umsetzungszyklus des HWRMP von sechs Jahren vollzogen werden können.

Die Umsetzung der Bauvorsorge durch Private sowie die Prüfung und Umsetzung von Objektschutzmaßnahmen für Einzelanwesen und kleinere Gewerbebetriebe wird an der Bereitschaft und den finanziellen Möglichkeiten der Betroffenen hängen. Eine unterstützende Anreiz-Förderung durch die öffentliche Hand könnte eine Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen befördern.

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

So sind seit 1992 etwa 320 Mio. Euro Haushaltsmittel 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 Jahr 2016 – und dem Abschluss des Oberrhein-Polderbaues in den nächsten Jahren werden von den o. g. 23 Mio. Euro jährlich verausgabten Haushaltsmitteln etwa 14 Mio. Euro frei.

Die Erfahrungen aus den bereits bearbeiteten 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.

Heute wie auch zukünftig sind für eine Verbesserung des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Nidda einerseits die konsequente Umsetzung der Flächenvorsorge und andererseits die Informations- und Verhaltensvorsorge wichtige Grundlagen. Darauf auf-

bauend wird eine weitere Verringerung des Hochwasserrisikos durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes erreicht. Dabei handelt es sich um Rückhaltemaßnahmen ergänzt um lineare Maßnahmen (Deiche, Dämme) bzw. Gewässerausbaumaßnahmen im Siedlungsraum zum Schutz größerer innerörtlicher Bereiche. Schließlich zählen hierzu auch Objektschutzmaßnahmen an Einzelgebäuden, Gebäudeensembles und Infrastruktureinrichtungen, die im Einzugsgebiet der Nidda einen zahlenmäßig hohen Anteil an den Maßnahmenvorschlägen haben.

Ein Zuschuss des Landes Hessen zu den aus der Umsetzung der HWRM-RL resultierenden Maßnahmen in öffentlicher Trägerschaft dürfte bei ähnlicher Haushaltsmittelverfügbarkeit für den Hochwasserschutz wie in den vergangenen Jahren realisierbar sein.

6 Einrichten eines GIS-Projektes

Ein zentraler Bestandteil bei der Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen ist die Zusammenstellung, Aufbereitung und Darstellung der zur Verfügung stehenden bzw. erarbeiteten Geofachdaten in einem Geographischen Informationssystem (GIS).

Im Rahmen der Erarbeitung des HWRMP Fulda als Pilotprojekt für weitere hessische Hochwasserrisikomanagementpläne wurde bereits am Projektbeginn ein Konzept für die Datenhaltung während der Bearbeitungsphase und für die Übergabe an die datenhaltenden Stellen in Hessen erarbeitet, abgestimmt und dokumentiert. Das Konzept der Datenhaltung wurde am 25.08.2010 im Rahmen eines GIS-Workshops durch das RP Kassel und die Universität Kassel vorgestellt.

Im vorliegenden HWRMP Nidda wurden die Erläuterungen aus [23] entsprechend berücksichtigt und auf die Daten- und Modellgrundlage im Niddaeinzugsgebiet angepasst (siehe Kapitel 4). Das GIS-Projekt diente in den nachfolgend aufgeführten Bearbeitungen als wesentliches Arbeitsmittel:

- 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 mit Gewässersohlhöhe,
- Verifizierung der HN-Berechnungen (siehe Kap 4.2.4),
- Ermittlung und Überprüfung der Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen sowie Berechnung der Wassertiefen (siehe Kapitel 4.2.5),
- Erstellung und Analyse der Hochwassergefahren- und -risikokarten im Maßstab 1:10.000 (siehe Kapitel 4.2.6 und Kapitel 4.2.7),
- Erfassung der Informationen von Ortsbegehungen und der Fotodokumentation,
- Erarbeitung, Abstimmung und Dokumentation der weitergehenden Maßnahmenvorschläge zur Reduktion des Hochwasserrisikos.

Die Bearbeitung erfolgte mit dem Desktop-GIS ESRI ArcGIS mit den Erweiterungen Spatial Analyst und 3D-Analyst.

Nach Abschluss der Bearbeitungsphase wurden für die Weitergabe an die Fachverwaltung alle relevanten Eingangs- und Ergebnisdaten in einer Geo-Datenbank (File-Geodatabase) abgelegt und in ein Gesamt-Gis-Projekt „Abgabe“ eingeladen (Tabelle 6.1). Die Formate der einzelnen Datensätze sind mit dem HLUg abgestimmt und entsprechen den formalen Vorgaben aus [23].

Tabelle 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Nidda

Thema	wesentliche Inhalte
Eingangsdaten	RKH-Hessen (Stationierung, Gewässerlauf, Profillagen, Überschwemmungsgebiet)
Inhaltliche Daten	Dokumentation der Gewässerbegehungen
	Dokumentation früherer Hochwasserereignisse
	Dokumentation der Hochwasserschutzeinrichtungen
Allgemeine Daten	Gewässer (Pegel, Stationierung, Gewässerläufe, Teileinzugsgebiete)
	Verwaltungsgrenzen (Gemarkungen, Gemeinden, Kreise, RP'n)
Hochwassergefahrenkarten	DGM (Punkte, Raster)
	Wasserspiegelfäche (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
	punktuelle und linienhafte Maßnahmen
Kartenhintergrund	TK25, DOP5

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.

Auf der Grundlage des GIS-Projektes des HWRMP Fulda wurde der Internet-Viewer für Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen vom HLUG konzipiert und entwickelt (siehe Kapitel 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 der interessierten Stellen und der Öffentlichkeit. Vor diesem Hintergrund 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. Tabelle 7.1 zeigt die Maßnahmen, die zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Nidda durchgeführt wurden.

Tabelle 7.1: Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Nidda

Datum	Ort	Beschreibung der Informationsmaßnahme
Juli 2013	Darmstadt	Information der Kommunen an Horloff, Nidda, Nidder, Seemenbach, Usa, Wetter und der Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach über den HWRM-Plan Nidda in Verbindung mit einer Abfrage bearbeitungsrelevanter Daten
01.08.2013	Friedberg	Vorabstimmung der Hochwassergefahrenkarten mit dem Wetteraukreis
01.08.2013	Friedberg	Vorabstimmung der Hochwassergefahrenkarten mit den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach
22.01.2014	Frankfurt	Einladung zum Öffentlichkeitstermin am 20.02.2014
20.02.2014	Friedberg	Öffentlichkeitstermin zur Information und Anhörung der interessierten Stellen
25.02.2014	Frankfurt	Pressemitteilung des RP Darmstadt über den Öffentlichkeitstermin am 20.02.2014
12.03.2014	Frankfurt	Einladung zum Scopingtermin am 09.04.2014
09.04.2014	Friedberg	Scopingtermin zur Information und Anhörung der interessierten Stellen
Juni /Juli 2014	Darmstadt	Information der Städte und Gemeinden, der Wasserverbände Nidda und Nidder-Seemenbach sowie der Unteren Wasserbehörden des Vogelsbergkreises, des Landkreises Gießen und des Wetteraukreises über die Ergebnisse der Maßnahmenplanung in Verbindung mit einer Bitte um Stellungnahme
10.07.2014	Altenstadt	Abstimmung der Maßnahmenplanung mit der Gemeinde Altenstadt

Datum	Ort	Beschreibung der Informationsmaßnahme
26.08.2014	Lich	Abstimmung der Maßnahmenplanung mit der Stadt Lich
07.10.2014	Frankfurt	Abstimmung der Maßnahmenplanung mit den Wasserverbänden Nidda und Nidder-Seemenbach

7.2 Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit

Der Entwurf des Hochwasserrisikomanagementplans einschließlich Umweltbericht wurde vom 01.06.2015 bis zum 01.07.2015 zur Einsichtnahme bei den Unteren Wasserbehörden des Landkreises Gießen, des Wetteraukreises und der Stadt Frankfurt am Main sowie in der Stadt Schotten als ortsnahe Standort im Vogelsbergkreis ausgelegt. Darüber hinaus wurden Kommunen, Kreise und Träger öffentlicher Belange darüber informiert, dass er auf der Internetseite des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie unter der Adresse

<http://www.hlnug.de/themen/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagementplaene/nidda.html>

einzusehen und herunterzuladen war. Bis zum 31.07.2015 einschließlich konnten Bedenken bzw. Anregungen zum Entwurf beim Regierungspräsidium Darmstadt abgegeben werden.

7.3 Stellungnahmen und Änderungen

Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Nidda wurden bereits in der Öffentlichkeitsbeteiligung am 20.02.2014 bzw. im Scopingtermin am 09.04.2014 in Friedberg dokumentiert und in den vorliegenden Plan eingearbeitet (siehe Tabelle 7.2)

Tabelle 7.2: Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Nidda aus dem Öffentlichkeitstermin am 20.02.2014 und dem Scopingtermin am 09.04.2014

Nr.	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
1	Die Hochwassergefahren- und –risikokarten geben an einzelnen Stellen die Situation bei Hochwasser nicht richtig wieder, weil z.B. zwischenzeitlich bauliche Änderungen erfolgt sind	Die Anmerkungen wurden geprüft und in die Hochwassergefahren- und –risikokarten eingearbeitet.
2	Der Legendeneintrag „NATURA 2000-Gebiet bzw. sonstiges Naturschutzgebiet“ in den Risikokarten ist missverständlich. Es wird folgende Formulierung vorgeschlagen: „Natura 2000-Gebiet / Naturschutzgebiet“	Die Legende der Risikokarten wurde entsprechend geändert.

Nr.	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
3	Es wird empfohlen, in den Maßnahmensteckbriefen die Information zu ergänzen, ob eine geplante Maßnahme innerhalb oder in unmittelbarer Nähe eines Natura 2000-Gebietes oder eines Naturschutzgebietes liegt.	Im Umweltbericht ist eine Beschreibung zur Lage der Maßnahmen und die Auswirkung auf Natura 2000-Gebiete oder Naturschutzgebiete enthalten.
4	Die Wasserbehörde des Wetteraukreises wünscht Festlegungen, wie mit den Unterschieden zwischen festgesetztem und nun berechnetem Überschwemmungsgebiet HQ ₁₀₀ umgegangen wird.	Diese Fragestellung ist unabhängig von der Erstellung des HWRMP von der Oberen Wasserbehörde zu klären.
5	Ist eine gesonderte Betrachtung der Landwirtschaft mit Angaben zu Anzahl und Art der betroffenen Betriebe und einer Unterteilung nach Acker- oder Grünland möglich?	Art und Anzahl der Betriebe können im Rahmen des HWRMP nicht analysiert werden, da hierzu die Eigentumsverhältnisse der Flächen berücksichtigt werden müssten. Die Betroffenheit von Flächen ist jedoch nach Nutzungsarten unterteilt im Bericht dargestellt.
6	Ist das Ausmaß an Flächenbeanspruchung durch Hochwasserschutzmaßnahmen zu beziffern?	Die Flächenbeanspruchung durch Hochwasserschutzmaßnahmen ist im Rahmen der weiteren Objektplanung darzustellen.
7	Wird für die kommunalen Kläranlagen im Einzugsgebiet die Hochwassersicherheit dargestellt?	Die an den 6 Risikogewässern gelegenen Kläranlagen werden im HWRMP berücksichtigt. Ist die Überflutungssicherheit nicht gegeben, wird es Aussagen dazu bzw. Maßnahmenvorschläge in der Planung geben.
8	Ist die hydraulische Belastung durch Regenwassereinleitungen und die Gefährdung von im Überschwemmungsgebiet vorhandenen Abwassersammlern berücksichtigt?	Dies ist ein Problem der Kanalisation, die nicht Gegenstand der HWRMP ist.
9	Wie kann die Verschärfung der Hochwassersituation durch Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbegebiete verhindert werden?	Neue Baugebiete müssen den Anforderungen an umweltgerechte Wasserbewirtschaftung, z.B. die Rückhaltung und örtliche Versickerung des Niederschlagswassers – soweit möglich – entsprechen.
10	Die Gefahr durch wassergefährdende Stoffe sollte reduziert werden, indem der Bau von entsprechenden Lageranlagen verhindert oder entsprechende Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden.	Dies erfolgt unabhängig von der Aufstellung der HWRMP. Auf die Gefährdung von sog. IED-Betrieben (früher: IVU-Betriebe) wird im Bericht eingegangen.

Im Rahmen der Offenlage vom 01.06.2015 bis zum 01.07.2015 wurden von 12 Institutionen bzw. Einzelpersonen Einwendungen, Anmerkungen und Hinweise zum Entwurf des HWRMP Nidda formuliert und beim RP Darmstadt abgegeben. Zu jedem einzelnen Punkt wurde eine Stellungnahme formuliert und diese dem jeweiligen Einwender zur Kenntnis gegeben. Die Zusammenfassung aller eingegangenen Einwendungen sowie die dazu erarbeiteten Stellungnahmen sind in anonymisierter Form als Anhang beigefügt. Die als berechtigt eingestuften Einwendungen, Anmerkungen und Hinweise wurden in die Endfassung des HWRMP Nidda eingearbeitet.

7.4 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Nidda über eine Internetplattform

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie stellt als zuständige Behörde wasserwirtschaftliche Fachdaten zentral in einem Internetportal der Öffentlichkeit zur Verfügung. Über die Adresse <http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagementplaene.html> können die einzelnen Hochwasserrisikomanagementpläne abgerufen werden.

Neben den Möglichkeiten zum Download der Dokumente und Karten werden die erarbeiteten Geodaten der Hochwasserrisikomanagementpläne zentral über den Kartendienst des HWRMP-Viewers unter der Adresse <http://hwrm.hessen.de/> verfügbar gemacht.

8 Verwendete Literatur und Unterlagen

- [1] Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: „Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen“, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25./26. März 2010 in Dresden, Fortschreibung beschlossen auf der 146. LAWA-VV am 26./27. September 2013 in Tangermünde.
- [2] 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.
- [3] Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1973: Gewässerkundliches Flächenverzeichnis Land Hessen, Wiesbaden.
- [4] Statistische Auswertungen diverser Pegel:
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden, für Einzugsgebiet Nidda und Mümling, unveröffentlicht
Brand Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt, für Weschnitz, Modau und Gersprenz, unveröffentlicht
- [5] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Umweltatlas Hessen, 2009, Wiesbaden
- [6] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Überlassung von Geoinformations-Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Nidda, unveröffentlicht
- [7] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Interner Erfahrungsbericht aus dem Testbetrieb 2009/10 des Wasserhaushaltsmodells Hessen „LARSIM“, unveröffentlicht
- [8] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Dokumentation und Auswertung von Hochwasserereignissen in Hessen, unveröffentlicht
- [9] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Internetpräsentation aktueller Informationen zu Wasserständen und Niederschlägen in Hessen, <http://www.hlug.de/popups/messwerte-wasser/wasser-aktuelle-messdaten.html>
- [10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen, <http://gruschu.hessen.de/>
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Hydrologie in Hessen, Heft 6. Das Januar-Hochwasser 2011 in Hessen
- [12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Retentionskataster Hessen (RKH) Online
<http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/retentionskataster-hessen.html>
- [13] Hochwasservorhersage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, 2011: <http://hochwasservorhersage.hlug.de/>

- [14] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage, November 2007, Wiesbaden
- [15] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Flächennutzung in Hessen
- [16] Hessisches Statistisches Landesamt (HSL), 2004-2013: Die Bevölkerung der hessischen Gemeinden (Fläche/Gesamtbevölkerung/ Bevölkerungsdichte/Geborene und Gestorbene/ Wanderungen/Gebietsänderungen), Wiesbaden
- [17] 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
- [18] HLUG, 2013: Abflusskurven Pegel Bad Vilbel, Ilbenstadt, Nieder-Florstadt, Unterschmitten, Schotten, Windecken, Glauberg, Büdingen, Muschenheim, Münster und Friedberg
- [19] Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 2007:
<https://www.umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/landesaktionsplanhochwasserschutzhessen.pdf>
- [20] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 2010: Welterbe der UNESCO in Hessen, Internetpräsenz: www.denkmalpflege-hessen.de
- [21] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Erlass vom 04.07.2007: Fortentwicklung des Retentionskatasters Hessen (RKH) zur Erfüllung der Anforderungen des § 31 d WHG - Benennung der Gewässer, für die das Erfordernis der Aufstellung von Hochwasserschutzplänen besteht
- [22] RP Kassel, 2010: Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Fulda
- [23] 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
- [24] <https://www.naturpark-hoher-vogelsberg.de>
- [25] Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main, ohne Datum: Historische Entwicklung der Kulturlandschaft im Gebiet des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main
- [26] <https://www.news.stadtentwaesserung-frankfurt.de>
- [27] <https://www.wasserverband-nidda.eu>

- [28] Wasserverband Nidda, 1978: Niederschlag-Abfluss-Modell Nidda, Institut für Hydraulik und Hydrologie der TH Darmstadt
- [29] Regierungspräsidium Darmstadt, 1995: Niederschlag-Abfluss-Modell Nidda bis Bad Vilbel, BGS Wasser GmbH
- [30] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt , 1998: Retentionskataster Hessen, HQ₁₀₀-Abflussband für die Nidda zwischen der Talsperre Nidda und der Horloffmündung, BGS Wasser GmbH
- [31] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt , 2001: Retentionskataster Hessen, Nidder und Bleichenbach, BGS Wasser GmbH
- [32] Wasserverband Nidda, 2005: Hochwasserschutz Obere Nidda, Entwurfs- und Genehmigungsplanung mit Umweltverträglichkeitsuntersuchung, BGS Wasser GmbH
- [33] Wasserverband Nidda, 2001: Untersuchungen zur Umgestaltung der Hochwasserentlastung der Niddatalsperre unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften und eines neuen Betriebsreglements, BGS Wasser GmbH
- [34] Wasserverband Nidda, 2014: Vertiefte Untersuchung der Stauanlage HRB Ulfa, BGS Wasser GmbH
- [35] Wasserverband Nidda, 2012: Vertiefte Sicherheitsüberprüfung des Hochwasserrückhaltebeckens Lich, BGS Wasser GmbH
- [36] Wasserverband Nidder-Seemenbach, derzeit laufend: Vertiefte Untersuchung der Stauanlage HRB Düdelsheim, BGS Wasser GmbH
- [37] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Jahresbericht 2008 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Kapitel W3 – Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen
- [38] Flusshydrologische Software Version 2.1.3, Bundesanstalt für Gewässerkunde
- [39] Stadt Frankfurt am Main – Umweltamt, 2012: Main 2015 – Gewässerökologische Strukturverbesserung am Main im Stadtgebiet von Frankfurt am Main – Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [40] Stadt Hungen, 2005: Hochwasserschutz an der Horloff, Teil I: Hochwasserschutzkonzept, GUV GmbH
- [41] Stadt Hungen, 2005: Hochwasserschutz an der Horloff, Teil II: Hydrologie, Roettcher Ingenieurconsult, 2005
- [42] Büro für Gewässerökologie Gottfried Lehr, 2011: Renaturierung des Seemenbachs an der „Kleinen Gans“ in Altstadt/Lindheim, Gemeinde Altstadt
- [43] Stadt Florstadt, 2012: Maßnahmen zur Hochwasserreaktivierung in der Niddaaue im Bereich „Sauweide“, Gemarkung Ober-Florstadt und Staden (linke Niddaseite), Stadt Florstadt

- [44] Hessen mobil, 2000: Neubau Wetterbrücke (K 149) in der Gemarkung Nieder-Bessingen
- [45] Hessen mobil, 2004: Neubau der Horlofftalbrücke km 2+451 bis 2+688 (B 457) Ortsumgehung Hungen, Hungen
- [46] Hessen mobil, 2011: Unterführung der Nidder (B 45 / B 521) im Zuge der Ortsumgehung Nidderau, Ortsteil Windecken
- [47] Abwasserverband Horlofftal, 2010: Bestandsaufnahme Horloff und Horloff-Flutbach
- [48] Stadt Bad Vilbel, 2009: Bad Vilbel „Neue Mitte“, Brückenneubau über die Nidda, Hydraulische Untersuchung, BGS Wasser GmbH
- [49] Gerty-Strohm-Stiftung, 2009: Bad Vilbel „Neue Mitte“, Renaturierung der Nidda, BGS Wasser GmbH und Büro für Gewässerökologie Gottfried Lehr
- [50] Gerty-Strohm-Stiftung, 2010: Renaturierung der Nidda zwischen Krachenburg und Dortelweil, BGS Wasser GmbH und Büro für Gewässerökologie Gottfried Lehr
- [51] Stadt Frankfurt am Main, 2009: Naturnahe Umgestaltung der Wehre Höchst und Sossenheim im Unterlauf der Nidda, BGS Wasser GmbH
- [52] Stadt Frankfurt am Main, 2012: Bestandsplan Brentanopark, Brücke Mühlkanal, Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main
- [53] Stadt Frankfurt am Main, 2009: Erneuerung der Geh- und Radwegbrücke über die Nidda im Brentanopark in Frankfurt-Rödelheim, Entwurfsplan, Klein & Holzmann, Dreieich
- [54] Stadt Frankfurt am Main, 2007: Nidda Bereich Brentanopark Flussgasse, Straßenplanung Bauentwurf, Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main
- [55] DB ProjektBau GmbH Niederlassung Mitte, 2006: Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Wehr Praunheim, Lageplan IST-Zustand Vermessung, BGS Wasser GmbH
- [56] Stadt Frankfurt am Main, 2009: Bestandsplan Altarmenbindung Nidda in Bonames, Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main
- [57] Stadt Frankfurt am Main, 2009: Bestandsplan Flusssteg Praunheim, Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main
- [58] Stadt Frankfurt am Main, 2005: Anschluss des Bonameser Altarmes an die Nidda, BGS Wasser GmbH
- [59] Stadt Frankfurt am Main, 2011: Umbau des Höchster Wehres mit Umgehungsgerinne und Auenreaktivierung, BGS Wasser GmbH
- [60] Stadt Frankfurt am Main, 2001: Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Wehr Rödelheim, BGS Wasser GmbH

- [61] Wasserverband Nidda, 2001: Renaturierung mit Auenreaktivierung und Grabenbewirtschaftung im NSG Nachtweid von Dauernheim, BGS Wasser GmbH
- [62] Wasserverband Nidda, 2006: Umbau Wehr Staden, BGS Wasser GmbH
- [63] Gemeinde Florstadt, 2004: Renaturierung mit Auenreaktivierung, BGS Wasser GmbH
- [64] Stadt Niddatal, 2004: Renaturierung am Altarm in Assenheim, BGS Wasser GmbH
- [65] Stadt Niddatal, 2011: Renaturierung der Ortslage in Assenheim, BGS Wasser GmbH
- [66] Stadt Niddatal, 2005: Renaturierung mit Auenreaktivierung Ilbenstadt, BGS Wasser GmbH
- [67] Wasserverband Nidda, 2006: Hochwasserschutz für die Ortslage Friedberg – Bruchenbrücken, BGS Wasser GmbH
- [68] Kreisstadt Friedberg (Hessen), 2009: Bestandaufnahmen Bruchenbrücken Umgehungsgerinne „Görbelheimer Mühle“, Vermessungsbüro Post-Gärtner
- [69] Kreisstadt Friedberg (Hessen), 2005: Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Wehr Görbelheimer Mühle der Wetter, BGS Wasser GmbH und Büro für Gewässerökologie Gottfried Lehr
- [70] Wasserverband Nidder-Seemenbach, 2007: Naturnaher Umbau des Nidder-Wehres in Altenstadt Lindheim, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [71] Gemeinde Altenstadt, 2006: Renaturierung der Nidder in Altenstadt, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [72] Stadt Nidderau, 2002: Nidderrenaturierung zwischen Eichen und Heldenbergen, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [73] Gemeinde Ober-Mörlen, 2002: Umbau Wehr, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [74] Stadt Bad Nauheim, 2008: Umbau der Wehre Küchler- und Lindenstraße in Rampen, BGS Wasser GmbH
- [75] Stadt Bad Nauheim, 2009: Renaturierung der Usa zwischen Schallheimer Straße und Ernst-Ludwig-Ring, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [76] Gemeinde Echzell, 2005: Renaturierung der Horloff zwischen Bürgelweg und Autobahn, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [77] Gemeinde Echzell, 2001: Renaturierung der Horloff in Echzell „Im großen Ried“, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH
- [78] Gemeinde Echzell, 2011: Renaturierung der Horloff im Bingenheimer Ried, Hydraulische Begleitung, BGS Wasser GmbH

-
- [79] Gemeinde Wölfersheim, 2008: Renaturierung der Horloff in Wölfersheim, BGS Wasser GmbH
 - [80] Wasserverband Nidda, 2011: Hochwasserschutz an der Nidda in Dauernheim
 - [81] Wasserverband Nidder / Seemenbach, 2012: Machbarkeitsstudie für ein HRB zum Schutz der Stadt Büdingen
 - [82] Wetteraukreis, 2015: Hochwasserfreilegung der K 232 zwischen Altstadt-Höchst und der L 3189
 - [83] Stadt Hungen, 2004: Antrag zur Planfeststellung für den Bau des Polders „Neumühle-Riedbach“ an der Horloff oberhalb des Trais-Horloffers Sees
 - [84] Fa. Exmer Amaturen GmbH, 1988: Errichtung eines Hochwasserschutzdamms
 - [85] Stadt Karben, Renaturierung der Nidda und Schaffung von Hochwasserretentionsraum in Karben (Flusskilometer 35+450 - 36+500)
 - [86] Stadt Karben, Abriss und Neubau einer Brücke über die Nidda
 - [87] Wasserwirtschaftsamt Friedberg, Arbeitskarte Überschwemmungsgebiet Nidder

Hochwasserlängsschnitte

- Nidda
- Nidder
- Seemenbach
- Wetter
- Usa
- Horloff

Hochwasserlängsschnitte Nidda

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{act} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
84.131	83.833	5.7	7.9	7.9	10.3	0.72	
83.833	81.761	8.6	11.9	11.9	15.5	0.72	Einmündung Streibach
81.761	80.688	10.1	14.0	14.0	18.2	0.72	Einmündung Hohlbach
80.688	79.184	14.3	19.9	19.9	25.8	0.72	
79.184	78.117	15.0	20.9	20.9	27.2	0.72	
78.117	77.793	15.8	22.0	22.0	28.6	0.72	Einmündung Michelbach
77.793	75.678	19.7	27.3	27.3	35.5	0.72	Pegel Schotten
75.678	74.639	4.5	4.5	4.5	4.5	-	Niddatalsperre, Pegel Schotten
74.639	73.597	7.1	9.8	9.8	12.7	0.72	Einmündung Gierbach
73.597	71.539	7.1	9.9	9.9	12.9	0.72	
71.539	68.213	31.9	30.1	44.3	57.6	0.72	Einmündung Eichelbach
68.213	67.588	35.3	37.0	48.3	62.8	0.73	Pegel Unter-Schmitten
67.588	61.425	32.9	37.0	45.0	58.5	0.73	Hohensteiner Bach in Flutgraben
61.425	60.348	30.7	36.0	42.0	54.6	0.73	
60.348	59.067	27.7	33.0	38.0	49.4	0.73	
59.067	58.082	25.9	32.0	35.5	46.2	0.73	
58.082	56.258	23.4	30.0	32.0	41.6	0.73	
56.258	55.559	34.0	45.3	46.6	60.6	0.73	Einmündung Laisbach
55.559	51.879	31.6	43.0	43.3	56.3	0.73	
51.879	50.12	26.0	35.0	35.6	46.3	0.73	
50.12	49.276	20.7	28.1	28.4	36.9	0.73	
49.276	48.217	19.1	26.2	26.2	34.1	0.73	
48.217	47.282	27.5	33.5	33.5	43.6	0.82	Einmündung Horloff
47.282	46.47	27.6	33.6	33.6	43.7	0.82	Pegel Nieder-Florstadt
46.47	43.68	27.6	33.7	33.7	43.8	0.82	
43.68	42.259	28.3	34.5	34.5	44.8	0.82	
42.259	40.986	28.9	35.2	35.2	45.8	0.82	
40.986	39.785	60.4	79.5	79.5	103.4	0.76	Einmündung Wetter
39.785	38.788	60.6	79.7	79.7	103.6	0.76	Pegel Ilbenstadt
38.788	32.348	60.7	79.9	79.9	103.9	0.76	
32.348	32.157	60.5	79.6	79.6	103.5	0.76	
32.157	31.05	59.4	78.2	78.2	101.7	0.76	
31.05	26.734	59.3	78.0	78.0	101.4	0.76	
26.734	23.882	80.7	98.4	98.4	127.9	0.82	Einmündung Nidder
23.882	21.175	81.1	98.9	98.9	128.5	0.82	
21.175	21.005	81.4	99.3	99.3	129.1	0.82	Pegel Bad Vilbel
21.005	19.534	81.8	99.7	99.7	129.6	0.82	
19.534	18.656	86.1	105.0	105.0	136.5	0.82	Einmündung Erlenbach
18.656	17.905	86.3	105.2	105.2	136.8	0.82	
17.905	16.175	89.3	108.9	108.9	141.6	0.82	
16.175	14.21	89.5	109.2	109.2	142.0	0.82	
14.21	13.165	90.0	109.8	109.8	142.7	0.82	
13.165	12.128	90.7	110.6	110.6	143.8	0.82	
12.128	10.598	92.3	112.6	112.6	146.4	0.82	Einmündung Urselbach
10.598	9.069	92.6	112.9	112.9	146.8	0.82	
9.069	6.143	93.1	113.5	113.5	147.6	0.82	
6.143	4.629	94.2	114.9	114.9	149.4	0.82	
4.629	3.827	95.7	116.7	116.7	151.7	0.82	Einmündung Westerbach
3.827	1.975	95.8	116.8	116.8	151.8	0.82	
1.975	1.003	97.5	118.9	118.9	154.6	0.82	Einmündung Sulzbach
1.003	0	97.7	119.1	119.1	154.8	0.82	Mündung in den Main

Hochwasserlängsschnitte Nidder

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{ext} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
46.608	45.434	27.7	36.5	36.5	47.5	0.76	
45.434	44.831	36.9	48.5	48.5	63.1	0.76	Einmündung Hillersbach
44.831	43.615	36.2	47.6	47.6	61.9	0.76	
43.615	41.84	35.0	46.1	46.1	59.9	0.76	
41.84	40.659	32.1	42.3	42.3	55.0	0.76	
40.659	39.029	29.3	38.6	38.6	50.2	0.76	
39.029	38.082	24.2	31.9	31.9	41.5	0.76	
38.082	37.266	20.7	27.2	27.2	35.4	0.76	
37.266	35.6	13.6	17.9	17.9	23.3	0.76	
35.6	35.024	15.5	20.4	20.4	26.5	0.76	Einmündung Bleichenbach
35.024	34.5	13.5	17.7	17.7	23.0	0.76	
34.5	34.408	17.9	23.6	23.6	30.7	0.76	
34.408	33.472	17.3	22.7	22.7	29.5	0.76	Pegel Glauberg
33.472	32.643	15.7	20.7	20.7	26.9	0.76	
32.643	30.919	13.6	17.9	17.9	23.3	0.76	
30.919	28.163	27.7	30.5	36.5	47.5	0.76	Einmündung Seemenbach
28.163	27.108	28.1	31.0	37.0	48.1	0.76	
27.108	26.186	27.1	29.9	35.6	46.3	0.76	
26.186	25.267	26.1	28.7	34.3	44.6	0.76	
25.267	24.255	25.1	27.5	33.0	42.9	0.76	
24.255	23.23	24.1	26.4	31.7	41.2	0.76	
23.23	22.285	23.1	25.2	30.4	39.5	0.76	
22.285	21.047	21.5	25.0	28.3	36.8	0.76	
21.047	19.989	19.4	24.4	25.5	33.2	0.76	
19.989	19.142	20.1	24.1	24.5	31.9	0.82	Einmündung Krebsbach
19.142	16.995	19.7	24.0	24.0	31.2	0.82	
16.995	15.641	20.8	23.9	23.9	31.1	0.87	
15.641	15.604	20.9	24.0	24.0	31.2	0.87	
15.604	11.481	20.4	23.4	23.4	30.4	0.87	Pegel Windecken
11.481	7.129	20.0	23.0	23.0	29.9	0.87	Einmündung Erlenbach
7.129	3.807	19.7	22.7	22.7	29.5	0.87	
3.807	2.143	19.4	22.3	22.3	29.0	0.87	
2.143	1.127	19.1	22.0	22.0	28.6	0.87	
1.127	0	19.2	22.1	22.1	28.7	0.87	Mündung in die Nidda

Hochwasserlängsschnitte Seemenbach

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{ext} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
23.303	21.638	18.1	23.8	23.8	30.9	0.76	
21.638	18.537	22.5	29.6	29.6	38.5	0.76	Einmündung Daukenbach
18.537	16.954	23.9	31.5	31.5	41.0	0.76	Einmündung Steinbach
16.954	14.087	26.0	34.2	34.2	44.5	0.76	Einmündung Reichenbach
14.087	9.818	26.7	35.1	35.1	45.6	0.76	
9.818	9.188	28.7	37.8	37.8	49.1	0.76	Einmündung Pferdsbach
9.188	7.652	31.1	40.9	40.9	53.2	0.76	Einmündung Salzbach, Pegel Büdingen
7.652	4.731	31.9	42	42	54.6	0.76	Einmündung Wolfsbach
4.731	3.5	15.2	9	20	26	0.76	Unterhalb HRB Düdelsheim
3.5	2.3	15.2	11	20	26	0.76	
2.3	0	15.2	13	20	26	0.76	Mündung in Nidder

Hochwasserlängsschnitte Wetter

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{ext} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
54.5	53.576	17.5	25.7	25.7	33.4	0.66	
53.576	51.5	18.3	27.0	27.0	35.1	0.66	Pegel Münster
51.5	45.965	20.2	29.8	29.8	38.7	0.66	
45.965	44.514	13.2	5.8	20.1	26.1	0.66	Auslauf HRB Lich
44.514	39.438	13.3	9.9	20.2	26.3	0.66	
39.438	37.374	13.4	14.0	20.4	26.5	0.66	Einmündung Welsbach
37.374	30.22	13.5	14.9	20.5	26.7	0.66	Pegel Muschenheim
30.22	29.52	13.6	16.1	20.7	26.9	0.66	Einmündung Gambach
29.52	25.043	14.6	17.3	22.2	28.9	0.66	Einmündung Bockenheimer Bach
25.043	23.479	15.4	18.3	23.4	30.4	0.66	Einmündung Schorbach
23.479	22.02	16.6	19.6	25.2	32.8	0.66	
22.02	18.812	19.9	23.7	30.3	39.3	0.66	Einmündung Lattwiesgraben
18.812	16.931	21.0	25.0	31.9	41.5	0.66	
16.931	9.352	25.0	29.8	38.0	49.4	0.66	
9.352	3.92	29.4	34.9	44.7	58.1	0.66	
3.92	3.811	46.4	64.6	71.4	92.8	0.66	Einmündung Usa
3.811	2.9	46.9	65.0	71.8	93.3	0.66	Einmündung Straßbach, Pegel Bruchenbrücken
2.9	0	47.1	65.1	71.9	93.5	0.66	Mündung in Nidda

Hochwasserlängsschnitte Usa

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{ext} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
20.322	18.535	19.1	-	35.4	46.0	0.54	
18.535	17.384	19.6	-	36.3	47.2	0.54	
17.384	16.931	20.6	-	38.2	49.7	0.54	Einmündung Forbach
16.931	13.798	22.4	-	41.5	54.0	0.54	
13.798	13.557	22.3	-	41.3	53.7	0.54	
13.557	12.351	22.2	-	41.2	53.6	0.54	
12.351	12.074	25.9	-	48.0	62.4	0.54	Einmündung Fauerbach
12.074	11.892	26.2	-	48.6	63.2	0.54	
11.892	11.442	26.5	-	49.1	63.8	0.54	
11.442	10.948	26.8	-	49.7	64.6	0.54	
10.948	9.845	27.1	-	50.2	65.3	0.54	
9.845	9.767	27.1	-	50.2	65.3	0.54	
9.767	7.857	29.1	-	52.9	68.8	0.55	
7.857	3.754	31.5	-	56.3	73.2	0.56	Einmündung Deutergraben
3.754	1.513	34.7	-	60.8	79.0	0.57	Pegel Friedberg
1.513	0	34.8	-	61.0	79.3	0.57	Mündung in Wetter

Hochwasserlängsschnitte Horloff

Station_o RKH	Station_u RKH	HQ ₁₀ [m³/s]	HQ _{100red} [m³/s]	HQ ₁₀₀ [m³/s]	HQ _{ext} [m³/s]	Relation HQ ₁₀ /HQ ₁₀₀	Bemerkung
25.398	23.706	20.1	-	33.4	43.4	0.6	
23.706	22.736	23.9	-	38.7	50.3	0.62	Einmündung Gänsweidgraben
22.736	19.61	26.4	-	42.5	55.3	0.62	Einmündung Froschgraben
19.61	18.996	32.2	-	42.7	55.5	0.75	
18.996	16.4	32.6	-	43.0	55.9	0.76	
16.4	14.2	29.8	-	39.4	51.2	0.76	
14.2	11	27.1	-	35.8	46.6	0.76	
11	7.65	24.4	-	32.2	41.9	0.76	
7.65	2.5	21.7	-	28.6	37.2	0.76	
2.5	0	18.9	-	25.0	32.5	0.76	Mündung in Nidda

Anmerkung:

Der 100-jährliche Hochwasserlängsschnitt der Horloff aus [41] wurde entlang des Mittel- und Unterlaufs in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Darmstadt an das hydrologische Gesamtbild im Einzugsgebiet der Nidda angepasst.

Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem der Nidda

- Stellungnahme zu den Rückläufen aus der Offenlage –

Einwender 1

1. Überschwemmungsgebiet Schotten-Rudingshain

Einwand: Bei einem Überschwemmungsgebiet bei Schotten-Rudingshain soll das Wasser bergauf laufen. Der Bereich, in dem das passieren soll, ist nicht näher spezifiziert (Nachtrag: der Einwender hat die Meldung nachträglich verortet. Es handelt sich um den Bereich der Märzühle).

Stellungnahme: Die Überschwemmungsflächen im Bereich der Märzühle wurden aufgrund der Ergebnisse aus der Abstimmung der Maßnahmenplanung im Juni / Juli 2014 nachgearbeitet. Danach besteht dort bei HQ₁₀₀ keine Betroffenheit mehr. In der in die Offenlage gegebenen Maßnahmenplanung gibt es daher auch keinen Maßnahmensteckbrief mehr für die Märzühle.

2. Überschwemmungsgebiet Friedberg-Dorheim

Einwand: Auf dem berechneten Fließweg kann kein Wasser fließen, da dieser durch Gebäude abgeriegelt wird.

Stellungnahme: Die Anmerkung bezieht sich vermutlich auf den Fließweg C in der Abbildung des Maßnahmensteckbriefs W 14. Zunächst ist anzumerken, dass in den Berechnungen Gebäude generell nicht berücksichtigt wurden, da sie nicht zwangsläufig ein nicht durchfließbares Hindernis darstellen. Der Hinweis auf die Schutzfunktion der Ortsrandbebauung wurde jedoch bei der Maßnahmenplanung aufgegriffen, in dem als Maßnahme „Sicherstellung der Schutzfunktion der Ortsrandbebauung für den Bereich C“ empfohlen wurde.

3. Hochwasserproblem in der Stadt Büdingen

Einwand: Die laufenden Hochwasserschutzplanungen wurden nicht berücksichtigt.

Stellungnahme: Die Hochwasserproblematik der Stadt Büdingen wird im Maßnahmensteckbrief S 2 behandelt. Dort wird explizit auf die aktuelle Planung Bezug genommen.

4. Hochwasserproblem in Ranstadt-Dauernheim

Einwand: Die laufenden Hochwasserschutzplanungen wurden nicht berücksichtigt.

Stellungnahme: Die Hochwasserproblematik in Ranstadt-Dauernheim wird im Maßnahmensteckbrief NI 9 behandelt. Dort wird explizit auf die aktuelle Planung Bezug genommen.

Einwender 2

- Einwand:** Der Bereich des „Grassees“ (Flächen westlich der L 3007 am nördlichen Stadtrand von Hungen) ist in den Gefahrenkarten beim 100-jährlichen Hochwasser nicht überschwemmt, obwohl er beim Hochwasser im August 1981 (kleiner als HQ_{100}) durch Überströmung der Lindenallee von Süden und der Nonnenröther Straße von Osten großflächig überschwemmt war.
- Stellungnahme:** Gemäß aktuellen Berechnungen enden die Überflutungen an der Nonnenröther Straße (L3007) bzw. an der Lindenallee. Um dem Einwand nachzugehen zu können, wurde recherchiert, ob in den seit dem Hochwasser vergangenen rd. 35 Jahren die beiden Straßen im Zuge von Sanierungsarbeiten erhöht wurden und so eine Überströmung wie 1981 beobachtet nicht mehr auftreten kann. Hinweise auf eine Anhebung der beiden Straßen konnten nicht gefunden werden. Auch bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Höhen beider Straßen im Berechnungsmodell und den tatsächlichen Straßenhöhen. Möglicherweise ist die beobachtete Überschwemmung auch auf Ausuferungen des Froschgrabens zurück zu führen. Die Unterschiede zwischen Beobachtung und Berechnung konnten nicht plausibel geklärt werden. Vor diesem Hintergrund wurden die Berechnungsergebnisse unverändert belassen.

Einwender 3**1. Waldbegriff gemäß § 2 Hess. Waldgesetz**

- Empfehlung:** Die gemäß landeseinheitlicher Vorgabe in den Risikokarten dargestellte Nutzung „Forst“ deckt sich nicht mit dem Waldbegriff gemäß § 2 Hess. Waldgesetz. Dem sollte durch einen Hinweis an geeigneter Stelle im Textteil des HWRMP Rechnung getragen werden.
- Stellungnahme:** Die Empfehlung wurde bei der Endfertigung des HWRMP aufgegriffen.

2. Betroffenheit forsthoheitlicher Belange

- Hinweis:** Bei weitergehenden Maßnahmen am Seemenbach (gemeint ist vermutlich die Maßnahmen S 2 HRB „Am Hammer“) ist eine Waldbetroffenheit ersichtlich. In diesem Fall ist bei nachfolgenden Planungs- und Genehmigungsschritten ein Verfahren nach § 12 Hess. Waldgesetz erforderlich.
- Stellungnahme:** Der Hinweis wurde zur Kenntnis genommen.

Einwender 4

1. Darstellung der Schadenssummen und betroffenen Personen (Tabelle 3.7 des HWRMP)

Einwand: Die Angaben in der Tabelle sind durch ihren Bezug auf betrachtete Gewässer für die Planung operativer Maßnahmen zu ungenau und undifferenziert.

Stellungnahme: Tabelle 17 fasst die für den vorliegenden HWRMP relevanten Ergebnisse aus einer im Vorfeld landesweit durchgeführten Untersuchung zusammen. Sie wurden in den HWRMP nur nachrichtlich als Begründung für die damalige Auswahl der Risikogewässer übernommen. Details zur Ermittlung der Zahlen sind der im Quellenverzeichnis des HWRMP aufgeführten Originalarbeit zu entnehmen.

2. Beschreibung der Hochwassergefahr (Kap. 4.3 des HWRMP)

Einwand: Die Angaben sind zu wenig differenziert, um für die einzelnen Kommunen bei der Planung von Maßnahmen eine Hilfestellung geben zu können.

Stellungnahme: Der HWRMP ist ein Rahmenplan und kann daher von seinem Wesen her keine räumlich hoch aufgelösten Aussagen enthalten. Kapitel 4.3 aggregiert die Aussagen zur Hochwassergefahr auf Ebene der Teileinzugsgebiete, um einem Gesamtüberblick zu schaffen, auch im Vergleich zu den HWRMP für andere Gewässer(systeme). Grundlage für die Arbeit auf kommunaler Ebene bilden mit dem vor Ort vorhandenen Detailwissen die Hochwassergefahrenkarten, aus denen die Betroffenheiten hervorgehen, sowie die empfehlenden Charakter besitzende Maßnahmenplanung.

3. Betroffene Einwohner (Tabelle 4.13 des HWRMP)

Einwand: Die Angaben zur Zahl der betroffenen Einwohner in Tabelle 4.13 unterscheiden sich von der Angabe in der Risikokarte.

Stellungnahme: Maßgeblich ist Tabelle 4.13. Die Risikokarte wurde für die Endabgabe angepasst.

4. Betroffene Einwohner (Tabelle 4.13 des HWRMP)

Einwand: Es wird keine Differenzierung hinsichtlich des Grades der Gefährdung bzw. nach Personengruppen vorgenommen.

Stellungnahme: Der landesweit einheitliche Betrachtungsmaßstab der HWRMPs sieht eine solche Differenzierung nicht vor. Sie könnte nur bei einer sehr detaillierten Betrachtung der vor Ort anzutreffenden Verhältnisse erfolgen, die nicht Gegenstand einer Rahmenplanung sein kann.

5. Optimierung Hochwasserwarn- und -meldedienst (Pkt. 4.3.2 in Kap. 4 des Berichtsteils Maßnahmensteckbriefe)

Hinweis: Ergänzend zur Optimierung des Hochwasserwarn- und -meldedienstes sollte der Ausbau von Überwachungsnetzen vorgeschlagen werden.

Stellungnahme: Der Hinweis wurde unter Kap. 5.4.1 des HWRMP aufgenommen.

6. Schutzgut Kultur- und Sachgüter (Kap. 4.8 des Umweltberichts zum HWRMP)

Nachfrage: Wurden auch Einrichtungen wie Bibliotheken, Museen und Archive bei den Kulturgütern erfasst?

Stellungnahme: Gemäß landesweiter Vorgabe wurden nur die dem UNESCO-Weltkulturerbe zugehörigen Kulturgüter betrachtet.

7. Maßnahmensteckbriefe Bolongarostraße (NI 1) und Bergmannweg (NI 2)

Einwand: Bei beiden Maßnahmenvorschlägen handelt es sich um Objektschutzmaßnahmen, die von den Eigentümern eigenverantwortlich umzusetzen sind. Die im Steckbrief unter „Kontakt“ genannte Stelle ist hierfür nicht zuständig.

Stellungnahme: Der Einwand, dass die Zuständigkeit für die Umsetzung von Objektschutzmaßnahmen bei den jeweiligen Eigentümern liegt, ist richtig. Dies ist im HWRMP auch mehrfach ausgeführt. Mit der Oberen Wasserbehörde wurde jedoch abgestimmt, dass unter „Kontakt“ dennoch eine behördliche Stelle genannt wird, da dem betroffenen Eigentümer nicht geholfen ist, wenn er an dieser Stelle seine eigene Adresse findet. Er benötigt vielmehr eine Kontaktstelle, an die er sich um Rat oder weitergehende Information wenden kann.

8. Erkennbarkeit der bei einem 10-jährlichen Hochwasser überschwemmten Flächen in den Hochwassergefahrenkarten

Einwand: Aufgrund der gestrichelten Darstellung ist in den Hochwassergefahrenkarten oftmals nicht erkennbar, welche Flächen bei HQ₁₀ überschwemmt werden.

Stellungnahme: Die Problematik ist bekannt, die Darstellungsform aber auch landesweit vorgegeben.

9. Begrifflichkeiten der pot. Überschwemmungsfläche

Einwand: Die Begrifflichkeit „pot. Überschwemmungsfläche“ bzw. „pot. Überschwemmungsgrenze“ entspricht teilweise dem in § 46 HWG verwendeten Begriff der „überschwemmungsgefährdeten Gebiete“. Warum wurde eine neue Begrifflichkeit eingeführt?

Stellungnahme: Nach § 46 (1) HWG sind Flächen, die erst bei Überschreiten eines HQ₁₀₀ bzw. Flächen, die bei Versagen von Deichen oder vergleichbaren öffentlichen Hochwasserschutzanlagen überschwemmt werden, überschwemmungsgefährdete Gebiete. In der Terminologie des HWRMP sind potentielle Überschwemmungsflächen – unabhängig vom Wiederkehrintervall des Ereignisses – Flächen, die aufgrund der

Schutzwirkung von Hochwasserschutzanlagen oder vergleichbarer Strukturen nicht überschwemmt werden bzw. überschwemmt würden, wenn diese Strukturen nicht vorhanden wären. Rechnet man die in ihrer Schutzwirkung den Hochwasserschutzanlagen vergleichbaren Strukturen den Hochwasserschutzanlagen zu, stimmen die Begrifflichkeiten für HQ_{10} und HQ_{100} in ihrer Bedeutung überein. Bei HQ_{extrem} besteht jedoch ein grundsätzlicher Unterschied. Flächen die bei diesem Ereignis, nicht aber bei HQ_{100} tatsächlich überschwemmt werden, sind nach HWG überschwemmungsgefährdete Gebiete, nach HWRMP aber Überschwemmungsflächen. Insofern ist eine begriffliche Differenzierung sehr wohl sinnvoll.

10. Detaillierung der Risikokarten

Einwand: Die Aggregation der Zahl der betroffenen Einwohner auf das gesamte Stadtgebiet und die fehlende Darstellung besonders sensibler Objekte oder Nutzungen (Schulen, Krankenhäuser, Kindergärten) macht die Risikokarten für die operative und präventive Planung wenig hilfreich.

Stellungnahme: Der HWRMP ist ein Rahmenplan, in dem die gewünschten Detailinformationen nicht erhoben und nicht dargestellt werden können. Bei Bedarf sind die in ihm enthaltenen Aussagen von den Gebietskörperschaften für ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereich weiter zu entwickeln und zu konkretisieren.

Einwender 5

1. Legende der Risikokarten

Einwand: In der Legende der Risikokarten fehlt das Kläranlagensymbol.

Stellungnahme: Der Hinweis ist korrekt. Bei der Erzeugung der pdf-Karten wurde das Kläranlagensymbol nicht mit konvertiert. In der Endfassung der Karten wurde dies korrigiert.

2. Betroffenheit von Kläranlagen

Einwand: Von den Kläranlagen > 20.000 EW sind einige direkt oder indirekt (Zufahrten) von Überschwemmungen betroffen, ohne dass Maßnahmen zu deren Beseitigung vorgeschlagen werden.

Stellungnahme: Die KA Büdingen ist erst bei HQ_{extrem} teilweise von Überschwemmungen betroffen. Maßnahmen wurden nicht vorgeschlagen, da die Maßnahmenplanung des HWRMP nicht auf dieses Ereignis abzielt.

Die KA Altstadt ist auch bei HQ_{extrem} nicht von Überschwemmungen betroffen, jedoch ist sie bereits bei HQ_{10} großflächig von Wasser eingeschlossen, die Zufahrt zur KA wird überschwemmt. Aufgrund der geringen Wassertiefen auf der Zufahrt (maximal 10 cm) wurde keine Maßnahme zur Sicherstellung einer hochwasserfreien Zufahrt vorgeschlagen. Vielmehr wurde davon ausgegangen, dass auch in diesem Fall die Erreichbarkeit der KA bei Einsatz geeigneter Fahrzeuge sichergestellt ist. Um eine hochwasserfreie Zufahrt zu erreichen, müsste der Weg um ein noch zu ermittelndes Maß angehoben werden. Zudem

würden durch eine Hochwasserfreilegung des Weges die Abflussverhältnisse im gesamten Talgrund beeinflusst.

Die Zufahrt zur KA Karben wird erst bei HQ_{extrem} überschwemmt. Maßnahmen wurden nicht vorgeschlagen, da die Maßnahmenplanung des HWRMP nicht auf dieses Ereignis abzielt.

Die KA Bad Vilbel ist bei HQ_{extrem} zu großen Teilen überschwemmt. Maßnahmen wurden nicht vorgeschlagen, da die Maßnahmenplanung des HWRMP nicht auf dieses Ereignis abzielt.

Hinweise auf die Betroffenen der aufgeführten Kläranlagen finden sich im HWRMP unter Kap. 5.2 „Defizitanalyse und Schlussfolgerungen“.

Einwender 6

Einwand: Die Höheninformationen im Bereich des Industriegebiets Karben sind zu überprüfen, unter Umständen wurden Daten vor der Industriebauung verwendet.

Stellungnahme: Für das Industriegebiet Karben wurden die gleichen Höhendaten wie für das gesamte Untersuchungsgebiet verwendet. Sie stammen aus einer Laserscan-Befliegung in 2012 und wurden vom HVBG für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Das Industriegebiet Karben wurde deutlich vor 2012 bebaut. Insofern bilden die Laserscan-Daten auch die dortige aktuelle Situation ab.

Einwender 7

1. Objektschutz Nonnenröther Straße (Maßnahme W 35)

Hinweis: Bei den Überlegungen zum Schutz der Gebäude sollte auch die Anlage einer Verwaltung in Betracht gezogen werden.

Stellungnahme: Die Entscheidung ob und welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden, obliegt dem Eigentümer. Unter Beachtung eventueller behördlicher Auflagen kann hierzu auch der Bau einer Verwaltung zum Schutz der Gebäude zählen.

2. Objektschutz Utpher Mühle (Maßnahme H 10)

Hinweis: Bei den Überlegungen zum Schutz der Gebäude sollte auch die Anlage einer Verwaltung in Betracht gezogen werden.

Stellungnahme: Die Entscheidung ob und welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden, obliegt dem Eigentümer. Unter Beachtung eventueller behördlicher Auflagen kann hierzu auch der Bau einer Verwaltung zum Schutz der Gebäude zählen.

3. Retentionsraum Trais-Horloff (Maßnahme H 12)

- Hinweis:** Mit den Nutzern der landwirtschaftlichen Flächen sind Vereinbarungen über Entschädigungen im Einstaufall zu treffen. Darüber hinaus ist die direkte (Bauwerke) oder indirekte (Ausgleichsmaßnahmen) Flächeninanspruchnahme zu minimieren und die weitere Bewirtschaftbarkeit der im Retentionsraum gelegenen Flächen sicher zu stellen.
- Stellungnahme:** Diese Aspekte sind im Zuge eines Planungs- bzw. Genehmigungsverfahrens zu berücksichtigen bzw. zu regeln.

Einwender 8

- Einwand:** Auf der Risikokarte sind falsche Angaben zur Zahl der betroffenen Einwohner dargestellt.
- Stellungnahme:** Die Risikokarte wurde für die Endabgabe angepasst.

Einwender 9

- Einwand:** Die für Ranstadt-Dauernheim vorgeschlagene Lösung ist aus mehreren Gründen für den Schutz der Ortslage vor Überschwemmungen bei Hochwasser nicht geeignet.
- Stellungnahme:** Im Zuge des HWRMP wurde keineswegs die Hochwasserschutzplanung für Ranstadt-Dauernheim erstellt. Dennoch wird im Einwand vielfach aus den Planungsunterlagen zitiert und der Eindruck erweckt, sie seien Bestandteil des HWRMP. In den HWRMP wurden lediglich die aktuellen Planungen des Wasserverbands Nidda nachrichtlich übernommen (Maßnahmensteckbrief NI 9). Eventuelle Einwände bzw. Anregungen sind daher an den Vorhabensträger zu adressieren. Ein Einspruch bzw. Widerspruch gegen die Darstellung im HWRMP ist nicht erforderlich, da er nur Empfehlungscharakter aber keine Rechtsverbindlichkeit besitzt.

Einwender 10

- Einwand:** Der Zufluss zum Flutkanal aus dem Hohensteiner Bach wird im HWRMP nicht berücksichtigt. Er kann beim 100-jährlichen Hochwasser (des Hohensteiner Bachs) aber im Bereich der Leistungsfähigkeit des Flutkanals liegen, so dass praktisch keine Abflusskapazität für Hochwasser der Nidda mehr bereit steht.
- Stellungnahme:** Rein formell gesehen ist der Hohensteiner Bach nicht Teil der Risikokulisse, seine – wie auch die anderer hochwasserführender Nebengewässer – Betrachtung also nicht Gegenstand des HWRMPs. Der Hohensteiner Bach wird in den Betrachtungen nur im Hinblick auf seinen Beitrag zum Hochwasserabfluss der Nidda beim dortigen 10-, 100-jährlichen oder Extremhochwasser berücksichtigt. Dieser Beitrag ist wesentlich kleiner als die Abflüsse beim entsprechenden Ereignis im Hohensteiner Bach selbst. Dies begründet sich in der sehr unterschiedlichen Größe der Einzugsgebiete von Hohensteiner Bach und

Nidda an der Einmündung des Flutkanals (11,6 km² bzw. 131 km²). Maßgebend für die Hochwasserabflüsse im Hohensteiner Bach sind kürzere Niederschläge. In der Nidda lösen dagegen längere Niederschläge die maßgebenden Hochwasserabflüsse aus, insbesondere im Zusammenhang mit den oberhalb der Stadt Nidda vorhandenen Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren. Diese unterschiedliche Gebietscharakteristik wird in der Stellungnahme ja bestätigt. Danach führte der Hohensteiner Bach nach dem Starkregenereignis am 12.07.2015 einen sehr hohen Abfluss, während der Abfluss in der Nidda nicht erhöht war. Darüber hinaus läuft die Hochwasserwelle des Hohensteiner Bachs der Niddawelle vorweg, weshalb es sehr unwahrscheinlich ist, dass es zu einer Überlagerung der Scheitelabflüsse beider Hochwasserwellen kommt. Allerdings ist eine solche auch nicht auszuschließen, z.B. infolge eines Starkniederschlags während eines Niddahochwassers. Aufgrund der unterschiedlichen Auftretenszeiträume der jeweils maßgebenden Hochwasserereignisse (Nidda eher Winterhalbjahr, Hohensteiner Bach eher Sommerhalbjahr) und der unterschiedlichen Ablaufgeschwindigkeiten der Hochwässer wäre ein Zusammentreffen beispielsweise der 100-jährlichen Scheitelabflüsse beider Gewässer statistisch gesehen aber ein wesentlich selteneres als ein 100-jährliches Ereignis.

Vor dem Hintergrund vorstehender Ausführungen bedarf es keiner besonderen Berücksichtigung des Hohensteiner Bachs im HWRMP Nidda.

Einwender 11

1. Legende der Hochwasserrisikokarten

Einwand: In der Legende der Hochwasserrisikokarten soll „NATURA 2000-Gebiet bzw. sonstiges Naturschutzgebiet“ durch „Natura 2000-Gebiet/ Naturschutzgebiet“ ersetzt werden.

Stellungnahme: Der Hinweis wurde bei der Erstellung der Endfassung der Hochwasserrisikokarten berücksichtigt.

2. Bewertung der Auswirkungen der Maßnahmen der Gruppe 3.5 auf die Kategorie „Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt“ im Umweltbericht

Einwand: Die Bewertung „keine erhebliche Wirkung (0)“ wird als unzutreffend gesehen, vielmehr ist die Bewertung „negative Wirkung (-)“ vorzusehen.

Stellungnahme: Die Bewertung „keine erhebliche Wirkung“ ist eine standardisierte Vorgabe. Eine fachlich begründete Änderung müsste dann konsequenterweise auch in den Umweltberichten aller HWRMPs erfolgen. Dies ist behördenintern abzustimmen.

3. Einschätzung potenziell betroffener Lebensraumtypen für die weitergehenden Maßnahmen des Anhangs 2 zum Umweltbericht

Einwand: Es fehlt die vollständige Darstellung der Ergebnisse in den Umweltsteckbriefen.

Stellungnahme: Diese Einschätzung ist nicht durchgehend erfolgt, die entsprechende Passage im Umweltbericht wurde gestrichen.

4. Überschlägige FFH-Prognose bei einer möglichen Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten

Einwand: Eine solche Prognose fehlt. Sie sollte aber bereits auf Ebene des HWRMP erfolgen, um die Realisierungsfähigkeit einzelner Maßnahmen besser einschätzbar und den Planungsaufwand auf der Umsetzungsebene transparenter zu machen.

Stellungnahme: Eine überschlägige FFH-Prognose bei einer möglichen Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten durch vorgeschlagene Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos ist nicht Bestandteil der Hochwasserrisikomanagementplanung. Aufgrund der für belastbare Aussagen auch erforderlichen Detailbetrachtungen kann sie in diesem Rahmen auch nicht geleistet werden.

5. Ergänzung der Umweltsteckbriefe

Einwand: Unter anderem zur besseren Nachvollziehbarkeit der Angaben in der „Kurzcharakteristik Standort“ sollten den einzelnen Steckbriefen übersichtliche Karten mit den konkreten Maßnahmen und ggf. betroffenen Natura 2000-Gebieten sowie Naturschutzgebieten beigefügt werden.

Stellungnahme: Die Erstellung von Karten als Anlage zu den Umweltsteckbriefen ist im HWRMP nicht vorgesehen und aufgrund von Maßstabsfragen zudem auch nicht immer hilfreich. Mit Fertigstellung des HWRMP werden alle Daten über den Kartendienst des HWRMP-Viewers unter der Adresse <http://hwrm.hessen.de/> verfügbar gemacht und können dort eingesehen werden.

(Die Anmerkung zu der falschen km-Angabe zur Lage des auf S. 116 des Umweltberichts angeführten FFH-Gebiets wurde korrigiert. Die ursprüngliche Angabe war auf den Schnittpunkt mit dem Gewässer bezogen.)

6. Hinweis auf ggf. erforderliche FFH-Prognosen in den Umweltsteckbriefen

Einwand: In den Umweltsteckbriefen ist einheitlich ein deutlicher Hinweis auf ggf. erforderliche FFH-Prognosen vorzunehmen. Dafür sollte im Fall einer in einem oder in der Nähe eines Natura 2000-Gebietes gelegenen Maßnahme das Schlagwort „FFH-Prognose“ rot hinterlegt werden.

Stellungnahme: Bei der Erstellung der Endfassung wurde der Hinweis durch Fettschrift hervorgehoben.

7. Hinweis zu Natura 2000-Gebieten oder Naturschutzgebieten in den Maßnahmensteckbriefen

- Einwand:** In die Maßnahmensteckbriefe sollte ein Hinweis aufgenommen werden, ob sich eine Maßnahme in oder in der Nähe eines Natura 2000-Gebietes bzw. Naturschutzgebietes befindet.
- Stellungnahme:** Die Bildausschnitte in den Maßnahmensteckbriefen zeigen meist nur einen kleinen Ausschnitt. „In der Nähe“ einer Maßnahme gelegene Schutzgebiete lassen sich darin nicht darstellen. Liegen Maßnahmen innerhalb eines dieser Schutzgebiete, wurde dies in der Endfassung durch textliche Bezeichnung des Schutzgebietes innerhalb des Bildes vermerkt. Unabhängig hiervon sei auch an dieser Stelle auf die Verfügbarkeit der Daten über den Kartendienst des HWRMP-Viewers nach Fertigstellung des HWRMP hingewiesen.

Einwender 12

1. Darstellung der weiteren Schutzzone in den Risikokarten

- Einwand:** In den Risikokarten sollen auch die weiteren Schutzzonen der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete dargestellt werden.
- Stellungnahme:** Die aktuellen Darstellungen in den Risikokarten entsprechen den landesweit einheitlichen Vorgaben. Eine Änderung sollte dann landeseinheitlich erfolgen. Hierfür bedarf es einer behördeninternen Abstimmung zur Festlegung der endgültigen Vorgehensweise.

2. Frühzeitige Einbindung der Trinkwasserversorgung

- Empfehlung:** Um bei möglichen Konflikten zwischen Hochwasserschutz und Trinkwasserversorgung frühzeitig geeignete Lösungen zu finden, sollten die Versorgungsunternehmen bereits frühen Stadien in die Planungen einbezogen werden.
- Stellungnahme:** Die Empfehlung wurde im HWRMP aufgenommen (Kap. 5.4.2).

3. Überprüfung der Schutzgebietsgrenzen in den Risikokarten

- Empfehlung:** Die Grenzen von Schutzgebieten werden in Einzelfällen an neue Erkenntnisse angepasst. Die Risikokarten sind entsprechend fortzuschreiben.
- Stellungnahme:** Das Fortschreibungsintervall der Risikokarten liegt bei sechs Jahren. Zum Fortschreibungstermin muss dann die Aktualität der Schutzgebietsgrenzen geprüft werden. Im HWRMP-Viewer ist eine unmittelbare Aktualisierung der Schutzgebietsgrenzen möglich.

4. Themenfeld Altlasten

- Empfehlung:** In den HWRMP sollte ein Passus aufgenommen werden, wonach bei Planungen vorab zu prüfen ist, ob bekannte Alttablagerungen, Altstandorte, Altlasten, schädliche Bodenveränderungen oder Grundwasserschadensfälle von den Maßnahmen betroffen sein könnten.
- Stellungnahme:** Die Empfehlung wurde im HWRMP aufgenommen (Kap. 5.4.2).

5. Erweiterung Inhalt Gefahrenkarten

- Einwand:** In den Gefahrenkarten sollten zusätzlich alle bekannten, sich in Sanierung befindlichen oder gesicherten Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserschadensfälle sowie alle Flächen mit bekanntem Sanierungsbedarf aufgenommen werden.
- Stellungnahme:** Die aktuellen Darstellungen in den Gefahrenkarten entsprechen den landesweit einheitlichen Vorgaben. Eine Änderung sollte dann landesweit einheitlich erfolgen. Hierfür bedarf es einer behördeninternen Abstimmung zur Festlegung der endgültigen Vorgehensweise.