



# Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem Kinzig

Stand: November 2015



Bearbeitet durch:



Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz  
und Umwelt Frankfurt



BjörnSEN Beratende  
Ingenieure GmbH  
Koblenz



Bearbeiter:



BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH  
Maria Trost 3  
56070 Koblenz  
Internet: <http://www.bjoernsen.de>  
Tel.: +49 (0)261 8851-0  
Fax: +49 (0)261 805725



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

Postanschrift:  
Regierungspräsidium Darmstadt,  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt  
Dezernat IV/F 41.2 - Oberflächengewässer  
Gutleutstraße 114  
60327 Frankfurt am Main  
Internet: <http://www.rp-darmstadt.hessen.de>  
Tel.: +49 (0)69 2714 - 0  
Fax: +49 (0)69 2714 - 5950

# INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ANLAGEN IV	
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS	VII
1 Einleitung	1
1.1 Hochwasserrisikomanagement	3
1.2 Räumlicher Geltungsbereich	6
1.2.1 Allgemeine Beschreibung des Einzugsgebietes	9
1.2.2 Auswahl der Risikogebiete	18
2 Hochwasserbetroffenheit	20
2.1 Entstehung von Hochwasser im Plangebiet	20
2.2 Historische Hochwasserereignisse und extreme Hochwasser	21
2.2.1 Hochwasserereignisse Kinzig	22
2.3 Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse	22
3 Bestehender Hochwasserschutz	24
3.1 Hochwasser-Flächenmanagement	24
3.1.1 Flächenvorsorge: Kennzeichnung und Sicherung von Überschwemmungsgebieten	24
3.1.2 Flächenvorsorge: Kennzeichnung und Sicherung von Retentionsräumen	24
3.1.3 Flächenvorsorge: Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in Landes- und Regionalplanung	25
3.1.4 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: Renaturierung von Fließgewässern und Auen und Synergieeffekte zur Retentionsraumaktivierung	26
3.1.5 Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: Entsiegelung von Flächen	26
3.2 Technischer Hochwasserschutz	27
3.2.1 Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet	27
3.2.2 Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler Hochwasserschutz	29
3.2.3 Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	30
3.2.4 Objektschutz	31
3.3 Hochwasservorsorge	32
3.3.1 Bauvorsorge	32
3.3.2 Verhaltensvorsorge	32
3.3.3 Informationsvorsorge	32
3.3.4 Risikovorsorge	35

3.3.5	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	36
4	Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos	37
4.1	Datengrundlage	37
4.2	Methodische Vorgehensweise	39
4.2.1	Stationierung der Gewässer	39
4.2.2	Erstellung eines Digitalen Geländemodells	41
4.2.3	Hydrologische Eingangsdaten	44
4.2.4	Hydrodynamisch-numerische Berechnungen	45
4.2.5	Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	47
4.2.6	Erstellung von Gefahrenkarten	48
4.2.7	Erstellung von Risikokarten	50
4.2.8	Erstellung von Maßnahmenkarten	52
4.3	Beschreibung der Hochwassergefahr	53
4.4	Beschreibung des Hochwasserrisikos	56
4.4.1	Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten	57
4.4.2	Betroffene Einwohner	59
4.4.3	Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)	61
4.4.4	Schutzgebiete (Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete, Badegewässer)	62
5	Hochwasserrisikomanagementplanung	64
5.1	Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen	64
5.2	Defizitanalyse und Schlussfolgerungen	68
5.3	Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement	71
5.3.1	Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“	73
5.3.2	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“	74
5.3.3	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“	75
5.3.4	Ziele, bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten“	75
5.4	Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	76
5.4.1	Grundlegende Maßnahmen	76
5.4.2	Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet	79
5.4.2.1	Weitergehende überregionale Maßnahmen	79
5.4.2.2	Weitergehende lokale Maßnahmen	84
5.4.2.3	Zusammenfassung weitergehende Maßnahmen	91
5.4.3	Wirkungsanalyse	92
5.4.4	Aufwand und Vorteil	95

5.5	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Vorgehensweise bei der Koordination der Umsetzung der HWRM-RL mit der WRRL	97
5.6	Strategische Umweltprüfung	98
5.7	Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkte einer Erfolgskontrolle	100
5.8	Kosten und Finanzierung der Maßnahmen	103
6	Einrichten eines GIS-Projektes	106
7	Beteiligung der interessierten Stellen und Information und Anhörung der Öffentlichkeit einschließlich Ergebnissen	109
7.1	Beteiligung der Interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit	109
7.2	Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit	110
7.3	Stellungnahmen und Änderungen	110
7.4	Informationsmöglichkeiten zum RMP Kinzig über eine Internetplattform	115
8	Verwendete Literatur	116

## ANLAGEN

### **Hydrologischer / Hydraulischer Längsschnitt (HWGK-Gewässer)**

HQ<sub>10</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>100\_red</sub> und HQ<sub>extrem</sub>

### **Gefahrenkarten**

Gefahrenkarten Blatt G-01 – Blatt G-60

### **Risikokarten**

Risikokarten Blatt R-01 – Blatt R-60

### **Maßnahmensteckbrief**

Übersicht der Einzelmaßnahmen, Bewertung und detaillierte Maßnahmenbeschreibung

Übersichtskarte Maßnahmenprogramm Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie

### **Umweltbericht gemäß § 14g des UVPG**

Strategische Umweltprüfung zum Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem Kinzig

### **Digitale Projektunterlagen Risikomanagementplan Kinzig (Projekt-CD)**

Langfassung Risikomanagementplan Kinzig

Kurzfassung Risikomanagementplan Kinzig

Hydrologischer Längsschnitt (HWGK-Gewässer)

Gefahrenkarten Blatt G-01 – Blatt G-60

Hochwasserrisikokarten Blatt R-01 – Blatt R-60

Maßnahmensteckbriefe

Umweltbericht gemäß § 14g des UVPG

KARTENSERVICE Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

<http://hwrn.hessen.de/viewer.htm>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1:	Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL, nach [4]	2
Abbildung 1.2:	Übersichtskarte des Einzugsgebietes der Kinzig	7
Abbildung 1.3:	Das Einzugsgebiet Kinzig im Kontext der Hochwasserrisikomanagementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 2012)	8
Abbildung 1.4:	Topografische Karte des Einzugsgebietes der Kinzig (Datenbasis [7])	11
Abbildung 1.5:	Einzugsgebietsgröße der Kinzig (aufbereitet auf Basis von [7])	12
Abbildung 1.6:	Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig (Datenbasis [7])	14
Abbildung 2.1:	Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen	21
Abbildung 3.1:	Steckbrief mit den technischen Kenngrößen der Kinzigtalsperre	28
Abbildung 3.2:	Beispiel einer Objektschutzmaßnahme: Schienen / Bleche im Bereich der Hofeinfahrt.	31
Abbildung 3.3:	Internetdarstellung der Pegel und Warnstufen im Maingebiet.	34
Abbildung 3.4:	Internetdarstellung der Pegelmesswerte im Maingebiet.	35
Abbildung 4.1:	Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, aus [4]	39
Abbildung 4.2:	Abweichung der ATKIS DLM25 Gewässerachse (rote Linie) vom Orthofoto. Korrigierte Gewässerachse in blau.	40
Abbildung 4.3:	Abweichung der ATKIS DLM25 Gewässerachse (orange Linie) vom DGM (Farbverlauf: niedrigste Geländehöhe in blau). Korrigierte Gewässerachse in rot.	41
Abbildung 4.4:	Mittlere Differenz der Höhen der Querprofilvermessungspunkte vom DGM-RMP in Meter, differenziert nach der DGM Datenquelle (DGM1: grün, DGM10: violett).	43
Abbildung 4.5:	Datengrundlagen zum Aufbau des Digitalen Geländemodells, Rasterweite 2 m.	44
Abbildung 4.6:	Gefahrenkarte, Beispiel Blatt G – 12 Gelnhausen.	49
Abbildung 4.7:	Blattschnitt der Gefahren- und Risikokarten.	50
Abbildung 4.8:	Risikokarte, Beispiel Blatt G – 12 Gelnhausen	52
Abbildung 4.9:	Maßnahmenkarte, Beispiel Blatt 11_321_7	53
Abbildung 4.10:	Prozentualer Anteil der Wassertiefe an der Überschwemmungsfläche bei $HQ_{100}$	55
Abbildung 4.11:	Anstieg der Wasserspiegellage (gewichteter Mittelwert)	56
Abbildung 4.12:	Flächennutzung innerhalb der Überschwemmungsgebiete von $HQ_{10}$ , $HQ_{100}$ und $HQ_{\text{extrem}}$	57



Abbildung 5.1:	Arbeitsschritte zur Aufstellung des RMP Kinzig, aus [4]	64
Abbildung 5.2:	Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern, nach [27]	65
Abbildung 5.3:	Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den RMP Kinzig, nach [4]	66
Abbildung 5.4:	Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den RMP Kinzig, nach [4]	67
Abbildung 5.5:	Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung, nach [4]	68
Abbildung 5.6:	HWRM-Zyklus, aus [27]	73
Abbildung 5.7:	Wasserwirtschaftliche Bewertung der potenziellen HRB-Standorte	82
Abbildung 5.8:	Räumliche Verteilung der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet	87
Abbildung 5.9:	Legende der Wirkungsanalyse	94
Abbildung 5.10:	Legende zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil	96
Abbildung 6.1:	Bildschirmdarstellung des GIS-Projektes zum RMP Kinzig	108

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.1:	Verteilung des Einzugsgebietes der Kinzig auf die Landkreise	6
Tabelle 1.2:	Entwicklung der Bevölkerung im Main-Kinzig-Kreis, nach [13]	13
Tabelle 3.1:	Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ <sub>100</sub> im Einzugsgebiet der Kinzig	24
Tabelle 3.2:	Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im Einzugsgebiet der Kinzig, nach [1]	25
Tabelle 3.3:	Grunddaten der Hochwasserrückhaltebecken im Einzugsgebiet der Kinzig, nach [10] u. [22]	27
Tabelle 3.4:	Dämme, Deiche und Hochwasserschutzmauern im Kinzig-Einzugsgebiet, nach [7]	29
Tabelle 3.5:	Ausbau- und Renaturierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Kinzig	30
Tabelle 3.6:	Meldegrenzen Niederschlagsstationen der ZHWDO, nach [14]	33
Tabelle 3.7:	Meldestufen Pegelstellen der ZHWDO, nach [14]	33
Tabelle 4.1:	Datengrundlage zur Aufstellung des RMP Kinzig	37
Tabelle 4.2:	Mittlere Differenz und Standardabweichung zwischen Vermessungspunkten und DGM	43
Tabelle 4.3:	Durchgeführte Änderungen am hydraulischen Modell HWSK Kinzig (2011)	46
Tabelle 4.4:	Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des RMP Kinzig, aus [15]	51
Tabelle 4.5:	Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen	54
Tabelle 4.6:	Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer	57
Tabelle 4.7:	Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im Einzugsgebiet der Kinzig	58
Tabelle 4.8:	Betroffenheit der Verkehrswege	59
Tabelle 4.9:	Anzahl der von Überschwemmung betroffenen Einwohner (Orientierungswert)	59
Tabelle 4.10:	Kläranlagen im Überschwemmungsgebiet	61
Tabelle 4.11:	IVU-Betriebsstätten im Überschwemmungsgebiet	62
Tabelle 4.12:	Schutzgebiete im Überschwemmungsgebiet	63
Tabelle 5.1:	Grundlegende Maßnahmen im Einzugsgebiet der Kinzig	77
Tabelle 5.2:	Potenzielle Standorte für größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig	80

Tabelle 5.3:	Übersicht der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet	85
Tabelle 5.4:	Gewässerbezogene Verteilung der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet	86
Tabelle 5.5:	Übersicht der WRRL-Maßnahmen für das Kinzig-Einzugsgebiet	88
Tabelle 5.6:	Zusammenstellung der weitergehenden überregionalen und lokalen Maßnahmen	91
Tabelle 5.7:	Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle Maßnahmen des RMP Kinzig	94
Tabelle 5.8:	Generelle Einschätzung zum Aufwand	97
Tabelle 5.9:	Generelle Einschätzung zum Vorteil	97
Tabelle 5.10:	Voraussichtliche Umweltauswirkungen des RMP Kinzig unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe	99
Tabelle 6.1:	Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum RMP Kinzig, gemäß [15]	107
Tabelle 7.1:	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des RMP Kinzig	109
Tabelle 7.2:	Eingegangene Stellungnahmen und Hinweise	110
Tabelle 7.3:	Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum RMP	111

# 1 Einleitung

Am 26.11.2007 ist die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL) in Kraft getreten [8].

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

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

in der Gemeinschaft zu schaffen.

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

Mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I, S. 2585) [9] wurde die HWRM-RL in Bundesrecht umgesetzt.

Damit sind die formalen Voraussetzungen für die Bewertung des Hochwasserrisikos (§ 73 WHG), die Beschreibung der Hochwassergefahren und Hochwasserrisiken (§ 74 WHG) und letztlich für die Erstellung und flussgebietsweise Abstimmung der Risikomanagementpläne (§ 75 WHG) geschaffen. Der mit der WRRL begonnene kontinuierliche Dialog zwischen den Flussgebietseinheiten in Europa wird ergänzt und auf eine koordinierte und kohärente Hochwasserschutzpolitik gestützt.

Die einzelnen Bearbeitungsschritte zur Umsetzung der HWRM-RL sind mit konkreten Fristen versehen (Abbildung 1.1).

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	◆																											
Umsetzung in nationales Recht			◆																									
Bestimmung der zuständigen Behörden			◆																									
Inanspruchnahme von Übergangsmaßnahmen			◆																									
Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos				◆																								
Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten						◆																						
Hochwasserrisikomanagementplan							◆																					
Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos (alle 6 Jahre)												◆							◆						◆			
Fortschreibung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (alle 6 Jahre)												◆							◆						◆			
Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagementplans (alle 6 Jahre)														◆						◆						◆		

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL, nach [4]

Aufgrund eines Erlasses des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz vom 04. Juni 2007 haben die hessischen Regierungspräsidien auf Grundlage einer Studie zur Ermittlung einer landesweiten Übersicht der Hochwasser-Schadenspotenziale [11] Gewässer bestimmt, für die Hochwasserschutzpläne gemäß § 31 d WHG vorzusehen wären. Im Hinblick auf die zu diesem Zeitpunkt kurz vor der Verabschiedung stehende HWRM-RL bestimmt der Erlass zudem, dass die Hochwasserschutzpläne auch als Pläne für das Hochwasserrisikomanagement dienen sollen und legt bereits entsprechende, zur HWRM-RL konforme Anforderungen fest. Somit war die o. g. Studie auch Grundlage für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und die Auswahl der Gewässer, für die Hochwasserrisikomanagementpläne aufzustellen sind. Dementsprechend wurde aus dem im Herbst 2007 vom Land Hessen (vertreten durch das RP Kassel) in Auftrag gegebenen „Hochwasserschutzplan Fulda“ im Verlaufe der etwa zweieinhalbjährigen Bearbeitungszeit das „Pilotprojekt Hochwasserrisikomanagementplan Fulda (RMP Fulda)“ entwickelt, das am 15.12.2010 mit der Feststellung des Plans abgeschlossen wurde.

Der RMP Fulda hat somit als erster vollständig umgesetzter Risikomanagementplan in Hessen Pilotcharakter für die weiteren zu erstellenden Pläne. Die im Rahmen dieses Projektes entwickelten Methoden und Werkzeuge sowie die grundsätzliche Vorgehensweise zur Durchführung der Strategischen Umweltprüfung waren auch Grundlage für die Aufstellung des RMP Kinzig.

Der RMP Kinzig wurde nach einer europaweiten Ausschreibung in wesentlichen Teilen durch den Auftragnehmer Björnson Beratende Ingenieure GmbH, unter Federführung und mit Unterstützung des Regierungspräsidiums (RP) Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt erarbeitet. Daneben haben das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), die betroffenen Fachbehörden auf Landes- und Kreisebene, der Wasserverband Kinzig und die Vertreter der Kommunen sowie die weiteren interessierten Stellen u. a. aus Gewerbe, Landwirtschaft und ehrenamtlichem Naturschutz 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 die Förderung der aktiven Beteiligung der interessierten Stellen, das Scoping nach SUP, die Sicherstellung der Öffentlichkeitsbeteiligung und die Abstimmung innerhalb der hessischen Landesverwaltung.

Darüber hinaus hat das RP Darmstadt diejenigen Textbeiträge zum Projekt-Abschlussbericht geliefert, die originär der Sichtweise des Auftraggebers bedurften. Der vorliegende Plan für das Gewässersystem Kinzig 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

## 1.1 Hochwasserrisikomanagement

Als Hochwasser definiert 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.

In § 72 WHG wird Hochwasser als „zeitlich begrenzte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land durch oberirdische Gewässer [...]“ definiert.

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 werden erst dann als schädlich wahrgenommen, wenn Menschen oder Sachwerte 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 [2].

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“ [8].

Die HWRM-RL sieht die Erarbeitung von Risikomanagementplänen 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.

Risikomanagementpläne enthalten Empfehlungen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Minderung des Hochwasserrisikos, die für die potenziellen Maßnahmenträger jedoch nicht unmittelbar verbindlich sind. Vielmehr sollen die Pläne den Verantwortlichen Grundlagen für technische, finanzielle und politische Entscheidungen an die Hand geben und die Festlegung von Prioritäten ermöglichen. Aus hessischer Sicht sind diese Pläne somit als Angebotsplanung an potenzielle Maßnahmenträger bzw. an die Akteure der Risiko- und Informationsvorsorge zu verstehen.

Nicht die Erreichung eines bestimmten Schutzgrades steht im Fokus, sondern die Einrichtung eines nachhaltigen Risikomanagements, das den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus, einschließlich der zielgerichteten Ereignisnachbereitung umfasst. Diese Ansatzpunkte der HWRM-RL werden in der hier vorliegenden Planung konsequent umgesetzt.

Untergliedert nach den jeweiligen Handlungsbereichen werden alle potenziellen Maßnahmen auf der Grundlage eines hessenweit abgestimmten Maßnahmentypenkatalogs (siehe Kapitel 5.1) detailliert und systematisch aufgelistet und u. a. hinsichtlich Eignung und Zielsetzung in Bezug auf das zu behebbende Defizit, Wirkungszusammenhängen sowie einer Ersteinschätzung zu Umweltauswirkungen eingehend beschrieben.

Das für das Einzugsgebiet der Kinzig angestrebte Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt u. a. nachstehend beschriebene Gesichtspunkte:

### **Bestandsaufnahme einschließlich Analyse der Hochwasserentstehung**

Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden die Hochwasserentstehung, die Hochwasserauswirkungen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen im Kinzig-Einzugsgebiet unter Einbeziehung abgelaufener Hochwasserereignisse analysiert und vor dem Hintergrund der bestehenden Hochwassergefahren- und -risikolage erste Defizite und Schutzziele für das Planungsgebiet eingegrenzt. Auch bei Umsetzung weiterer technischer Hochwasserschutzmaßnahmen werden zukünftig nicht alle Hochwasser beherrschbar sein, so dass weiterhin mit nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter gerechnet werden muss. Durch die Erstellung des Risikomanagementplans Kinzig wird sich jedoch u. a. durch weitergehende Informationen und möglicherweise angepasste Verhaltensstrategien die Ausgangssituation zur Bewältigung eines Hochwassers deutlich verbessern.

### **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 der vorhandenen Hochwassergefahr bei den örtlich potenziell Betroffenen.

### **Erstellung von Risikokarten**

Risikokarten geben einen Überblick über die potenziell nachteiligen Auswirkungen. Sie führen mit den 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

In der HWRM-RL bzw. den §§ 73 ff WHG wird nicht näher konkretisiert, was unter angemessenen Zielen zu verstehen ist, es werden lediglich qualitative Vorgaben für angemessene Ziele des Hochwasserrisikomanagements im Hinblick auf die zu betrachtenden Schutzgüter genannt [19]. 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 RMP Kinzig unterstützt werden.

### Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen

In einem Maßnahmentypenkatalog 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 konnten konkrete Maßnahmenvorschläge, die im Zuge der Beteiligung der interessierten Stellen (s. u.) an die Bearbeiter des Risikomanagementplans herangetragen wurden, nach wasserwirtschaftlicher Prüfung in großen Teilen Berücksichtigung finden.

### Beteiligung der interessierten Stellen

Die Hochwasserrisikomanagementplanung sieht einen interdisziplinären Ansatz unter aktiver Beteiligung der interessierten Stellen vor. Daher wurde im Zuge der Erstellung des RMP Kinzig den potenziell von Hochwasser betroffenen Planungsträgern, den weiteren Akteuren im Hochwasserschutz sowie den sonstigen betroffenen Trägern öffentlicher Belange die Möglichkeit gegeben, sich in den Planungsprozess einzubringen. Dieser fortlaufende Dialog mit den Betroffenen ist für die Erstellung und Fortschreibung des Risikomanagementplans erforderlich und 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 hochwasserrelevanten Informationen. Nur so ist für die lokal Verantwortlichen eine Steuerung im Sinne des Risikomanagements möglich und eine Motivation für die zeitnahe Ereignisauswertung gegeben.

Wesentlicher Baustein eines Risikomanagementplans ist daher auch ein öffentlicher Zugang zu den wesentlichen Planinhalten über das Internet. In Hessen wird dazu eine Viewer-Anwendung implementiert (so genannter „HWRM-Viewer“ (<http://hwrm.hessen.de>)). Darin werden die Karteninhalte nicht nur „statisch“ zur Verfügung gestellt, vielmehr erlauben ArcGIS Server-Anwendungen die Überlagerung unterschiedlicher situationsabhängiger Hochwasserthemen, was in analogen Karten so nicht übersichtlich darstellbar ist.



Darüber hinaus können beispielsweise aktuelle Hochwassersteckbriefen über eine Verlinkung zugänglich gemacht werden. Die Grundlage für die Viewer-Anwendung sowie für deren 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 Aspekten zusammen. Der Schwerpunkt des Plans liegt auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge einschließlich Hochwasservorhersage und Frühwarnung. Nichtbauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge werden unterstützt durch ergänzende wasserwirtschaftliche und wasserbauliche Maßnahmen.

Welche Maßnahmen letztendlich in welchem Umfang und welcher konkreten Ausgestaltung zur Ausführung kommen und inwieweit die dadurch erwartete Minderung der Gefahren bzw. potenziellen Schäden nachweisbar ist, ist regelmäßig zu überprüfen. Ggf. müssen bei der Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos Schwerpunktverlagerungen vorgenommen werden. Insofern unterliegt die Aufgabe des Hochwasserrisikomanagements einem wiederkehrenden Zyklus (Hochwasserrisikomanagementzyklus), bei dem die Ansatzpunkte des Plans jeweils geprüft und ggf. fortgeschrieben werden müssen.

## 1.2 Räumlicher Geltungsbereich

Der hier vorliegende RMP Kinzig umfasst das gesamte Einzugsgebiet der Kinzig, das vollständig innerhalb der hessischen Landesgrenzen liegt.

Das Einzugsgebiet der Kinzig ist Bestandteil des Main-Einzugsgebiets und damit der erstmalig im Zuge der Umsetzung der EG-WRRL definierten Flussgebietseinheit (FGE) Rhein. Die länderübergreifende Koordination der Pläne in der Flussgebietseinheit Rhein erfolgt national durch die Flussgebietsgemeinschaft Rhein (FGG Rhein) sowie international durch die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR).

Das Einzugsgebiet der Kinzig liegt zu 95,0 % im Regierungsbezirk Darmstadt, geringe Flächenanteile fallen im Norden (Oberlauf von Bracht und Salz) in den Regierungsbezirk Gießen (Flächenanteil 4,9 %) und im Osten in den Regierungsbezirk Kassel (0,1 %) (siehe Abbildung 1.2).

Tabelle 1.1: Verteilung des Einzugsgebietes der Kinzig auf die Landkreise

Landkreis	Anteil am Einzugsgebiet	
	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anteil [%]
Vogelsbergkreis	51,61	4,9 %
Landkreis Fulda	1,51	0,1 %
Wetteraukreis	53,34	5,1 %
Main-Kinzig-Kreis	947,28	89,9 %

Die Unterhaltungspflicht der Kinzig und ihrer Nebengewässer obliegt den Städten und Gemeinden. Für den Hochwasserschutz sind ebenfalls die Kommunen zuständig. Darüber hinaus zählt der gewässerbezogene Hochwasserschutz auch zu den in der Verbandssatzung festgeschriebenen Aufgaben des Wasserverbands Kinzig (WVK), dem die Städte Frankfurt am Main und Hanau sowie der Main-Kinzig-Kreis als Verbandsmitglieder angehören. Bisher ist die Kinzigtalsperre, die eine wichtige Schutzfunktion für den mittleren und unteren Abschnitt der Kinzig hat, die einzige vom Wasserverband Kinzig betrie-

bene Hochwasserschutzanlage. Der Verband plant jedoch derzeit weitere Hochwasserrückhalteanlagen an Salz und Bracht und nimmt zunehmend Koordinationsaufgaben insbesondere bei Maßnahmen und Planungen von überregionaler Bedeutung bzw. Wirkung wahr.

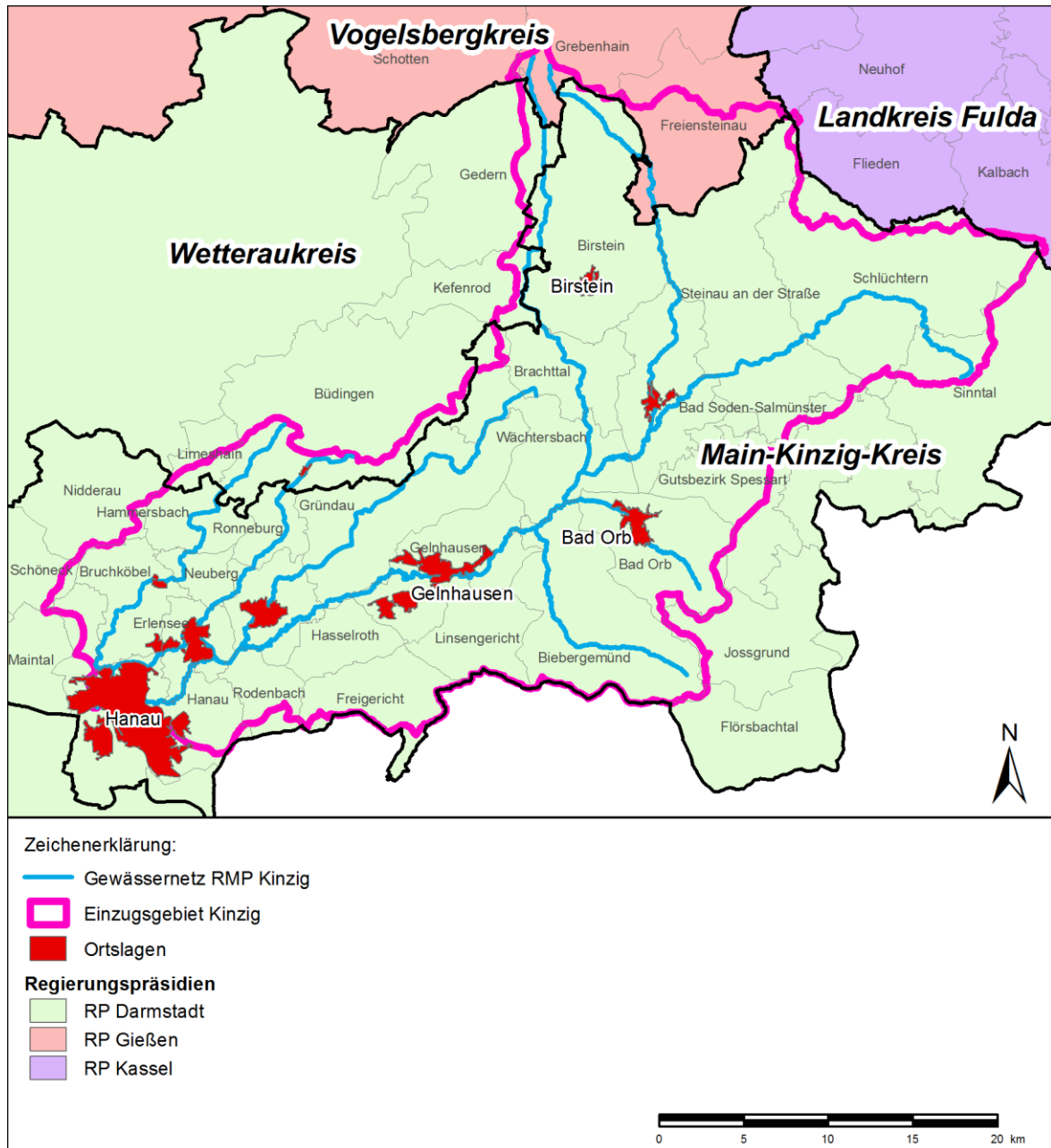


Abbildung 1.2: Übersichtskarte des Einzugsgebietes der Kinzig

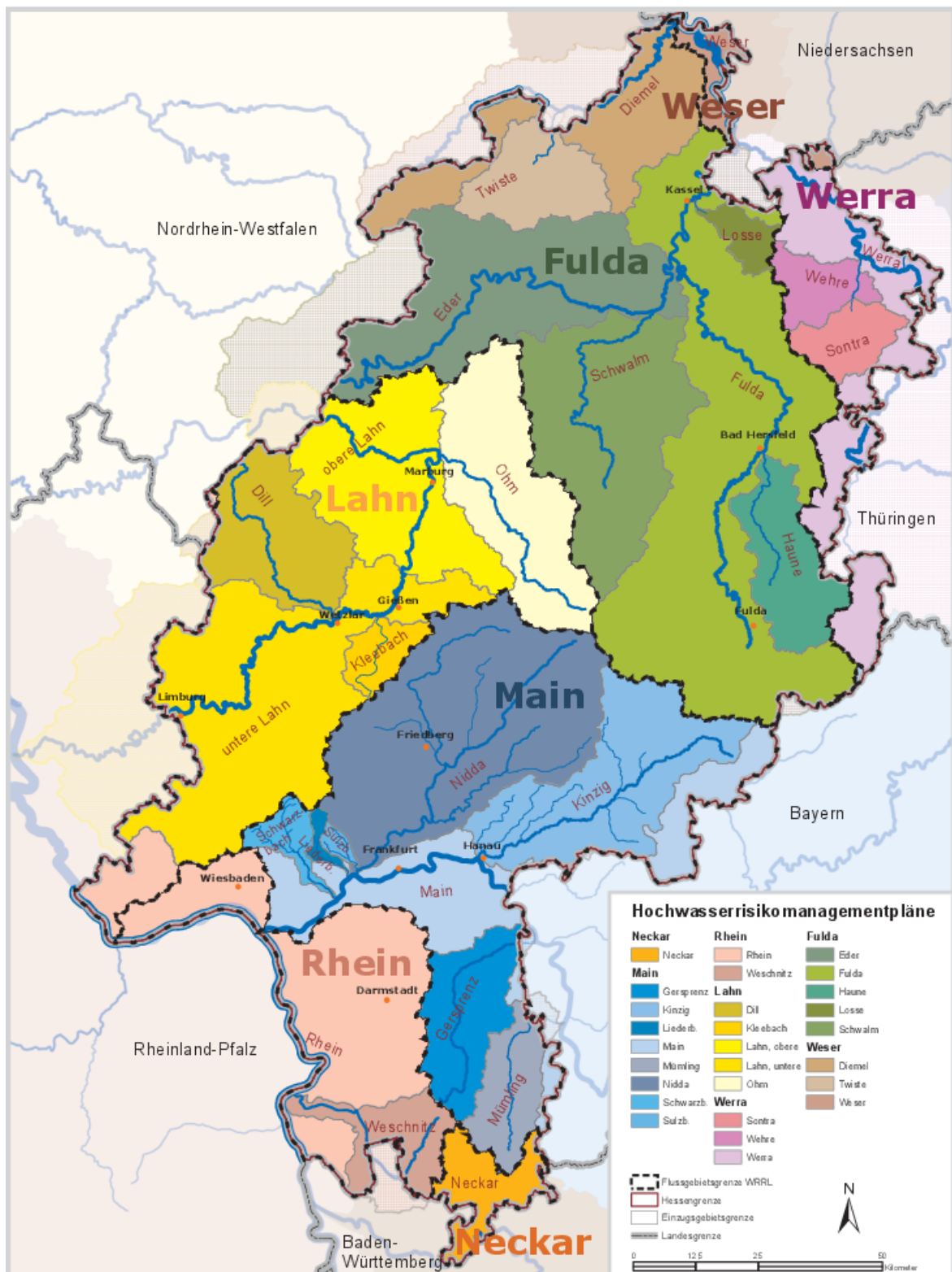


Abbildung 1.3: Das Einzugsgebiet Kinzig im Kontext der Hochwasserrisiko managementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 2012)

## Zuständige Behörden

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

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

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

Für die Aufstellung der Risikomanagementpläne in den festgelegten Risikogebieten auf hessischem Verwaltungsgebiet sind die Regierungspräsidien als „Obere Wasserbehörden“ zuständig.

Zuständig für den RMP Kinzig ist das:

Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt  
Dezernat IV/F 41.2 - Oberflächengewässer  
Gutleutstraße 114  
60327 Frankfurt am Main  
Tel.: +49 (0)69 2714 - 0  
Fax: +49 (0)69 2714 - 5954  
Internet: <http://www.rp-darmstadt.hessen.de>

Die Zuständigkeiten für die Wahrnehmung der Aufgaben aus dem Wasserrecht ergeben sich aus dem Hessischen Wassergesetz (HWG) vom 14.12.2010 (GVBl. I, S. 548) sowie aus der Zuständigkeitsverordnung Wasserbehörden (WasserZustVO) vom 02.05.2011 (GVBl. I, S. 198).

### 1.2.1 Allgemeine Beschreibung des Einzugsgebietes

#### Geografie

Das Einzugsgebiet der Kinzig besitzt nach dem Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis des Landes Hessen [7] eine Einzugsgebietsgröße von ca. 1.058 km<sup>2</sup>. Es ist in seiner Ausdehnung von Nord-Ost bis Süd-West ca. 62 km lang und zwischen 12 und 26 km breit.

Die Quellbereiche der Zuflüsse liegen zwischen 200 und 400 m NN. Die Kinzig entspringt südlich der Ortslage Sterbfritz auf einer Höhe von ca. 400 m NN und mündet auf einer Höhenlage von ca. 100 m NN in Hanau in den Main.

Das Einzugsgebiet erstreckt sich über die folgenden Naturräume [23]:

- Rhein-Main Tiefland mit
  - Untermainebene und
  - Büdinger-Meerholzer-Hügelland
- Hessisch-Fränkisches Bergland mit

- Sandsteinspessart und
- Büdinger Wald
- Osthessisches Bergland mit
  - Unterer Vogelsberg

Die Untermainebene liegt im Kern des Rhein-Main-Tieflands und bildet die tiefste Stelle des Kinzig-Einzugsgebietes. Sie besteht aus flachen Niederterrassen fluviatilen Ursprungs. Die Untermainebene ist sehr dicht besiedelt und wird außerhalb der Ortslagen von großen Waldflächen und waldfreien Landwirtschaftsflächen geprägt.

Mit dem angrenzenden Büdingen-Meerholzer-Hügelland wird die Topografie flachwellig und im Übergang zum Büdinger Wald auch stärker bewegt [23]. Im Bereich ertragreicher Lößböden wird die Landschaft ackerbaulich, sonst vorwiegend als Forst genutzt. Das Hügelland wird durch mehrere Gewässer von Nordosten nach Südwesten zerschnitten und ist im Süden durch das tiefe Muldental der Kinzig begrenzt.

Als nach Norden über die Kinzig vorspringender Ausläufer des Spessarts schiebt sich der Büdinger Wald von Süden vor die gegen das Rhein-Main-Tiefland gerichtete Südabdachung des Vogelsberges. Gegenüber dem zum Rhein-Main-Tiefland gehörenden Büdingen-Meerholzer Hügelland ist er durch eine Schichtstufe des unteren Buntsandsteins von ca. 100 m relativer Höhe herausgehoben. Als nordwest-südost-verlaufende Buntsandsteinscholle von 350 bis 410 m NN Höhe bildet er im Wesentlichen eine Sandsteinhochfläche, deren anlehmgige bis lehmige Sandböden eine fast geschlossene Walddecke tragen. Schmale Wiesentäler und geringe, meist randliche Besiedlung kennzeichnen die heutige reale Vegetation in weiten Teilen des Einzugsgebiets, während größere landwirtschaftliche Nutzung hauptsächlich im Bracht- und Gründautal vorzufinden ist [23].

Das flachrückige Bergland des Sandsteinspessarts erreicht im Einzugsgebiet Höhen von etwa 550 m NN. Die Kinzig entspringt auf 400 m NN Höhe im Schlüchterner Becken, welches sich als durch zahlreiche flache Muldentäler gegliedertes Berg- und Hügelland darstellt. Hier haben Lößvorkommen zur Ausbildung nährstoffreicher tiefgründiger Böden geführt, welche die Ackerlandschaft des Schlüchterner Beckens bedingen [23].

Der Untere Vogelsberg liegt im Nordwesten des Kinzig-Einzugsgebietes. Das im basaltischen Teil größtenteils lößbeeinflusste, nur noch inselartig bewaldete flache Bergland mit Höhenlagen im Wesentlichen zwischen 300 bis 500 m NN ist überwiegend landwirtschaftlich mit hohem Grünlandanteil genutzt [23] und unterscheidet sich damit deutlich vom angrenzenden Büdinger Wald.

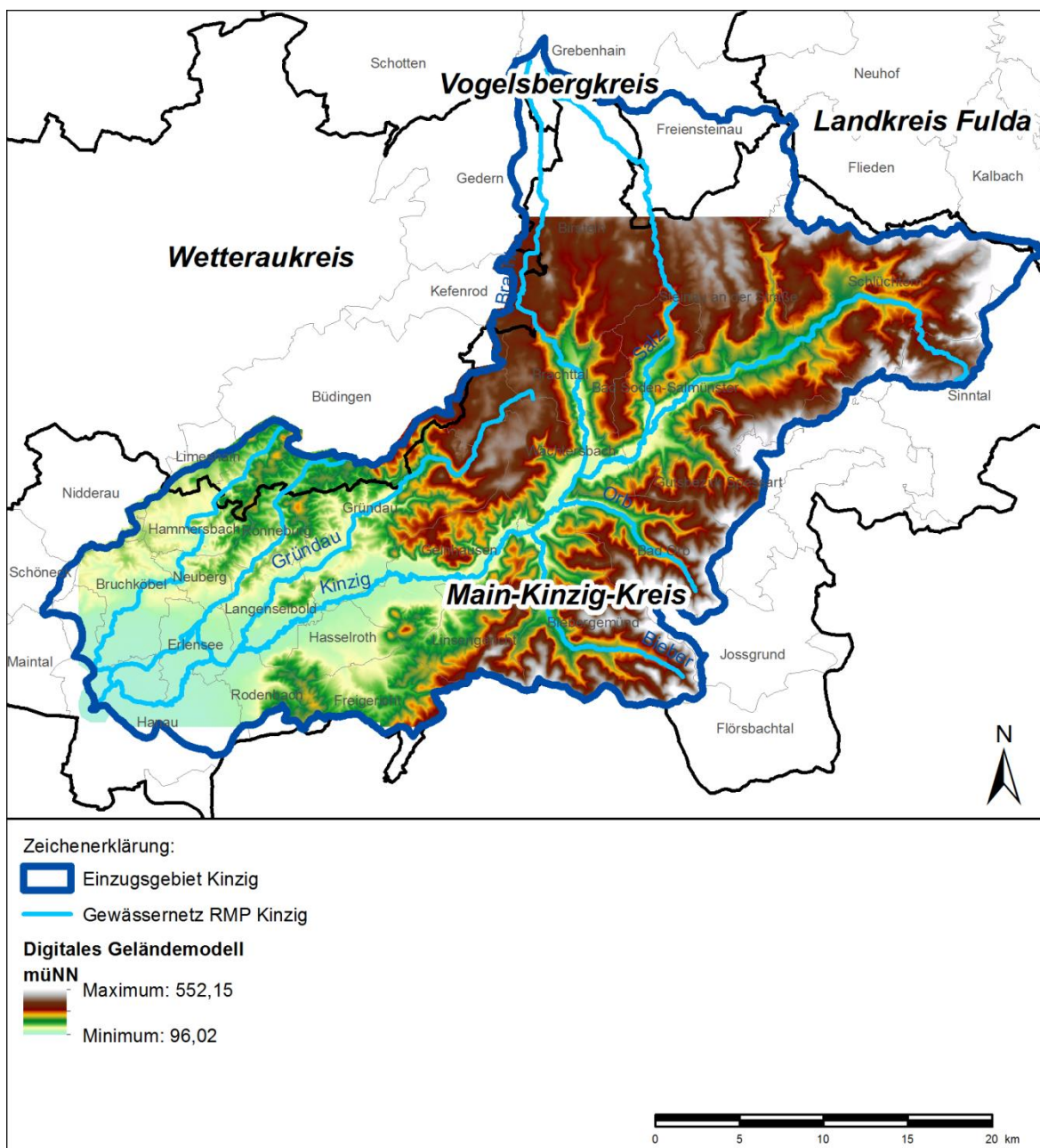


Abbildung 1.4: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Kinzig (Datenbasis [7])

## Gewässer

Das Gewässerkundliche Flächenverzeichnis [7] erfasst für das Untersuchungsgebiet der Kinzig Gewässertlängen von etwa 1.264 km. Das Abflussgeschehen im Einzugsgebiet wird durch die Hauptgewässer Kinzig, Krebsbach, Fallbach, Gründau, Bieber, Orb, Bracht und Salz dominiert.

In Abbildung 1.5 ist der Längsschnitt der Kinzig mit bedeutenden Nebengewässern sowie die Sohlhöhe und die Einzugsgebietsgröße über die Fließstrecke dargestellt.

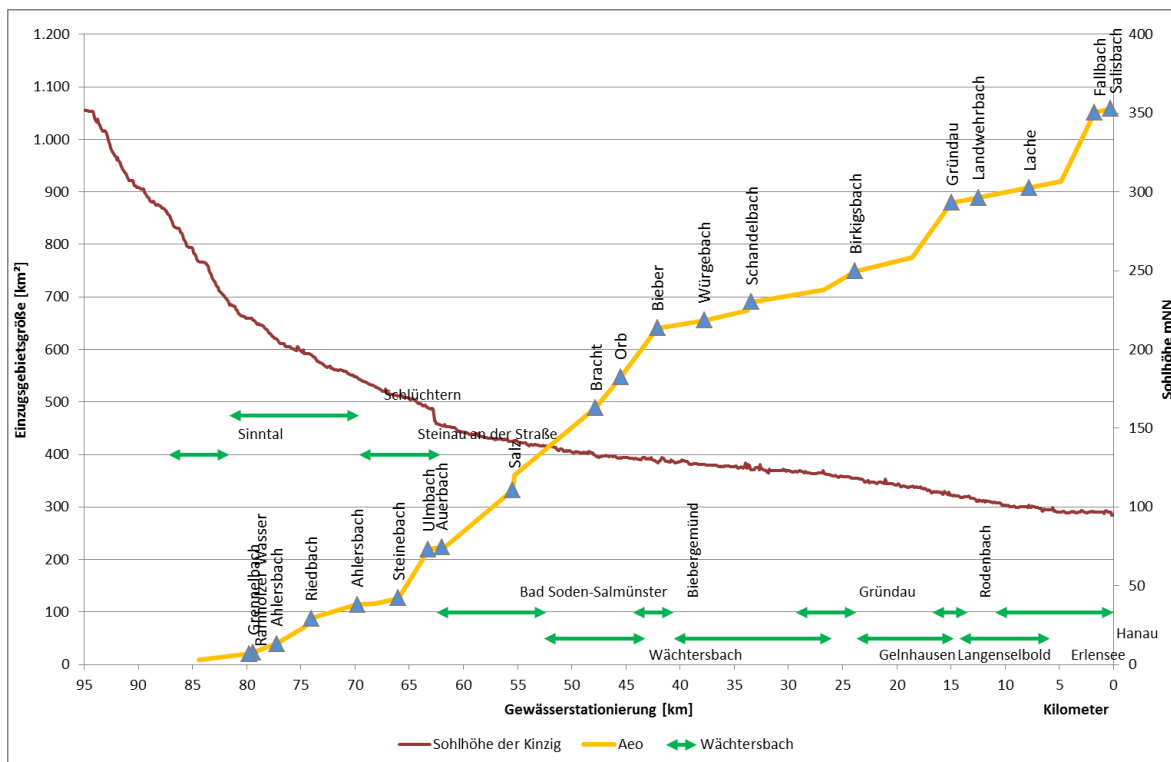


Abbildung 1.5: Einzugsgebietsgröße der Kinzig (aufbereitet auf Basis von [7])

Die Kinzig entspringt im ca. 400 m hoch gelegenen Gemarkungsgebiet von Sinntal, südlich der Ortslage von Sterbfritz. Von hier aus fließt die Kinzig ca. 6 km nach Nordwest und nimmt dann ab der Stadt Schlüchtern die Hauptfließrichtung nach Südwesten ein. Im Verlauf der 87 km langen Fließstrecke bis zum Zusammenfluss mit dem Main in Hanau überwindet sie einen Höhenunterschied von ca. 300 m, wobei schon ca. 200 m Fallhöhe auf die erste ca. 10 km lange Teilstrecke bis zur Einmündung des Riedbaches entfallen (typisches Gefälle von ca. 30‰). Das Tal der Kinzig ist im Oberlauf bis zu 600 m breit und weitet sich bis Gelnhausen bis auf ca. 1.000 m Breite auf. Ab Langenselbold geht das Kinzigtal in die Mainebene über.

### Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege und sonstige Flächennutzung

Die Siedlungsstruktur des Einzugsgebietes wird durch die über das Einzugsgebiet verteilten Mittelzentren Bad Orb, Schlüchtern, Bad Soden-Salmünster, Gelnhausen und Bruchköbel geprägt, gehobene Einrichtungen in wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen Bereichen kennzeichnen diese Standorte. Hochwertige, spezialisierte Einrichtungen mit z.T. landesweiter, nationaler oder internationaler Bedeutung sind in der Stadt Hanau angesiedelt. Der westliche Bereich des Einzugsgebietes mit den Städten Hanau, Bruchköbel, Erlensee, Langenselbold ist Teil des Verdichtungsraums Rhein-Main, der als Wirtschaftsraum von europäischer Bedeutung und Impulsgeber für die Region Südhessen fungiert [24].

Entsprechend der Statistik der hessischen Gemeinden [13] (Stichtag 31.12.2011) liegt die Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet zwischen 72 Einwohner / km<sup>2</sup> in Birstein und 1.173 Einwohner / km<sup>2</sup> in Hanau. Die mittlere Einwohnerdichte von 368 Einwohnern / km<sup>2</sup> liegt über dem Landesdurchschnitt von 289 Einwohnern / km<sup>2</sup>.

Im Einzugsgebiet der Kinzig leben ca. 325.000 Menschen, die größte Stadt mit 89.688 Einwohnern ist Hanau, gefolgt von Gelnhausen (21.565 Einwohner) und Bruchköbel (20.574 Einwohner) [13].

Tabelle 1.2: Entwicklung der Bevölkerung im Main-Kinzig-Kreis, nach [13]

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Einwohner</b>	409.487	409.589	410.203	409.941	408.826	408.162	407.456	407.022	407.234	408.100
<b>Entwicklung*</b>	1.343	102	614	-262	-1.115	-664	-706	-434	212	866

\* Zu- (+) od. Abnahme (-) der Bevölkerung

Nach Tabelle 1.2 zeichnet sich im Main-Kinzig-Kreis für die Jahre 2006 - 2010 eine Abnahme der Bevölkerungszahl ab, seit 2011 steigt die Bevölkerungszahl wieder an, dabei ist die Einwohnerzahl im Jahr 2012 noch um ca. 1.400 Einwohner geringer als im Jahr 2003. In der Gesamtbilanz der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main steigen die Bevölkerungszahlen weiterhin leicht an, doch zeigt die Abnahme der Einwohnerzahlen in einzelnen Regionseinheiten, dass der demografische Wandel auch in dieser Region eine Rolle spielt [25]. Die Stagnation bzw. der Rückgang der Bevölkerungszahlen kann sich mittelfristig auf die Bauleitplanung auswirken und zu einer verminderten Ausweisung von Baugebieten führen.

Die Verkehrsinfrastruktur im Einzugsgebiet wird durch die Bundesautobahnen A 45 und besonders die A 66 und die Bahnstrecke Hanau – Fulda (Kinzigtalbahn) dominiert (siehe Abbildung 1.6). Mit der A 45 ist die Verbindung Richtung Süden (Aschaffenburg) sowie Richtung Nordwesten (Gießen, Dortmund) gewährleistet. Die A 66 ist eine wichtige Verkehrsverbindung nach Osthessen und verbindet die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main mit Fulda. Die Bahnstrecke ist als Schnellfahrstrecke ausgebaut und Teil der ICE-Linien von Nord- und Mitteldeutschland nach Südwestdeutschland über Frankfurt am Main. Sowohl die A 66 als auch die Kinzigtalbahn verlaufen in weiten Teilen innerhalb bzw. am Rand der Kinzigtalaue.



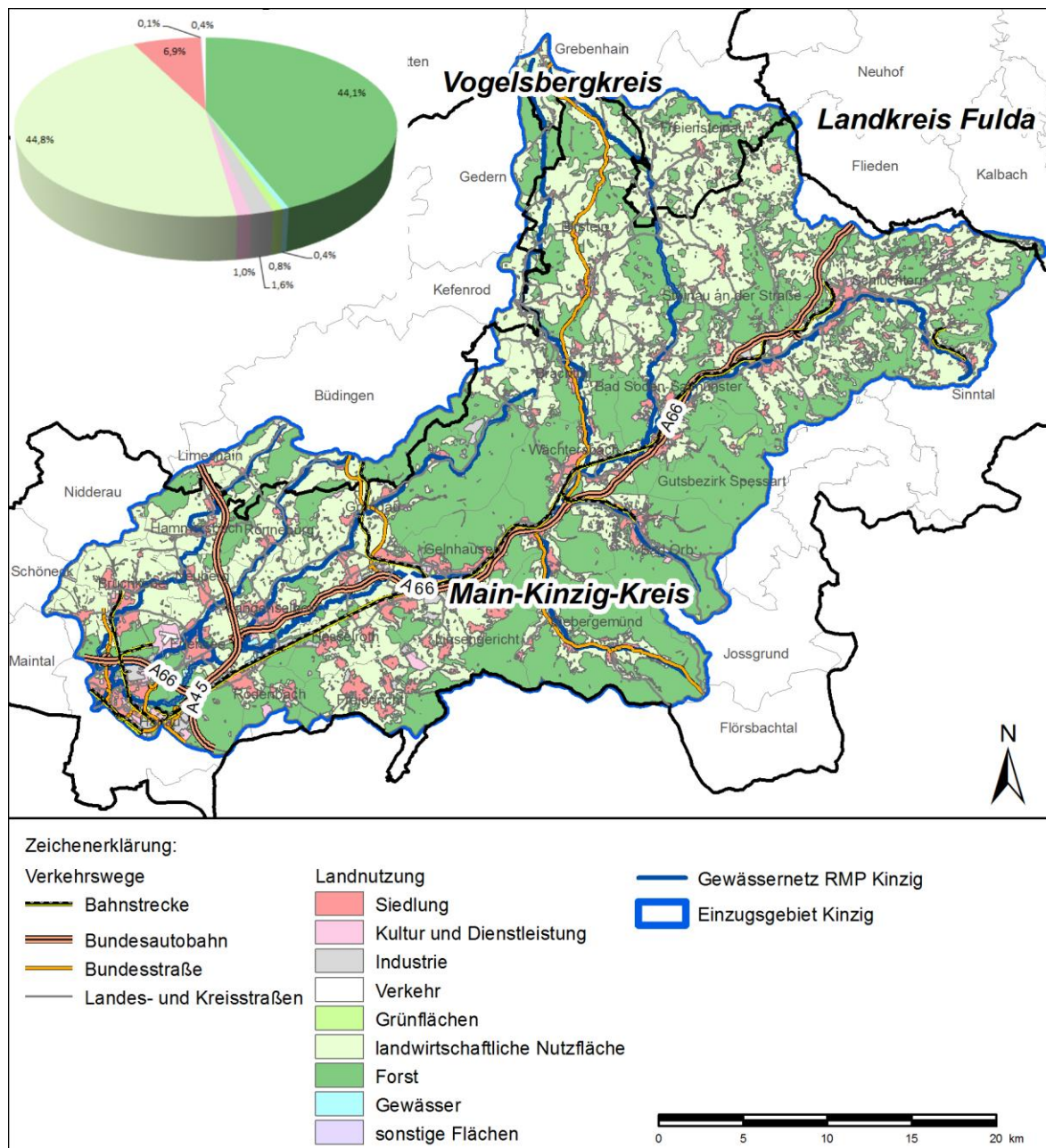


Abbildung 1.6: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig (Datenbasis [7])

In Abbildung 1.6 werden die Anteile verschiedener Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Kinzig dargestellt. Im Einzugsgebiet dominiert die landwirtschaftliche Nutzung mit 45 %, ca. 44 % der Fläche wird forstwirtschaftlich genutzt. Nur ca. 7 % der Fläche wird von Siedlungs- und Verkehrsflächen in Anspruch genommen. Im Vergleich mit dem Landesdurchschnitt ist der Anteil der Forstflächen im Einzugsgebiet der Kinzig etwas höher (Landesdurchschnitt Hessen: 42 % [30]) ebenso wie der Anteil der landwirtschaftlichen Flächen (Landesdurchschnitt Hessen: 42,2 %), während der Anteil der Siedlungsflächen (Landesdurchschnitt Hessen: 15,4 %) geringer ausfällt. Im Kinzigtal sind zahlreiche Unternehmen überregionaler Bedeutung ansässig.

Großflächige Industrie- und Gewerbegebiete sind auf die Kommunalfächen und die Peripherie der Städte beschränkt. Kleinflächigere Industrieansiedlungen finden sich vielerorts entsprechend der Siedlungsstruktur.

## Schutzgebiete

Nach Vorgabe des Artikels 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 RMP Kinzig die vom Land Hessen im Zuge der Umsetzung der WRRL für das Einzugsgebiet der Kinzig zusammengestellten Schutzgebiete übernommen. Die Ausprägung und Verteilung der entsprechenden Gebiete werden im Folgenden kurz erläutert und bilden die Grundlage für die Darstellung in den Risikokarten sowie die entsprechende Beschreibung des Hochwasserrisikos (siehe Kapitel 4).

## Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

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

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

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

2011 waren im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig 108 Trinkwasserschutzgebiete und drei Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen. Die Wasserschutzgebiete haben dabei eine Fläche von 398 km<sup>2</sup>. Dies entspricht einem Anteil von rd. 38 % an der Fläche des Einzugsgebietes der Kinzig.

Die Wasser- und Heilquellenschutzgebiete können über das Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des HLUG (<http://gruschu.hessen.de>) eingesehen werden [6]. Ohne den grundlegenden planerischen Hinweisen im „Maßnahmenkapitel“ des RMP Kinzig an dieser Stelle bereits vorgehen 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) bzw. durch deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer (hier: Hessische Badegewässerverordnung VO-BGW vom 21.Juli 2008, (GVBl. I, S. 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 Badenden auch die bisherige Entwicklung des Badebetriebs am Gewässer und die Infrastruktur, die zur Förderung des Badebetriebs bereitgestellt wird. Die Ausweisung als Badegewässer erfolgt im Benehmen mit der Eigentümerin oder dem Eigentümer des Gewässers.

Ziel der Badegewässerrichtlinie ist die Erhaltung bzw. die Verbesserung der Wasserqualität sowie der Schutz der menschlichen Gesundheit. Hierfür sollen insbesondere fäkale Verunreinigungen und übermäßige Nährstoffeinträge zur Verhütung von Algenmassenvermehrungen aus den Badeseen ferngehalten werden. Dies erfordert häufig auch Maßnahmen im Oberlauf der 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 Kinzig sind der Bärensee (Stadt Hanau), der Kinzigsee (Stadt Langenselbold) und das Strandbad Rodenbach (Gemeinde Rodenbach) als Badeseen ausgewiesen und werden gemäß der Badegewässerrichtlinie überwacht und bewirtschaftet. Der Birkensee (Stadt Hanau) wurde 2012 als EU Badegewässer abgemeldet.

### **FFH- und Vogelschutzgebiete**

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

Die in den Informationssystemen des Landes Hessen 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://wrrl.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.

Im Einzugsgebiet der Kinzig wurden 61 FFH-Gebiete (51,9 km<sup>2</sup>, 4,9 % der Einzugsgebietsfläche) und drei Vogelschutzgebiete (60,8 km<sup>2</sup>, 5,7 % der Einzugsgebietsfläche) ausgewiesen.

Die FFH- und Vogelschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

### **Naturschutzgebiete**

Im Einzugsgebiet der Kinzig wurden 63 Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Gesamtfläche von 19,3 km<sup>2</sup> (1,8 % des Einzugsgebietes der Kinzig) ausgewiesen.

Die Naturschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

### **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 Weltkulturerbestätten: das karolingische Kloster Lorsch, die Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal, der Obergermanisch-Raetische Limes und die Grube Messel [5].

Im Einzugsgebiet der Kinzig liegt der Obergermanisch-Raetische Limes, der am 15. Juli 2005 in den Bundesländern Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern von der UNESCO als Welterbe anerkannt wurde [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 und
- sonstige Kulturdenkmäler

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

Die Einschätzung, dass Kulturgüter meist nicht signifikant von Hochwasser betroffen sind, wird auch von den Kommunen im Einzugsgebiet der Kinzig gestützt. So wurde im Rah-

men 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, wodurch bereits bestehende Zusammenstellungen stufenweise ergänzt werden. 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, kann eine diesbezügliche Ergänzung der Risikokarten im Zuge der Fortschreibung des Risikomanagementplans erfolgen.

### 1.2.2 Auswahl der Risikogebiete

Nach § 73 WHG ist eine Bewertung des Hochwasserrisikos entsprechend den Anforderungen nach Artikel 4 Abs. 2 der HWRM-RL durchzuführen.

Zweck der Bewertung ist die Bestimmung der Gebiete mit einem signifikanten Hochwasserrisiko (Risikogebiete), für die Gefahren- und Risikokarten sowie Risikomanagementpläne zu erstellen sind.

Im ersten Hochwasserrisikomanagementzyklus ist nach § 73 Abs. 5 WHG eine solche Bewertung als eigenständiger formaler Schritt nicht erforderlich, wenn vor dem Stichtag 22.12.2010 auf der Grundlage einer bereits vorliegenden Bewertung des Hochwasserrisikos festgestellt wurde, dass ein signifikantes Risiko für ein Gebiet besteht und eine Zuordnung dieses Gebietes erfolgt ist oder wenn beschlossen wurde, für ein Gebiet Gefahrenkarten und Risikokarten sowie Risikomanagementpläne zu erstellen. Von dieser Übergangsregelung macht das Land Hessen Gebrauch.

Mit Erlass des Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz vom 04.06.2007 [11] wurde die Erstellung der Risikomanagementpläne in Hessen veranlasst, indem die Regierungspräsidien - als die für die Aufstellung zuständigen Behörden - aufgefordert wurden, die Gewässer zu benennen, für die auf der Grundlage des Ergebnisberichts „Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasserschadenspotenziale auf Basis der Daten des Projekts RKH“ v. 15.07.2007 [11] für die Erstellung von Hochwasserschutzplänen n. § 31d WHG a. F. vorzusehen sind. Zugleich wurde vorgegeben, dass die Hochwasserschutzpläne auch als Pläne für das Hochwasserrisikomanagement dienen sollen und die dementsprechend zu stellenden Anforderungen festgelegt.

Unbeschadet dessen orientieren sich in diesem Bericht die Ausführungen zur Bewertung des Hochwasserrisikos - zwecks Nachvollziehbarkeit und Prüfbarkeit - an den in Artikel 4 genannten Kriterien. Demnach wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- Beschreibung der Entstehung von Hochwasser im Einzugsgebiet (siehe Kapitel 2),
- Beschreibung vergangener Hochwasser mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter (siehe Kapitel 2),
- Beschreibung des bestehenden Hochwasserschutzes (siehe Kapitel 3),
- 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.

## 2 Hochwasserbetroffenheit

### 2.1 Entstehung von Hochwasser im Plangebiet

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

Grundsätzlich sind drei Hochwassergenese 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 außerordentlichen 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.

Aus Untersuchungen an 125 Pegelreihen in Hessen lassen sich lediglich an etwa zehn Prozent der Pegel signifikante Trends der Hochwasserabflüsse feststellen. Bei zwei Pegeln sind fallende Trends und bei zehn Pegeln zunehmende Trends der Hochwasserabflüsse in den letzten 50 Jahren zu verzeichnen. Die mittlere Auftretenszeit von Hochwasserabflüssen liefert indirekt Hinweise auf Prozesse der Hochwassergenese. Zur Darstellung der Saisonalität der Hochwasserabflüsse wurde ein Saisonalitätsindex (der Zeitpunkt des wahrscheinlichsten Auftretens von Hochwasserereignissen im Jahr) für alle Pegelreihen 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.

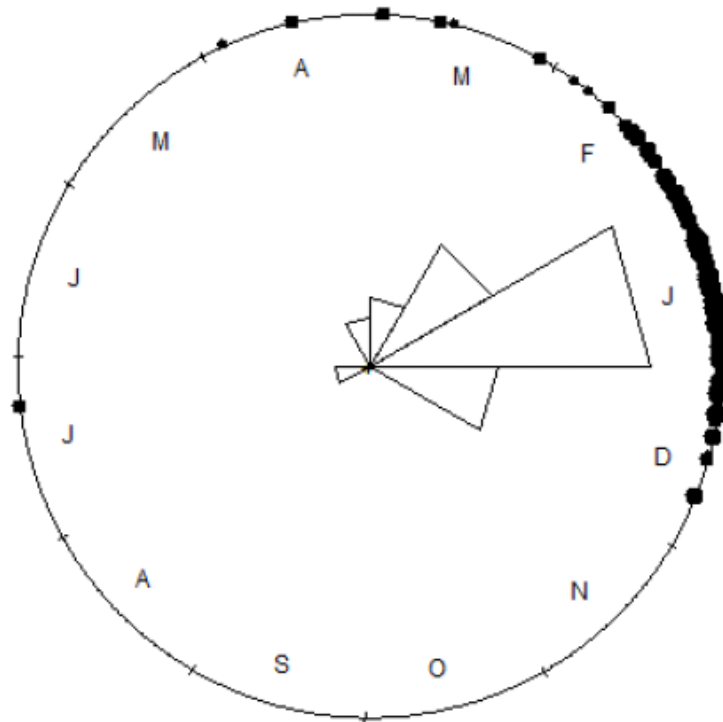


Abbildung 2.1: Saisonaltätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen

Die östlich an das Nidda-Gebiet anschließende Kinzig zeigt für das Gesamtgebiet am Pegel Hanau (921 km<sup>2</sup>) ebenfalls ein deutliches Winterhochwasserregime, die zehn größten Hochwasser sind ausnahmslos im Winter aufgetreten. Im Kinzigoberlauf und den Nebengewässern sind allerdings auch Sommerereignisse unter den größten Hochwassern aufzufinden.

## 2.2 Historische Hochwasserereignisse und extreme Hochwasser

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 Hochwasser mit historischen Hochwassermarken oder historischen Chroniken von Hochwasserabläufen wird deutlich, dass in den vergangenen Jahrhunderten vor den aktuellen Messwertaufzeichnungen 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 - dasjenige der Hochwasserereignisse des letzten Jahrhunderts deutlich überschritt.

Als herausragendes Hochwasserereignis ist das Sommer-Ereignis 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. 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



Schneeschnmelzhochwasser an Rhein, Main und Neckar auf. Im extrem kalten Winter 1740 führten riesige Eismassen mit Eisversatz und Aufstau zu großen Hochwassern an Rhein und Main (Frankfurt), ein ähnliches Ereignis wiederholte sich 1784. Ein Ereignis, das nach Deichbrüchen auch am hessischen Rheinabschnitt und am Main zu weitreichenden Überschwemmungen führte, trat zum Jahreswechsel 1882 / 83 auf.

Historische Hochwasserstände des Mains sind z.B. am Eisernen Steg in Frankfurt vermerkt. Die beiden höchsten Wasserstände der letzten 100 Jahre mit 6,13 m ü. PNP im Januar 1920 und 5,47 m ü. PNP im Januar 1995 werden durch 6 Winter-Ereignisse mit Wasserständen bis zu 7,57 m ü. PNP, also um 1,44 m übertroffen. Auch die folgenden 10 nächsthöchsten Ereignisse entstammen alle aus dem Winterhalbjahr. Das Sommer-Ereignis von 1342 wird dagegen sogar mit etwa 8,80 m ü. PNP eingeordnet und übertraf als höchstes bekanntes Ereignis die Höchstwasserstände des letzten Jahrhunderts um ca. 2,5 m.

### 2.2.1 Hochwasserereignisse Kinzig

Für das Einzugsgebiet der Kinzig war in jüngerer Zeit vor allem das Hochwasserereignis Anfang Januar 2003 prägend. In der Nacht vom 02. zum 03. Januar 2003 gingen fast flächendeckend ergiebige Niederschläge im Kinzig-Einzugsgebiet mit Spitzenwerten in den südwestlichen Staulagen des Vogelsbergs nieder, die - aufgrund der vorangegangenen Niederschläge Ende Dezember 2002 - auf bereits weitestgehend vollständig wassergesättigte Böden im Einzugsgebiet trafen, so dass nahezu die gesamte Niederschlagsmenge als Oberflächenabfluss den Vorflutern zugeführt wurde. Verschärft wurde die Lage noch durch gleichzeitig einsetzendes Tauwetter und den damit einhergehenden Schmelzwasserabfluss.

An einigen Seitengewässern wurden die höchsten seit Beginn der Messaufzeichnungen registrierten Wasserstände gemessen, so u. a. an der Bracht.

Durch die Kinzigtalsperre konnten erhebliche Wassermengen zurückgehalten werden, so dass diese deutlich zur Schadensminderung beigetragen hat. Allerdings deckt diese nur ca. 1/3 des Einzugsgebiets ab, so dass es dennoch insbesondere durch die Hochwasserwellen der unterhalb der Talsperre einmündenden Seitengewässer Salz und Bracht zu nicht unerheblichen Schäden im Bereich der mittleren und unteren Kinzig kam.

Die Hochwasserspitze erreichte am Vormittag des 03. Januar Gelnhausen. Durch lokale Hochwasserschutzmaßnahmen in Verbindung mit der Schutzwirkung der Kinzigtalsperre konnte eine Überflutung der Südstadt, wie bei dem Hochwasserereignis von 1967, verhindert werden.

## 2.3 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 ein Grad geführt. Je nach angenommenem zukünftigem Emissionsszenario ist mit einer weitergehenden Zunahme der Lufttemperatur in Hessen um ein bis zwei Grad bis zur Mitte des Jahrhunderts zu rechnen. Aufgrund der engen Verflechtung zwischen Klima und dem Gebietswasserhaushalt können Klimaveränderungen mit einherge-

henden 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 und wärmeren und niederschlagsärmeren Sommermonaten zu rechnen. 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, wobei für diese Skala keine Ergebnisse aus den Klimamodellen vorliegen.

Das Ausmaß des Klimawandels und der davon abhängigen Wirkungen auf das Hochwasserabflussgeschehen sind 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 (gem. HWRM-RL) 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 dennoch viele sinnvolle und nachhaltige Maßnahmen und Handlungsoptionen, die einer generellen Verbesserung der Hochwasserschutzsituation dienen und auch einer zukünftigen Verschärfung der Hochwasserbetroffenheit durch den Klimawandel entgegenwirken.

## 3 Bestehender Hochwasserschutz

### 3.1 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 Kinzig in den vergangenen Jahren in unterschiedlichem Umfang umgesetzt.

#### 3.1.1 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.

Im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig wurden von 1995 bis 2012 für ca. 297,2 km Gewässerstrecke die Überschwemmungsgebiete bei HQ<sub>100</sub> ermittelt und durch Rechtsverordnung festgesetzt.

Tabelle 3.1: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ<sub>100</sub> im Einzugsgebiet der Kinzig

Gewässer	Status	Verordnung vom	Veröffentlichung (Staatsanzeiger)
Salz <sup>1</sup>	festgestellt	16. August 2004	StAnz. 36/2004, S. 2858
Bracht	festgestellt	20. Juli 2012	StAnz. 44/2012, S. 1194
Gründau	festgestellt	18. Juni 2003 geändert mit VO vom 29. Juni 2004	StAnz. 28/2003, S. 2839 und StAnz. 31/2004, S. 2529
Krebsbach	festgestellt	8. Oktober 2002	StAnz. 44/2002, S. 4232
Fallbach <sup>2</sup>	festgestellt	2. Oktober 2002	StAnz. 43/2002, S. 4116
Orb	festgestellt	22. Juni 2010	StAnz. 31/2010, S. 1869
Bieber	festgestellt	29. September 2003	StAnz. 43/2003, S. 4244
Kinzig (Oben)	Neuausweisung im Verfahren		
Kinzig (Mitte)	Neuausweisung im Verfahren		
Kinzig (Unten)	Neuausweisung im Verfahren		

<sup>1</sup> Neuausweisung des Überschwemmungsgebietes im Bereich Bad Soden vorgesehen

<sup>2</sup> Neuausweisung unter Berücksichtigung des Landwehrbachs vorgesehen

#### 3.1.2 Flächenvorsorge: Kennzeichnung und Sicherung von Retentionsräumen

Natürliche Überflutungsräume (Retentionsräume) haben einen unmittelbaren Einfluss und damit eine besondere Bedeutung für das Ausmaß der Hochwasserabläufe und der Hochwasserstände in und an den Gewässern. Daher ist es erklärtes Ziel der hessischen Hochwasserschutzstrategie, die an den hessischen Gewässern heute noch vorhandenen Retentionsräume in ihrem Bestand zu erhalten sowie zusätzliche Räume zu aktivieren [1].

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des Projektes „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen – Projekt RKH) seit 1995 u. a. auch die vorhandenen und potenziellen Retentionsräume im Einzugsgebiet der Kinzig erfasst und im Kataster dokumentiert.

In Tabelle 3.3 sind die vorhandenen und potenziellen Retentionsräume im Einzugsgebiet der Kinzig aus der Datenbank des Retentionskatasters Hessen mit Stand vom 31.05.2010 zusammengefasst. Für die vorhandenen und potenziellen Retentionsräume werden jeweils das Volumen sowie die Fläche angegeben. Für die ermittelten potenziellen Retentionsräume wird zusätzlich eine Unterscheidung ihrer Ausdehnung bei Hochwasserereignissen mit einer Jährlichkeit geringer sowie größer 100 Jahre vorgenommen.

Tabelle 3.2: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im Einzugsgebiet der Kinzig, nach [1]

Gewässer	Vorhanden		Potenziell			
			< HQ <sub>100</sub>		> HQ <sub>100</sub>	
	Volumen	Fläche	Volumen	Fläche	Volumen	Fläche
	[Mio. m <sup>3</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[Mio. m <sup>3</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[Mio. m <sup>3</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]
Kinzig	20,1457	25,6429	0,0200	0,0300	0,0350	0,0450
Krebsbach	0,4351	1,3901	0,0291	0,1306	0,0248	0,0085
Fallbach	1,1423	3,5194	0,0616	0,3021	0,1228	0,0503
Gründau	0,9269	2,7336	0,0950	0,3395	0,1605	0,0455
Bracht	0,6525	1,1256	0,0500	0,2620	0,1990	0,0480
Bieber	0,2742	0,7047	0,0070	0,0430	0,0690	0,0620
Salz	0,1846	1,0430	0,0201	0,1680	0,2620	0,2360
Orb	0,3590	0,6919	0,0470	0,1180	0,0850	0,0190

### 3.1.3 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 RMP Kinzig 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 Kinzig maßgeblichen Regionalplan Südhessen (RPS) bzw. für die Kommunen im Unterlauf durch den Regionalen Flächennutzungsplan des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain weiter konkretisiert. Die kommunalen Träger der Bauleitplanung sind gehalten, die entsprechenden Forderungen des Hochwasserschutzes in ihren Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Den für die betroffenen Gemeinden und Städte im Handlungsbereich „Flächenvorsorge“ aufgeführten Maßnahmen zur Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumplanung wird durch die Ausweisung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz im Regionalplan Südhessen 2010 bzw. dem Regionalen Flächennutzungsplan Rechnung getragen. Diese Gebiete stellen eigene Gebietskategorien dar, die sich bereichsweise von den Grenzen und den Inhalten der für das Einzugsgebiet der Kinzig festgesetzten Überschwemmungsgebiete unterscheiden. Sie stellen insofern einen ergänzenden Beitrag zur Minderung des Hochwasserrisikos und eventueller Hochwasserschäden dar. Im Regionalplanteilext in Kapitel 6.3 „Hochwasserschutz“ ist u. a. als Grundsatz formuliert, dass die als Abfluss- und Retentionsraum wirksamen 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, s. Kapitel 3.1.2). Überschwemmungsgefährdete Gebiete, in denen durch Überschwemmungen erhebliche Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit entstehen können, sind gemäß § 46 Abs. 2 Hessisches Wassergesetz in Raumordnungs- und Bauleitplänen zu kennzeichnen. In Hessen entsprechen die Überflutungsflächen für den Lastfall  $HQ_{\text{extrem}} (= 1,3 \cdot HQ_{100})$  sowie die potenziellen Überflutungsflächen hinter Hochwasserschutzanlagen bzw. hinter Straßen- und Bahndämmen, sofern diese Hochwasserschutzwirkung haben, der Definition der überschwemmungsgefährdeten Flächen gemäß § 46 Abs.1 Nrn. 1 und 2 HWG, so dass die Daten des RMP Kinzig unmittelbar für die Darstellung der überschwemmungsgefährdeten Flächen verwendet werden können.

Die Bereitstellung von Flächen für die im Wesentlichen kleinräumigen Maßnahmen zur Reaktivierung von Überflutungsflächen und zur Sicherung von Retentionsräumen für Maßnahmenplanungen des Hochwasserrisikomanagementplans, die außerhalb der Überschwemmungsgebietsgrenzen ( $HQ_{100}$ ) liegen, sind i.d.R. zunächst nicht als raumbedeutsam einzustufen. Für die nächste Überarbeitung des Regionalplans bzw. Regionalen Flächennutzungsplans ist im Einzelnen zu prüfen, ob bzw. welche Maßnahmen aus dem vorliegenden RMP im Plan darzustellen sind.

#### 3.1.4 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 dabei ist häufig 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 auch Tabelle 3.5 ).

#### 3.1.5 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 im Kinzig-Einzugsgebiet wie auch in anderen Regionen Hessens zu einer Zunahme der Flächenversiegelung. Oft wird von den Trägern solcher Bauvorhaben versucht, die Neuver-

siegelung 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.

Des Weiteren müssen die Kommunen dazu bewegt werden in der Bauleitplanung bzw. bei der Ausweisung neuer Baugebiete noch stringenter Vorgaben zum Regenwassermanagement zu machen. Maßnahmen zum dezentralen Rückhalt von Niederschlagswasser (Mulden-Rigolen-Systeme, Dachbegrünung, etc.) oder quantifizierte Einleitungsbedingungen/-mengen sollten diesbezüglich vorgegeben werden. Besonders vor dem Hintergrund Klimawandel wäre das ein wichtiges Signal.

## 3.2 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [2] versteht unter dem Begriff „Technischer Hochwasserschutz“ das Errichten, Betreiben und Unterhalten von Anlagen, die eine Ausbreitung des Hochwassers verhindern oder die Hochwasserscheitelabflüsse vermindern und so gefährdete Bereiche schützen. Für das Einzugsgebiet der Kinzig sind die Bauwerke und Komponenten des vorhandenen Technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

### 3.2.1 Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet

Im Einzugsgebiet der Kinzig stellen die in Tabelle 3.3 aufgeführten Hochwasserrückhaltebecken zusammen einen Hochwasserschutzraum von etwa 4,6 bis 5,9 Mio. m<sup>3</sup> (saisonal abhängig) zur Verfügung.

Tabelle 3.3: Grunddaten der Hochwasserrückhaltebecken im Einzugsgebiet der Kinzig, nach [10] u. [22]

Anlage	Gewässer	Inbetriebnahme	Oberirdische Einzugsgebiet	Stauinhalt	
				Gesamt	HW-Schutz
				[Mio m <sup>3</sup> ]	[Mio m <sup>3</sup> ]
Kinzigtalsperre	Kinzig	1988	231,5	6,8	4,5/5,77 <sup>1</sup>
HRB Bruchköbel	Krebsbach	2010	ca. 50,0	0,12	0,12

<sup>1</sup> Gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum Sommer/Winter

Darüber hinaus gibt es im Einzugsgebiet weitere kleine Stauanlagen, die aber nur eine lokal begrenzte Wirkung entfalten.

Die Grunddaten der beiden Hochwasserrückhalteanlagen, werden im Folgenden etwas detaillierter vorgestellt.

#### Kinzigtalsperre

Die Kinzigtalsperre bei Bad Soden-Salmünster wird seit Inbetriebnahme 1988 vom Wasserverband Kinzig (WVK) als bisher einzige Talsperre im Kinzig-Einzugsgebiet betrieben. Das Sperrbauwerk, ein Erdamm mit Asphaltbeton-Oberflächenabdichtung ist an der tiefsten Stelle 14 m hoch und 550 m lang, die Kronenbreite beträgt 5 m [16]. Das oberirdische Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von 231,5 km<sup>2</sup> und entspricht damit ca. 22 % des Einzugsgebietes der Kinzig. Die Kinzigtalsperre ist mit einer maximalen Ausdehnung von 125 ha und einem maximalen Fassungsvermögen von 6,8 Mio. m<sup>3</sup> eine der größten Talsperren in Hessen. Im Zuge der Bewirtschaftung des Stausees steuert der WVK den Ablauf der Talsperre nach einem festgelegten Betriebsreglement in Abhängigkeit von Be-

ckenzufluss und Wasserstand. Das Stauziel von 164,5 m NN wird im Winter zur Vergrößerung des Hochwasserschutzraums auf 162,5 m NN abgesenkt. Die Sicherheit der Talsperre wird durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie und das Regierungspräsidium Darmstadt regelmäßig überprüft. Darüber hinaus ist ca. alle 20 Jahre eine vertiefte Sicherheitsüberprüfung durchzuführen, die mit einer vollständigen Entleerung des Stausees verbunden ist; eine solche vertiefte Sicherheitsüberprüfung wurde bisher einmal (2002) durchgeführt [10].

#### Kinzigtalsperre



Betreiber	Wasserverband Kinzig
Gewässer	Kinzig
Lage	Oberes Einzugsgebiet der Kinzig, zwischen Vogelsberg und Spessart

Einzugsgebiet	231,5 km <sup>2</sup>
Zweck	Hochwasserschutz Niedrigwasseraufhöhung Stromerzeugung
Gesamtstauraum	6,8 Mio. m <sup>3</sup>
Hochwasserrückhalteraum	4,5 Mio. m <sup>3</sup> gewöhnlich, Sommer 5,77 Mio. m <sup>3</sup> gewöhnlich, Winter variabel, je nach Betriebsplan
Mittelwasserabfluss	3,74 m <sup>3</sup> /s (Pegel Ahl Unterwasser)
Klassifizierung nach DIN 19700-11	Talsperrenklasse 1 (große Talsperre)
Hundertjähriger Abfluss	152,46 m <sup>3</sup> /s (gem. Hydrologie RMP Kinzig)
Abgabesteuerung gemäß den Anforderungen der Zweckbestimmung nach Betriebsplan	
Mindestwasserabgabe	0,5 m <sup>3</sup> /s
Normalwasserabgabe bzw. Regelabfluss	Je nach Zufluss, max. 40 m <sup>3</sup> /s (Winterbetrieb)

Abbildung 3.1: Steckbrief mit den technischen Kenngrößen der Kinzigtalsperre

#### Hochwasserrückhaltebecken Bruchköbel

Das Hochwasserrückhaltebecken Bruchköbel liegt nördlich der Issigheimer Straße (K 856), zwischen Schießanlage und Krebsbach. Die Dammhöhe beträgt ca. 2,0 m im Bereich des Wirtschaftsweges, ca. 1,0 m im Bereich der Dammscharte (Hochwasserentlastung). Die Abflusssteuerung erfolgt am Betriebsauslass mit einer verstellbaren Schütztafel. Im Hochwasserfall können 120.000 m<sup>3</sup> zurückgehalten werden, die Eintauchfläche von 15 ha erstreckt sich dann über den Wirtschaftsweg nach Norden.

## HRB Bruchköbel



Betreiber	Stadt Bruchköbel
Gewässer	Krebsbach
Lage	Mittleres Einzugsgebiet des Krebsbach, oberhalb der Stadt Bruchköbel

Einzugsgebiet	ca. 50 km <sup>2</sup>
Zweck	Hochwasserschutz
Gesamtstauraum	-
Hochwasserrückhalteraum	0,12 Mio. m <sup>3</sup> , variabel, je nach Betriebsplan
Klassifizierung nach DIN 19700-12	Kleines bis mittleres Becken
Mittelwasserabfluss	-
Hundertjähriger Abfluss	22,06 m <sup>3</sup> /s (gem. Hydrologie RMP Kinzig)
Abgabesteuerung gemäß den Anforderungen der Zweckbestimmung nach Betriebsplan	
Mindestwasserabgabe	Nicht festgesetzt
Normalwasserabgabe bzw. Regelabfluss	Je nach Zufluss, max. 18 m <sup>3</sup> /s

### 3.2.2 Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler Hochwasserschutz

Im Untersuchungsgebiet sind lineare Hochwasserschutzbauwerke in Biebergemünd an der Kinzig und der Bieber, in Bruchköbel am Krebsbach, in Gelnhausen an der Kinzig sowie in Hanau an der Kinzig, dem Fallbach und dem Krebsbach vorhanden (siehe Tabelle 3.4).

Tabelle 3.4: Dämme, Deiche und Hochwasserschutzmauern im Kinzig-Einzugsgebiet, nach [7]

Stadt / Gemeinde	Gewässer	Bezeichnung	Art	Länge [m]
Biebergemünd	Bieber	Deich Gemeindeverwaltung Biebergemünd	Deich	50
Biebergemünd	Kinzig	HWS Wirtheim, links	Deich	600
Bruchköbel	Krebsbach	HWS Bruchköbel, links, Kastanienweg-Seewiesenweg	Mauer	400
Bruchköbel	Krebsbach	HWS Bruchköbel, links, Bahnhofstraße-Brückenstraße	Mauer	230
Bruchköbel	Krebsbach	HWS Bruchköbel, links, Hochhaus	Deich	140
Bruchköbel	Krebsbach	HWS Bruchköbel, links, Hauptstraße-Hainstraße	Mauer	170
Bruchköbel	Krebsbach	HWS Bruchköbel, rechts, Hauptstraße-Hainstraße	Mauer	160
Gelnhausen	Kinzig	HWS Gelnhausen, rechts, Uferweg	Deich	900
Gelnhausen	Kinzig	HWS Gelnhausen, links, Am Seegraben	Deich	1.000
Hanau	Fallbach	Deich Hanau Nord, links, Fallbach	Deich	1.500



Hanau	Fallbach	Deich Hanau Nord im Bereich Gronauer Straße-Marköbler Straße, Krebsbachmündung	Deich	1.000
Hanau	Fallbach	HWS Lamboy, links	Deich	1.700
Hanau	Kinzig	HWS Hanau Süd, links, Industriegebiet	Deich	2.200
Hanau	Kinzig	HWS Hanau Mitte, rechts, Antoniterstraße	Deich	1.200
Hanau	Kinzig	HWS Hanau Süd, rechts	Deich	2.100
Hanau	Kinzig	HWS Hanau Mitte, links, Bereich Corniceliusstraße-Geibelstraße	Deich	1.100
Hanau	Kinzig	HWS Hanau Mitte, links, Bereich Katharina-Belgica-Straße	Deich	630
Hanau	Krebsbach	Deich Hanau Nord, rechts, nördlich Maintaler Straße	Deich	500

### 3.2.3 Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Einen weiteren Baustein des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Kinzig stellen Ausbaumaßnahmen der Gewässer dar. Hierunter sind Aufweitungen des Gewässerprofils sowie Neuverlegungen des Gewässerverlaufs zu verstehen, die zu einer Dämpfung der Abflussspitze beitragen oder es ermöglichen, in kritischen Abschnitten eine größere Abflussmenge schadfrei abzuführen. Die unten stehende Tabelle 3.5 gibt einen Überblick über die wichtigsten Maßnahmen, die zum Teil im hydraulischen 1D-Wasserspiegellagenmodell nachgearbeitet wurden.

Tabelle 3.5: Ausbau- und Renaturierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Kinzig

Stadt / Gemeinde	Gewässer	Bezeichnung	Jahr
Langenselbold	Gründau	Renaturierungsabschnitt 1 km 1,59 – km 1,62	2010
Langenselbold	Gründau	Renaturierungsabschnitt 1 km 2,52 – km 3,35	2010
Neuberg	Fallbach	Renaturierung Bauabschnitt 1 km 9,25 – L 3445 Bauabschnitt 2 L 3445 – km 10,5	-
	Krebsbach / Riedbach	Renaturierung	2010
Biebergemünd	Bieber / Schwarzbach	F+E-Vorhaben Bieber zum Thema Hochwasserschutz, Gewässerstrukturgüte, Gewässergüte. Durchführung zahlreiche Verbesserungen (z.B. Entfernung von Betonschalen am Schwarzbach).	1994
Hanau	Krebsbach	Renaturierung Krebsbach Unterlauf von der Mündung bis km 1,20	2012
Gründau	Gründau	Gewässerausbau Klammborngraben zur Erhöhung der Abflusskapazität bei Starkregenereignissen	-
Erlensee	Landwehrbach	Hochwasserentlastungsgerinne des Fallbaches mit direktem Abschlag in die Kinzig	1984 <sup>1</sup>
Gelnhausen	Kinzig	Räumung/Ausbau einer Flutmulde auf dem linken Vorland unmittelbar unterhalb der Brücke L3202	-

<sup>1</sup> Erstellungsjahr Genehmigungsunterlage

### 3.2.4 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 und
- 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.

Im Einzugsgebiet der Kinzig sind einzelne Objektschutzmaßnahmen bekannt:

- Bad Orb: Ausführung der Tiefgaragen der Neubebauung im Schlosspark mit Betonwanne,
- Bad Soden: Objektschutz Hohmühle,
- Hanau: Objektschutz im Bereich der Straßen „Goldene Aue“ und Adalbert-Stifter-Straße,
- Langenselbold: Einlaufsicherung im Bereich der Seniorenwohnanlage,
- Steinau an der Straße: Schienen / Bleche im Bereich einer Toreinfahrt, die ein Eindringen von Wasser und Schlamm verhindern soll (siehe Abbildung 3.2).



Abbildung 3.2: Beispiel einer Objektschutzmaßnahme: Schienen / Bleche im Bereich der Hofeinfahrt.

Erste Umsetzungen eines vornehmlich privaten Hochwasser-Objektschutzes lassen sich im Einzugsgebiet der Kinzig erkennen. Die Anzahl der bisher realisierten Maßnahmen ist

jedoch als vergleichsweise gering einzustufen, so dass hier Ansatzpunkte im weiteren Hochwasserrisikomanagement gegeben sind.

### 3.3 Hochwasservorsorge

#### 3.3.1 Bauvorsorge

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten setzt u. a. darauf, den Betroffenen Informationen zum Ausmaß der Hochwassergefährdung an die Hand zu geben und damit einen weiteren Anstieg des Schadenspotenzials zu verhindern bzw. eigene Vorsorge-maßnahmen wirksam werden zu lassen. Die Bauvorsorge hat das Ziel, mittels angepasster Gebäudenutzung und -ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Sicherung von Öltanks zu legen. Auslaufendes Heizöl führt bei 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 zu prüfen.

Die Überprüfung der Heizöl- und Betriebsstoff-Lagerstätten erfolgt im Einzugsgebiet der Kinzig sukzessive für die im festgesetzten Überschwemmungsgebiet liegenden Anlagen. Zuständig für die Überwachung sind die Unteren Wasserbehörden bei den Landkreisen.

#### 3.3.2 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 langen Vorwarnzeiten durchaus Maßnahmen der Verhaltensvorsorge ergriffen werden. Dies betrifft neben vereinzelten Ansatzpunkten der privaten Verhaltensvorsorge vor allem die professionelle Begleitung von Hochwasserereignissen durch örtliche ehrenamtliche und berufsmäßige Katastrophenschutzorganisationen. Die durch das Land Hessen bereitgestellten Hochwasserinformationen sind dabei auch bei prophylaktischen Hochwasserschutzübungen der letztgenannten Akteure eine wichtige Arbeitsgrundlage.

#### 3.3.3 Informationsvorsorge

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

Für die Kinzig liegt eine „Zentrale Hochwasserdienstordnung (ZHWDÖ)“ [14] vom November 1992 vor, die kontinuierlich fortgeschrieben wird. Die aktuelle Fassung ist vom 16.01.2012 und regelt den Hochwassermelde- und Warndienst für die Kinzig sowie für die Nebengewässer Bracht und Reichenbach.

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

system eingerichtet worden. Der Hochwassermeldedienst beginnt, sobald die Meldegrenze 1 - 6 an den Niederschlagsstationen (siehe Tabelle 3.6) oder die Meldestufe I - III an den Pegelstellen überschritten wird.

Tabelle 3.6: Meldegrenzen Niederschlagsstationen der ZHWDO, nach [14]

Meldegrenze	Beschreibung der Meldegrenze	Niederschlagshöhe mind.
1	Niederschlag N bei einer Teilmessung (soweit möglich)	N = 15 mm
2	Niederschlag N in 24 h	N = 20 mm
3	Niederschläge N in 2 x 24 h	N = 30 mm
4	Niederschläge N in 3 x 24 h	N = 40 mm
5	Niederschläge N in Verbindung mit Schneeschmelze S (Abnahme der Schneehöhe in 24 h)	N = 15 mm S = 10 cm
6	Schneeschmelze S alleine in 24 h	S = 15 cm

Tabelle 3.7: Meldestufen Pegelstellen der ZHWDO, nach [14]

Meldestelle		Meldestufe Wasserstand am Pegel [cm]		
Meldestelle	Gewässer	I	II	III
Gerlingsmühle	Kinzig	55	75	100
Elm <sup>1</sup>	Elmbach	50	90	130
Steinau	Kinzig	160	210	270
Uerzell 2 <sup>1</sup>	Steinaubach	35	80	130
Uerzell	Uerzeller Wasser	80	115	150
Rebsdorf	Salz	50	75	100
Bad Soden	Salz	110	160	260
Mauswinkel <sup>1</sup>	Riedbach	40	60	100
Ilhhausen <sup>1</sup>	Bracht	40	60	80
Weilers	Bracht	200	240	280
Kassel	Bieber	100	140	170
Gelnhausen <sup>1)</sup>	Kinzig	300	375	460
Hain-Gründau	Gründau	80	120	160
Hanau <sup>1)</sup>	Kinzig	300	370	440
Kinzigalsperre	Kinzig	Meldung von Beginn und Ende der gesteuerten Hochwasserrückhaltung sowie Abflussveränderungen in Stufen von 5 m <sup>3</sup> /s		

<sup>1</sup> Vorwarnpegel gem. ZHWDO

Verschiedene Messstellen in den Oberläufen setzen bei Überschreiten von individuell eingestellten Warnstufen automatisch Meldungen an die Wasserbehörden sowie Vertreter der betroffenen Kommunen ab. Daneben erfolgen Meldungen örtlicher Beobachter per

Telefon. Bei Dauerniederschlägen, Schneeschmelze, Unwetter etc. oder bei Wetterwarnungen der Wetterdienste werden vom Hochwassermeldedienst der Wasserbehörde die Messwertansagegeräte der o.g. Pegel abgefragt.

Hochwasserwarnungen nach der ZHWDO werden erstellt, sobald mit einem Überschreiten der Meldestufe II am Pegel Gelnhausen oder am Pegel Hanau gerechnet werden muss. Das Regierungspräsidium als obere Wasserbehörde prognostiziert dann den weiteren Hochwasserverlauf anhand der aktuellen Daten der Pegel und Niederschlagsmessstellen sowie der Niederschlagsvorhersagen. Die Meldungen erfolgen i.d.R. ein bis zweimal täglich, im Bedarfsfall häufiger. Der Meldedienst wird eingestellt, sobald die Meldestufe II an beiden Vorwarnpegeln wieder unterschritten wird.

Die Pegel Steinau (Kinzig), Steinau2 (Steinaubach), Marborn (Ulmbach), Ahl UW (Kinzig), Ablaufpegel Talsperre, Bad Soden (Salz), Weilers (Bracht), Kassel (Bieber), Gelnhausen (Kinzig), Hain-Gründau1 (Gründau), Hanau (Kinzig) sowie die Kompaktstationen Illhausen (Bracht), Mauswinkel (Riedbach) Radmühl (Salz), Ürzell2 (Steinaubach), Sannerz (Kinzig), Elm (Elmbach), Bad Orb (Orb) und Hanau-Mündung (Kinzig) können im Internet unter der Adresse <http://www.hlug.de/popups/messwerte-wasser/wasser-aktuelle-messdaten> abgerufen werden.

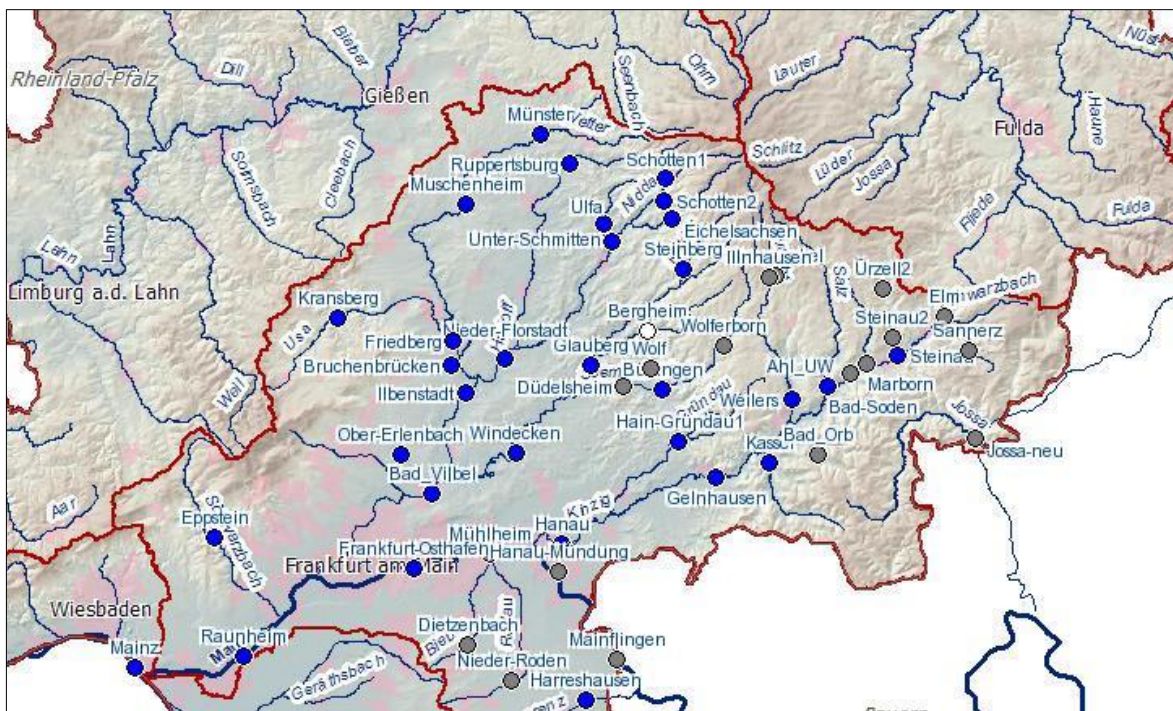


Abbildung 3.3: Internetdarstellung der Pegel und Warnstufen im Maingebiet.

Dabei wird das Erreichen bzw. Überschreiten bestimmter Meldeschwellen farblich hervorgehoben. Die Daten werden dreimal täglich, im Hochwasserfall stündlich aktualisiert.

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

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM [1] 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 für ausgewählte Pegel nun auch im Internet unter „<http://hochwasservorhersage.hlug.de>“ einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Im Kinzig-Einzugsgebiet ist das zurzeit einzig der Kinzigpegel in Hanau. Es werden mindestens täglich zwei Modellläufe durchgeführt, während Hochwasserzeiten werden die Simulationen und Aktualisierungen im Internet bis zu einem Stundentakt verdichtet. Dadurch werden neben den gemessenen Werten aus der Vergangenheit die simulierten Abflüsse bzw. Wasserstände für einen kürzeren, aber belastbareren „Vorhersagezeitraum“ ( $\leq 24$  h) und einen darüber hinausreichenden „Abschätzungszeitraum“ (bis zu 7 Tage – je nach hydrologischer Situation) dargestellt.

An kleineren Gewässern mit sehr kurzen Wellenanstiegszeiten, werden aktuelle Niederschlagsvorhersagen mit der aus dem laufenden Betrieb des Wasserhaushaltsmodells nachgeführten Abflussbereitschaft (d.h. Bodenvorfeuchte, vorh. Schneedecke etc.) dieser Gebiete kombiniert und zu Hochwasserfrühwarnungen entwickelt. Für Gewässer in kleinen Einzugsgebieten (bis ca. 200 km<sup>2</sup>) werden Frühwarnungen in Form von landkreisbezogenen Hochwasser-Warnklassen mit einem Gültigkeitszeitraum von 24 Stunden in einer Karte dargestellt.

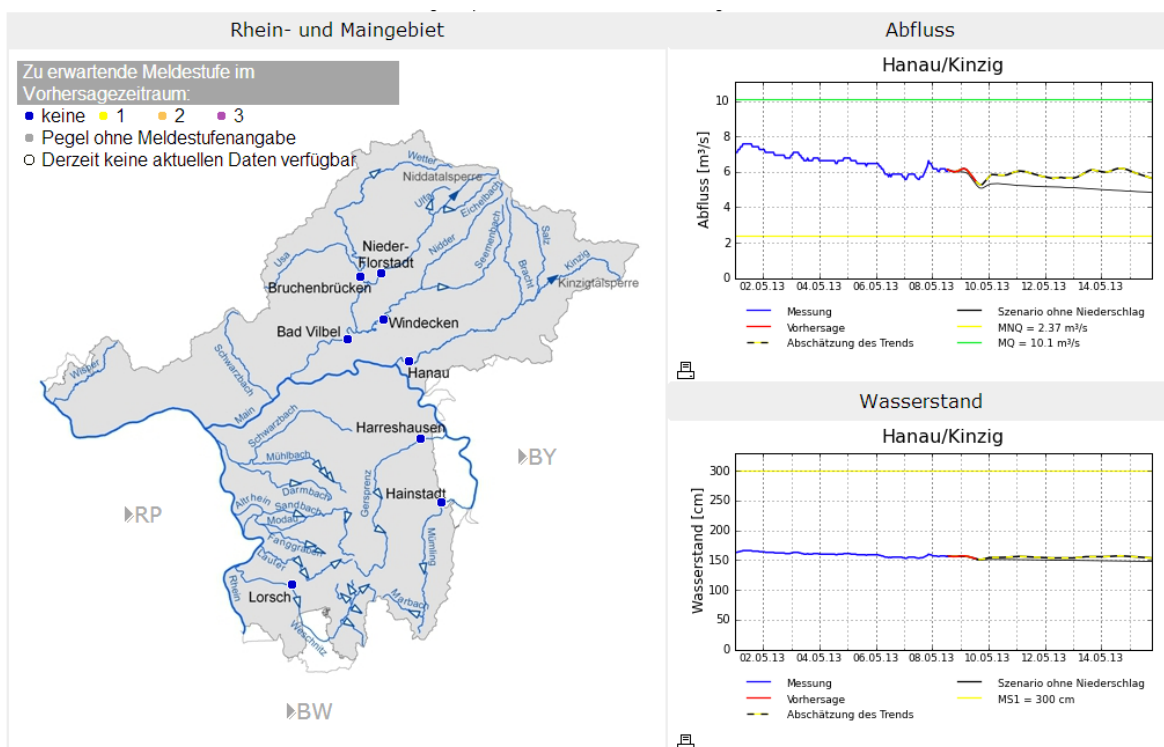


Abbildung 3.4: Internetdarstellung der Pegelmesswerte im Maingebiet.

### 3.3.4 Risikovorsorge

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

Nach § 5 Abs. 2 WHG „Allgemeine Sorgfaltspflichten“ ist jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, 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 Risikoversorge gestaltet sich aktuell also schwierig.

### 3.3.5 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 in diesen Fällen ein Wissenstransfer und Informationsaustausch stattfinden kann.

Die Vorhaltung von entsprechendem Material zur Gefahrenabwehr ist in den Kommunen unterschiedlich geregelt. Kommunen, die in der Vergangenheit von Hochwasser betroffen waren, verfügen i. d. R. über gefüllte Sandsäcke und halten entsprechende Reserven von leeren Sandsäcken vor, die kurzfristig gefüllt werden können. In einzelnen Kommunen sind darüber hinaus auch Sandsackfüllmaschinen und spezielle Hochwasserschutz-Pumpen vorhanden.

Nach abgelaufenen Hochwasserereignissen werden Erfahrungen zwischen den Wasserbehörden, den Kommunen und ggf. dem Wasserverband ausgetauscht und Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwassersituation erörtert.

## 4 Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos

Ein zentraler Bestandteil des Risikomanagementplans 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 Anlagen 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 Datengrundlage

Tabelle 4.1: Datengrundlage zur Aufstellung des RMP Kinzig

Bezeichnung	Datenquelle	Datum	Beschreibung
<b>Geobasisdaten</b>			
DGM1	HVBG	2011	Laserscan, 1-m-Raster, Befliegungsjahr 2010
DGM10	HVBG	2011	Digitales Geländemodell Hessen, 10-m-Raster
ALKIS	HVBG	2011	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
ATKIS-Basis-DLM	HVBG	2011	ATKIS Digitales Landschaftsmodell
DOP20	HVBG	2011	Digitale Orthofotos, 0,2 m Bodenauflösung
DTK	HVBG	2011	Digitale Topografische Karten DTK 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 und Hessenübersichtskarte 1:200.000
<b>Hydrologie</b>			
NA-Modell Kinzig	RP Darmstadt, FFM	2011	Pilotprojekt Hochwasserschutzkonzept Kinzig mit Nachkalibrierung NA-Modell für oberes EZG (oberhalb Kinzigtalsperre)
<b>Hydraulisches Modell</b>			
RKH	HLUG	1994 - 2003	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ <sub>100</sub> -Hydraulik
Querprofile	HLUG	1998	Querprofilpunkte der Vermessung RKH
<b>Geofachdaten</b>			
Pegel	HLUG	17.07.2010	Pegelstandorte
Gewässer-	HLUG	13.09.2013	Stationierung an den Gewässern auf Basis des



Bezeichnung	Datenquelle	Datum	Beschreibung
stationierung			Gewässernetzes DLM25
Gewässerachse	HLUG	13.09.2013	Gewässernetz DLM25, aufbereitet aus den ATKIS-Daten, mit zusätzlichen wasserwirtschaftlichen Attributen versehen
Wirtschaftliche Nutzung	HLUG	April 2009	ATKIS-Daten, aggregiert auf neun Nutzungsklassen
Kläranlagen	HLUG	02.03.2010	Stammdaten der kommunalen Kläranlagen (IMS) in Hessen
IVU-Anlagen	HLUG		In aktuellen reporting sheets werden gem. den neuen Richtlinien so genannte IED-Anlagen abgefragt. Die Aktualisierung der Daten soll zentral beim HLUG durchgeführt werden. IED-Anlagen werde bei der nächsten Aktualisierung RMP berücksichtigt.
Wasserschutzgebiete	HLUG	03.12.2009	Badegewässer - Schutzgebiete gemäß Wasserrahmenrichtlinie
FFH	HLUG	15.05.2009 (FFH)	Gebiete nach Verordnung über die NATURA 2000-Gebiete in Hessen
NSG	HLUG	17.05.2010	Ausgewiesene Naturschutzgebiete in Hessen
VSG	HLUG	16.11.2009	Europäische Vogelschutzgebiete nach Verordnung über die NATURA 2000-Gebiete in Hessen
Flächenverzeichnis	HLUG	Januar 2005	Gewässerkundliches Flächenverzeichnis
<b>Statistische Daten</b>			
Einwohnerstatistik	HSL	2010	Hessische Gemeindestatistik 2011 Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2010
<b>Planunterlagen</b>			
Eisenbahnunterführung Gelnhausen	Bahn AG	2009	Planunterlagen Eisenbahnunterführung Gelnhausen
Renaturierung Gründau Langenselbold	RP Da	2009	Lagepläne und Querprofile zur Hochwasserschutz- und Renaturierungsmaßnahme in Langenselbold
Gewässerausbau Gründau Haingründau	RP Da	2006	Lagepläne und Querprofile zur Gewässerausbau- maßnahme in Haingründau / Breitenborn
Retentionsraum Bruchköbel, Krebsbach	RP Da	2010	Objektplanung Lageplan Sperrstelle

Wie in Kapitel 3.1.2 ausführlich beschrieben, zielt das RKH auf die Erfassung vorhandener und potenzieller Retentionsräume sowie die Feststellung und Sicherung der Überschwemmungsgebiete ab. Durch die damit verbundenen Untersuchungen liegen dem Land Hessen für die jeweiligen Gewässerabschnitte folgende Informationen vor:

- Lage und Höhendaten der Querprofile (Gewässer und Vorland),
- Abflusslängsschnitt für das  $HQ_{100}$ ,
- lauffähiges hydraulisches 1D-Modell,
- berechnete Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für das  $HQ_{100}$ .

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

## 4.2 Methodische Vorgehensweise

Für die geforderte Ermittlung und Darstellung von Wassertiefen ist eine Differenzenbildung zwischen dem jeweiligen DGM, das die Höhen der Geländeoberfläche wiedergibt, und der durch hydrodynamisch-numerische (HN) Berechnungen ermittelten Wasseroberfläche erforderlich (siehe Abbildung 4.1). Folglich sind als Grundlage für die erfolgreiche Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten ein hinreichend genaues digitales Höhenmodell inkl. der Darstellung des Flussschlauches sowie möglichst realitätsnahe hydrodynamisch-numerische Berechnungsmodelle unabdingbar. Letztere benötigen als Dateneingang neben der Geometrie und den hydraulischen Parametern auch die mittels hydrologischer Untersuchungen bestimmten statistischen Abflüsse.

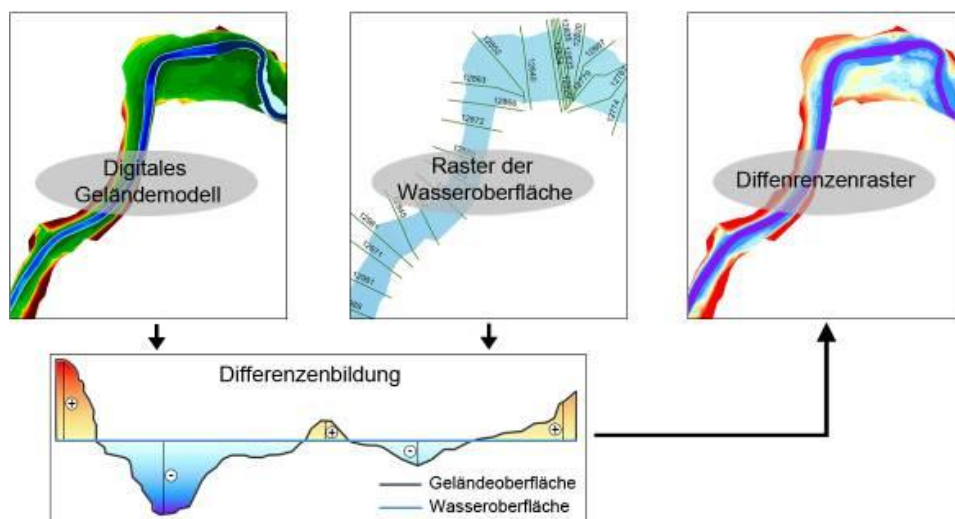


Abbildung 4.1: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, aus [4]

### 4.2.1 Stationierung der Gewässer

Im Rahmen der Plausibilisierung der Geodaten wurde festgestellt, dass die vorhandenen Gewässerachsen (Grundlage ATKIS-Basis DLM) in zahlreichen Abschnitten nicht mit dem über das DGM, die Profilvermessung oder die Orthofotos nachvollziehbaren Gewässer-

verlauf übereinstimmen (siehe Abbildung 4.2 und Abbildung 4.3). Der Vergleich mit den RKH-Projektdateien zeigte darüber hinaus erhebliche Abweichungen zwischen den Längen der Gewässerachsen und der Stationierung der hydraulischen Modelldaten. Am Profil Kinzig km 84,302 weist die Gewässerachse eine Länge von 85,771 km auf, die Fließlänge unterscheidet sich damit um ca. 1,5 km.

Aufgrund der Lage- und Längenabweichungen wurden die Gewässerachsen für den RMP Kinzig überarbeitet. Die Lage der Gewässerachsen wurde vor dem Hintergrund des DGM (Farbverlauf: gestreckt über das Minimum / Maximum im jeweiligen Bearbeitungsausschnitt), der kodierten Punktart, der vermessenen Querprofile und anhand der Orthofotos korrigiert. Abschließend wurde eine längenbasierte Stationierung der Gewässerachsen (Gewässerachse RMP) berechnet und die Differenz zur Profilstationierung erneut ermittelt. Da auch die neu erstellten Gewässerachsen für die Kinzig eine um 1,25 km größere Fließlänge aufzeigt als die Fließlänge, die sich aus der Querprofilstationierung ergibt, wurde das hydraulische Modell über eine Software-Routine „umstationiert“, d.h. alle in den Modelldateien vorkommenden Stationswerte zur Verortung der Profile und Randbedingungen wurden durch die neu berechneten Stationswerte der Gewässerachse ersetzt. Die Gewässerachse wurde anschließend zur Übernahme in die Geobasisdaten Hessen an das HLUG übergeben.



Abbildung 4.2: Abweichung der ATKIS DLM25 Gewässerachse (rote Linie) vom Orthofoto. Korrigierte Gewässerachse in blau.

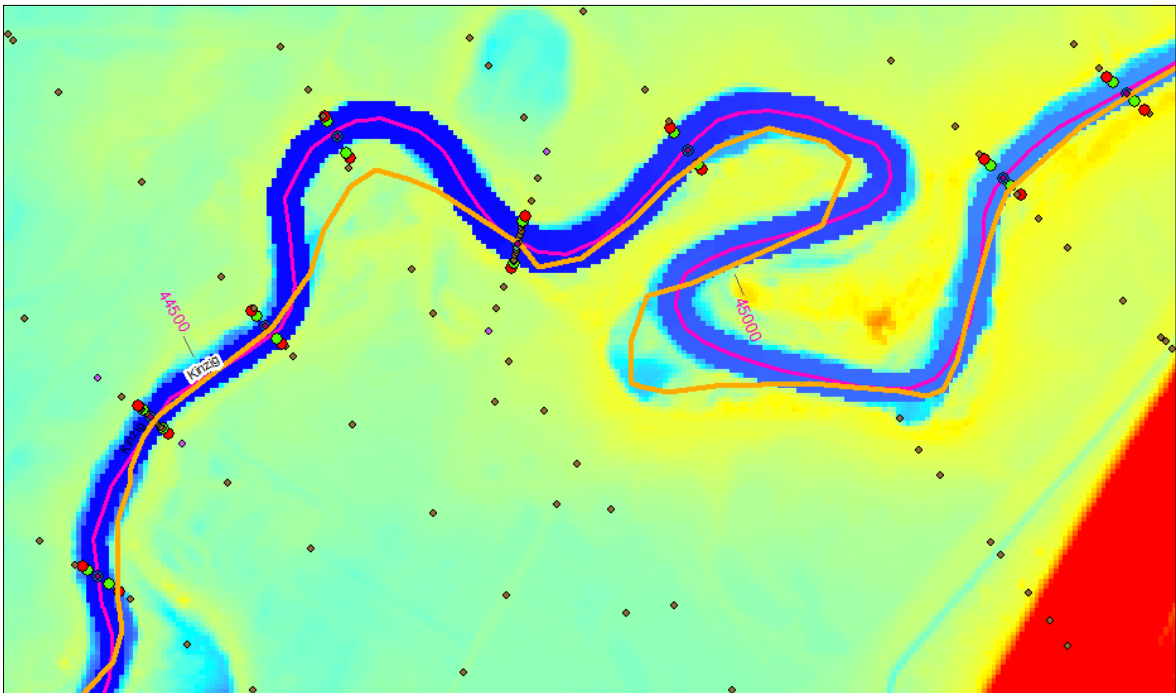


Abbildung 4.3: Abweichung der ATKIS DLM25 Gewässerachse (orange Linie) vom DGM (Farbverlauf: niedrigste Geländehöhe in blau). Korrigierte Gewässerachse in rot.

## 4.2.2 Erstellung eines Digitalen Geländemodells

### Topografie der Vorländer

Zur Erstellung der Risikomanagementpläne in Hessen wurde landesweit sukzessive ein aktuelles Laserscanmodell erhoben und durch das HVBG bereitgestellt (DGM1). Da jedoch bis in die zweite Jahreshälfte 2012 die Laserscandaten im Einzugsgebiet der Kinzig noch nicht für das gesamte Einzugsgebiet flächendeckend ausgewertet vorlagen, wurden für den RMP Kinzig die Höhendaten der Laserscanbefliegung, die größtenteils bereits zur Verfügung standen, mit dem DGM10 und den RKH Querprofilvermessungen kombiniert. Wie aus der Abbildung 4.5 zu ersehen ist, deckt das neue DGM1 den kompletten Verlauf der Kinzig einschließlich Mündungssituationen der Nebengewässer ab. Bezüglich der Nebengewässer lagen zum Stichtag der Bearbeitung nur neue Höhendaten für die Bieber vor. Hinsichtlich aller anderen Nebengewässer der Gewässerkulisse RMP Kinzig musste deshalb das DGM10 als alternative Datenquelle herangezogen werden.

Die Topografie der Vorländer wurde auf der Grundlage der Rasterdaten des DGM1 und des DGM10 erstellt. Die Rasterdaten wurden zu einem Gesamtmodell der Rasterweite 2 m zusammengefügt. In das Gesamtmodell wurde das HRB Bruchköbel bei Niederissigheim integriert.

### Topografie des Gewässerbettes

Die Topografie des Gewässerbettes wurde auf der Grundlage der Querprofile des Retentionskatasters Hessen (RKH) erstellt. Zur Berechnung des Rasters der Gewässerbett Höhen waren folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Prüfung der Höhenpunkte, ggf. Bereinigung von Bauwerken und Gebäuden.

- Aktualisierung der Gewässerprofile durch Integration von Maßnahmen hinsichtlich des Gewässerausbaus (z. B. Renaturierung und Gewässerausbau Gründau, s. Tabelle 3.5).
- Prüfung und Korrektur der Gewässerachse auf Grundlage der Querprofilinformationen und der Orthophotos.
- Berechnung von Parallelen zur Gewässerachse.
- Verschneidung der Parallelen zur Gewässerachse mit den Querprofilen.
- Gerichtete Interpolation der Gewässersohlhöhen entlang der Gewässerachsparallelen.
- Berechnung des Gewässerbett-TINs aus den Gewässerachsparallelen.
- Bestimmung der Übergangszone zwischen Gewässerbett-Höhenmodell und Vorland-Höhenmodell durch Differenzbildung. Die resultierende „0-Isolinie“ der Höhendifferenz wird nach Prüfung und Nachbearbeitung als Begrenzungsgeometrie für die Topografie des Gewässerbettes verwendet.
- Konvertierung des Gewässerbett-TINs in ein 1-m-Raster des Gewässerbettes.
- Berechnung eines Rasters aus dem Vorland-Höhenmodell und dem Gewässerbett-Höhenmodell, Rasterweite 1 m.

Das Gewässerbett-Höhenmodell umfasst eine Fläche von ca. 2,8 km<sup>2</sup>.

### Gesamtmodell DGM-RMP

Das Gesamtmodell DGM-RMP wurde nach den Vorgaben und auf der Grundlage des Gesamtrasters Vorland / Gewässerbett in ein Raster mit 2 m Rasterweite (Methode resample, bilinear) umgerechnet.

Das Gesamtmodell deckt eine Fläche von ca. 944 km<sup>2</sup> ab.

Abschließend wurde eine Plausibilitätsprüfung durch Berechnung der Höhendifferenzen aus den Höhen der Querprofilpunkte und den Höhen des Gesamtmodells DGM-RMP durchgeführt.

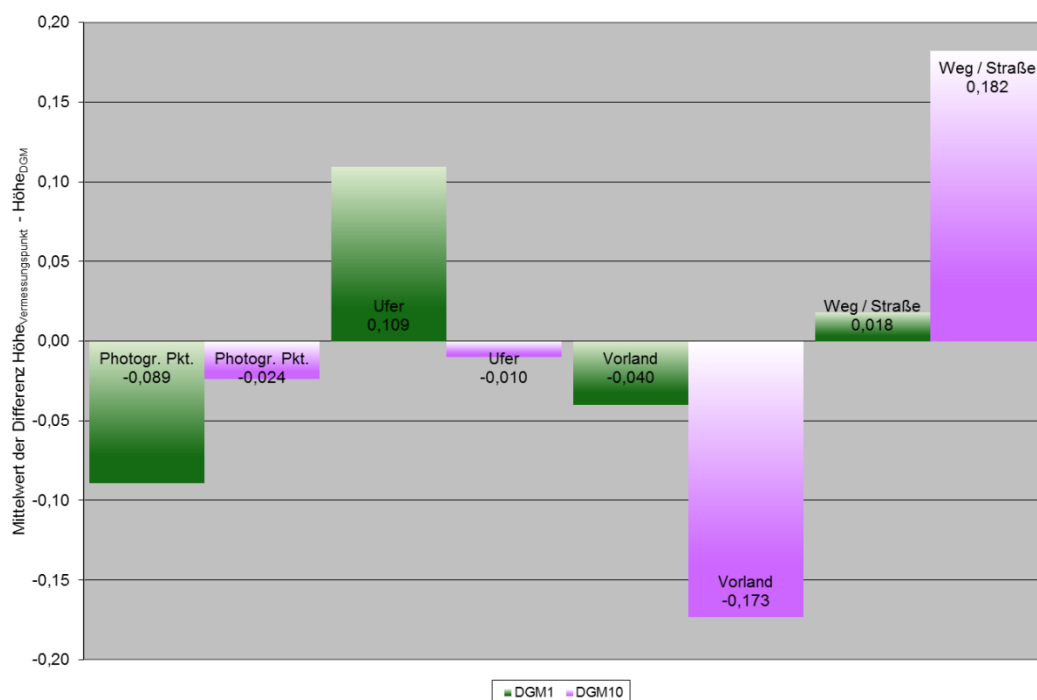


Abbildung 4.4: Mittlere Differenz der Höhen der Querprofilvermessungspunkte vom DGM-RMP in Meter, differenziert nach der DGM Datenquelle (DGM1: grün, DGM10: violett).

Aus den Querprofilpunkten wurden die Punkte, die die Geländeoberfläche abbilden, anhand der kodierten Punktart ausgewählt. Punkte wie Bauwerkshöhen (z.B. Wehre oder Brücken) wurden dagegen nicht ausgewertet.

Tabelle 4.2: Mittlere Differenz und Standardabweichung zwischen Vermessungspunkten und DGM

DGM Datenquelle	Anzahl Vermessungspunkte	Anzahl Vermessungspunkte ausgewertet	Anteil	Mittlere absolute Differenz [m]	Mittlere Standardabweichung [m]
DGM1	95.705	69.841	71,9 %	0,258	0,412
DGM10	57.452	34.682	60,4 %	0,518	0,858
<b>Summe   Mittel</b>	<b>153.527</b>	<b>104.523</b>	<b>67,6 %</b>	<b>0,388</b>	<b>0,635</b>

Abbildung 4.4 zeigt, dass keine systematische Abweichung zwischen Vermessungshöhen und DGM-RMP vorliegt, die ausgewerteten Vermessungspunkte liegen im Vergleich zum DGM-RMP je nach Punktart mal höher, mal niedriger als das DGM-RMP. Insgesamt konnten aus den Vermessungspunkten ca. 68 % der Punkte als Geländepunkte zur Auswertung herangezogen werden. Die mittlere Differenz und die Standardabweichung sind in Tabelle 4.2 dargestellt. Die mittlere absolute Differenz zwischen Vermessungsdaten und DGM1 mit ca. 26 cm ist noch als ausreichend anzusehen. Erwartungsgemäß fällt die Differenz zwischen Vermessungsdaten und DGM10 im absoluten Mittel mit ca. 52 cm deutlich schlechter aus, so dass in Teilbereichen das DGM10 durch Ergänzung von Vermessungspunktdateien verbessert wurde. Die mittlere absolute Differenz des DGM-RMP mit 2 m Rasterweite beträgt ca. 0,35 m.

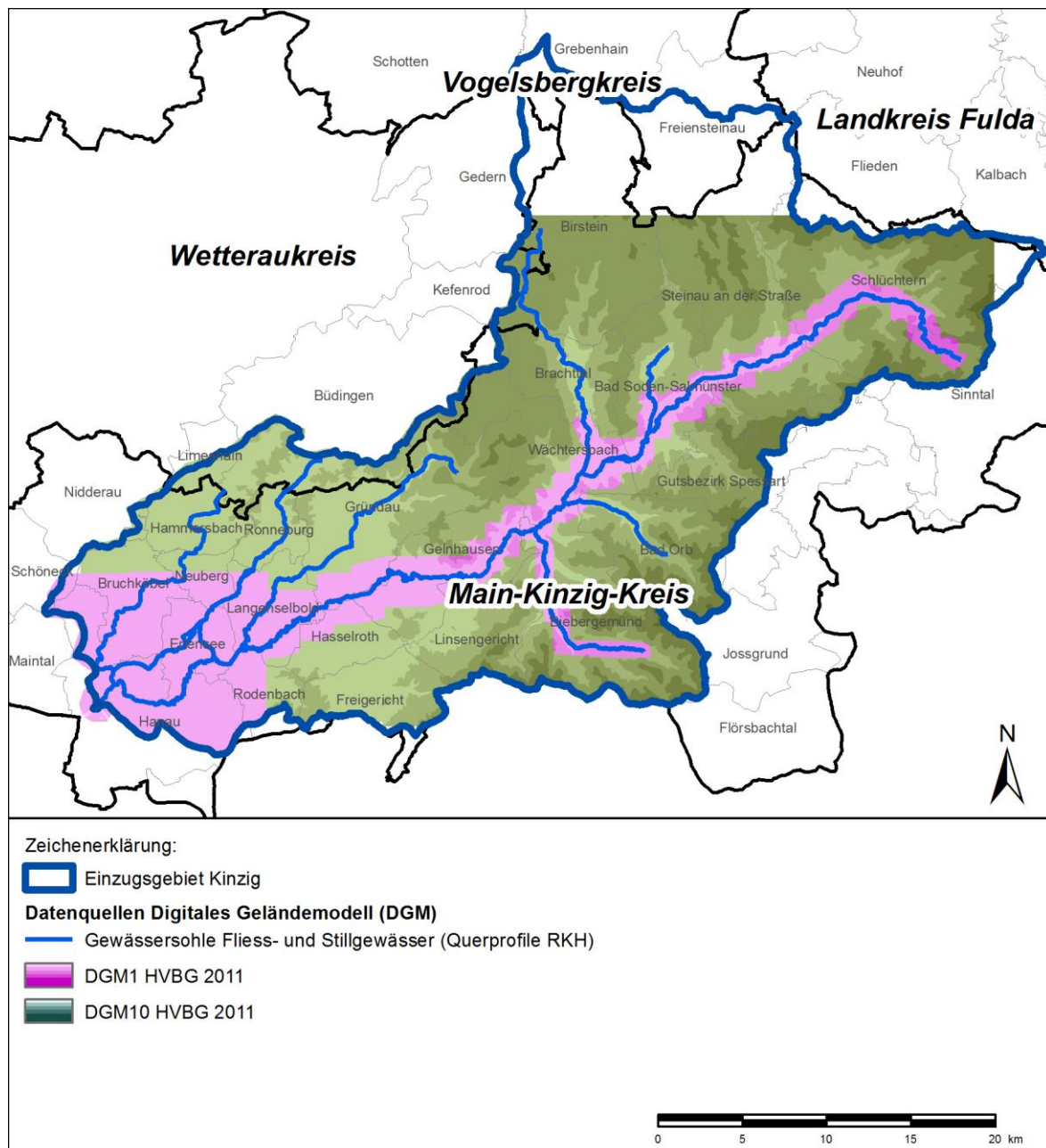


Abbildung 4.5: Datengrundlagen zum Aufbau des Digitalen Geländemodells, Rasterweite 2 m.

#### 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  
in Hessen: 100-jährlicher Hochwasserabfluss ( $HQ_{100}$ )
- Hochwasser mit hoher Wiederkehrwahrscheinlichkeit  
in Hessen: 10-jährlicher Hochwasserabfluss ( $HQ_{10}$ )

Eine zentrale Eingangsgröße für die entsprechenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungen sind die jeweiligen hydrologischen Längsschnitte für die zu untersuchenden Gewässerabschnitte. Für die Ermittlung des hydrologischen Längsschnittes der Kinzig und ihrer für die Gefahren- und Risikokarten maßgeblichen Nebengewässer wurde ein so genanntes Niederschlag-Abfluss-Modell (NA-Modell) verwendet, welches aus dem Pilotprojekt Hochwasserschutzkonzept Kinzig (2011) übernommen und im Zuge der vorliegenden Bearbeitung nochmals aktualisiert wurde [17].

In der Anlage zum Erläuterungsbericht (Langfassung) ist der hydrologische Längsschnitt für ein 10-jährliches ( $HQ_{10}$ ) und 100-jährliches ( $HQ_{100}$ ) Hochwasserereignis sowie das Extremhochwasser ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) detailliert dokumentiert.

Bei der Ermittlung der in den Gefahren- und Risikokarten dargestellten Überflutungsflächen wird die Wirkung der bestehenden Rückhaltebecken in Analogie zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete gemäß genereller Übereinkunft für Hessen im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung nicht berücksichtigt. Im Einzugsgebiet der Kinzig liegen mit dem Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Bruchköbel und insbesondere mit der Kinzigtalsperre Speicherbecken mit ausgesprochener Hochwasserschutzfunktion vor. Um die Wirkung dieser beiden Anlagen in die Überlegungen zum RMP Kinzig mit einzubeziehen, wurde mit dem NA-Modell ergänzend der Lastfall eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses mit Wirkung der Speicherbecken ( $HQ_{100\_red}$ ) berechnet und hierfür die Überschwemmungsgrenzen bestimmt. Die Daten liegen dem Auftraggeber als GIS-Datensatz vor.

Die  $HQ_{\text{extrem}}$ -Werte wurden durch die für Hessen vorgegebene Methode der Faktorisierung mit dem Faktor 1,3 ermittelt.

Die  $HQ_{10}$ -Werte wurden mit den abschnittsweise gültigen Abminderungsfaktoren aus einer landesweiten Hochwasserregionalisierung ermittelt.

#### 4.2.4 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

##### **Bearbeitung des Hydraulischen Modells**

Zur Berechnung der Wasserspiegellagen wurde das hydraulische Modell aus dem Pilotprojekt Hochwasserschutzkonzept Kinzig [22] verwendet und mit der Software WSPWIN (Version 8.0.6 LWA) und dem Rechenkern KNAUF (Version WSPR 2006) bearbeitet.

Bei den zusätzlich im hydraulischen Modell des Pilotprojektes Hochwasserschutzkonzept Kinzig (HWSK) enthaltenen Gewässern Steinaubach, Elmbach und Ulmbach wurde auf eine Neuberechnung der Wasserspiegel verzichtet, da diese Gewässer nicht zur Kulisse des RMP Kinzig gehören. Die Überprüfung der räumlichen Abdeckung des hydraulischen Modells ergab, dass die Oberläufe von Kinzig, Fallbach und Gründau nicht durch Querprofile abgedeckt waren. Die fehlenden Abschnitte konnten jedoch aus den originären RKH-Daten übernommen werden (siehe Tabelle 4.3).

Neu hinzugenommen wurde der Landwehrbach in Erlensee, der im RKH-Projekt und im HWSK Kinzig geometrisch nicht abgebildet worden ist. Daher war die Aufstellung eines Neumodells auf der Grundlage von Regelprofilen zum Gewässerausbau der Entwurfsplanung [18] erforderlich.

An der Gründau wurden zwei in den letzten Jahren durchgeführte Renaturierungsmaßnahmen berücksichtigt. Zur Integration in das hydraulische Modell wurden Lagepläne und Querschnitte von 2006 bzw. 2009 aufbereitet und mit Hilfe der Software WSPWIN importiert.



Tabelle 4.3: Durchgeführte Änderungen am hydraulischen Modell HWSK Kinzig (2011)

Gewässer	Fl.-km von - bis	Gesamtlänge	Bemerkung
Kinzig	73,349 – 84,308	10,959 km	Erweiterung Berechnungsabschnitt erforderlich, Datengrundlage RKH-Querprofile
Gründau	1,593 – 1,620	0,027 km	Querprofilanpassung Renaturierungsabschnitt 1
Gründau	2,525 – 3,350	0,825 km	Querprofilanpassung Renaturierungsabschnitt 2
Gründau	17,102 – 21,982	4,880 km	Erweiterung Berechnungsabschnitt im Oberlauf Neuerstellung Querprofile aus Vermessungsunterlagen
Landwehrbach	0,000 – 2,500	2,500 km	Erstellung neues Berechnungsmodell, Querprofilherstellung nach Altplanungsunterlagen und DGM
Fallbach	19,370 – 22,310	2,940 km	Erweiterung Berechnungsabschnitt erforderlich, Datengrundlage RKH-Querprofile

Änderungen bezüglich der vorhandenen Gewässerverzweigungsabschnitte wurden im Hydraulischen Modell nicht vorgenommen.

Im Rahmen der Aufstellung des Risikomanagementplanes wurde festgestellt, dass das 1-dimensionale hydrodynamisch-numerische Strömungsmodell des Fallbaches die Überschwemmungssituation in der Stadt Erlensee aufgrund des Modellansatzes nur ungenügend abbilden kann. Die Abzweigung des Landwehrbaches sowie die möglicherweise umfassenden Ausuferungen in das Stadtgebiet Erlensee hinein bedingen eine komplexe Strömungssituation ohne dominante Strömungsrichtung. Die Schwierigkeit bei der Modellierung von Siedlungsgebieten ist die Erfassung der einzelnen Strömungspfade zwischen der Bebauung. Erschwerend kommt hier hinzu, dass sich die Ausuferungen des Fallbaches sowie des Landwehrbaches möglicherweise überlagern.

Darüber hinaus bildet das 1-dimensionale hydrodynamisch-numerische Strömungsmodell die stationären Verhältnisse ab. Aufgrund der komplexen Überschwemmungssituation ist jedoch davon auszugehen, dass die Ausuferungen des hydraulischen Gesamtsystems des Fallbaches eine merkbare Retentionswirkung haben, die sich ggf. positiv auf die Hochwassersituation in der Stadt Erlensee und vor allem unterhalb Erlensee Richtung Hanau auswirken kann. Dies ist mit einer zeitinvarianten Untersuchung nicht zu erfassen.

Um der Komplexität der Strömungssituation hinsichtlich der Verteilung in der Fläche sowie der Retentionswirkung der Ausuferungen Rechnung zu tragen, wurde für den Fallbach, von km 12,5 stromaufwärts von Erlensee bis zur Mündung bei der Stadt Hanau sowie den Landwehrbach bis unterhalb der Stadt Erlensee, ein instationäres 2-dimensionales hydrodynamisch-numerisches (2 d HN) Strömungsmodell erstellt.

### Randbedingungen

Die Wasserstands-Randbedingung für die Kinzig wurde aus den RKH-Daten übernommen und entspricht mit WSP-Höhe = 101,11 m NN bei km 0,0836 einem  $HQ_{10}$  im Vorfluter Main. Dieser Wasserstand ( $HW_{10}$  im Main) wurde für alle Lastfälle bis einschließlich  $HQ_{ext-rem}$  angesetzt. Somit werden hier nur die durch ein Kinzighochwasser verursachten Überflutungen betrachtet. Die hiermit verbundenen Einschränkungen der Aussagekraft hinsichtlich Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko für die Stadt Hanau sind in Kapitel 4.3 näher erläutert.

Für die Nebengewässer wurden die für den jeweiligen Lastfall berechneten Wasserstände an der Mündung in die Kinzig als Randbedingung angesetzt. Aufgrund fehlender Modelldaten am Krebsbach wurde das Gefälle im Bereich der letzten, nach unterstrom vorhandenen Profile angesetzt.

Als hydrologische Randbedingung wurde der hydrologische Längsschnitt gem. Kapitel 4.2.3 angenommen.

### Plausibilisierung des hydraulischen Modells

Zur Plausibilisierung wurden die Ergebnisse des aktualisierten hydraulischen Modells für den RMP Kinzig mit den Ergebnissen des hydraulischen Modells des HWSK bzw. des Retentionskatasters Hessen tabellarisch und hinsichtlich der Ausdehnung der Überschwemmungsgrenzen verglichen. Gewässerabschnitte mit größeren Abweichungen zwischen den berechneten Wasserspiegelhöhen bzw. Abschnitte mit großen Abweichungen der Lage der Überschwemmungsgrenzen wurden anhand der Daten geprüft und falls erforderlich vor Ort plausibilisiert.

Insbesondere wurde an der Salz die aufgrund einer rechnerischen Überprüfung neu erstellte Pegelschlüsselkurve für den Pegel Bad Soden / Salz mit einbezogen.

### 4.2.5 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Die Ergebnisse der 1D-Wasserspiegellagenberechnungen liegen an den Querprofilen vor und werden zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen mit den ins Vorland verlängerten Querprofilspuren verbunden. Jede Querprofilspur stellt eine Linie gleichen Wasserstandes dar. Bei der Festlegung der Querprofilspuren ist zu berücksichtigen, dass die in den Vorlandbereichen der Gewässer gelegenen Geländekonturen einen maßgeblichen Einfluss auf die sich hier einstellenden Wasserspiegel bzw. Überflutungsflächen nehmen können. Als typisches Beispiel seien an dieser Stelle Straßen- und Bahndämme genannt, die zwar nicht überströmt werden, jedoch über einen Wegedurchlass verfügen oder umfließen werden. Hierdurch sind die dahinter liegenden Flächen mit dem Abflussgebiet verbunden und selbst Teil des Überschwemmungsgebietes, auch wenn sie keinen signifikanten Einfluss auf die eigentlichen Strömungsverhältnisse nehmen. Aus diesem Grund erfolgte eine Überprüfung und wenn erforderlich Anpassung der Linien gleicher Wasserstände für die drei darzustellenden Hochwasserereignisse ( $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$ ), um die sich flächig bzw. 2-dimensional einstellenden Wasserspiegelverhältnisse möglichst realitätsnah abbilden zu können. Diese Plausibilitätskontrolle basierte auf den Überschwemmungsgrenzen für das  $HQ_{100}$  des RKH, der Analyse aktueller Luftbilder und umfangreichen Ortsbegehungen.

Das aus den Linien gleicher Wasserstände für das jeweilige Hochwasserereignis berechnete Raster der Wasseroberfläche diente schließlich zusammen mit dem digitalen Geländemodell für die Differenzenbildung (siehe Abbildung 4.1). Das resultierende Raster enthält für die überschwemmten Gebiete die jeweils zu erwartenden Wassertiefen und für die nicht überfluteten Areale die Höhe des „Freibordes“. Gemäß den Vorgaben wurden diese für den RMP Kinzig erstellten Differenzenraster für die Darstellung in den Gefahrenkarten wie folgt unterteilt (siehe [15]):

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

Darüber hinaus wurden für Verschneidungen und GIS-Analyse sowie für die Darstellung in den Hochwassergefahren- und -risikokarten aus den jeweiligen Differenzenrastern die Überschwemmungsgrenzen als Polygone für die drei Abflussereignisse  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  abgeleitet.

#### 4.2.6 Erstellung von Gefahrenkarten

Die Gefahrenkarten für den RMP Kinzig wurden entsprechend den inhaltlichen Anforderungen der HWRM-RL bzw. der LAWA [19] sowie dem Dokument „Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen“ [15] gestaltet. In den analogen Gefahrenkarten werden die Überschwemmungsgrenzen der drei Hochwasserereignisse  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  sowie die Wassertiefen des Lastfalls  $HQ_{100}$  dargestellt. Für die weiteren Lastfälle liegen die Informationen zu Wassertiefen als digitale Daten vor, entsprechende Layer können im Hochwasserrisikomanagementviewer ausgewählt werden.

Die Wassertiefen für die Überschwemmungsflächen (Kat. 0) und potenziellen Überschwemmungsflächen hinter Verkehrsdämmen, Wällen und Ähnlichem (Kat. 1) wurden gemäß den Vorschlägen der LAWA für offene Systeme differenziert abgebildet (5-stufig, verschiedene Blautöne [19]), 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 qualifizierten 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 qualifizierten Hochwasserschutzanlagen, die Kennzeichnung der Pegelstandorte und die offizielle Gewässerstationierung des Landes Hessen. Als Kartenhintergrund wurden die Flurstücke und Gebäude der ALKIS Daten verwendet. Weitergehende Hinweise zum Layout finden sich in [15].

Die Darstellung der potenziellen Überschwemmungsflächen hinter Verkehrsdämmen, Wällen und Ähnlichem (Kat. 1) sowie hinter vorhandenen Schutzanlagen wie Deichen und Hochwasserschutzmauern (Kat. 2) umfasst im Wesentlichen Flächen, die erst bei Versagen der Einrichtung bzw. infolge Überströmens bei Extremhochwasser überflutet werden. Damit wird die potenzielle Betroffenheit dieser Flächen angezeigt, anhand der Auswirkungen auf wichtige Infrastruktur wie Krankenhäuser, Einrichtungen für die Strom- und Wasserversorgung, etc. eingeschätzt und entsprechende Vorsorgemaßnahmen geplant werden können.

Die potenziellen Überschwemmungsflächen können aber auch insbesondere bei langanhaltenden Hochwasserständen durch Qualmwasseraustritt bedingt durch erhöhte Grundwasserstände betroffen sein.

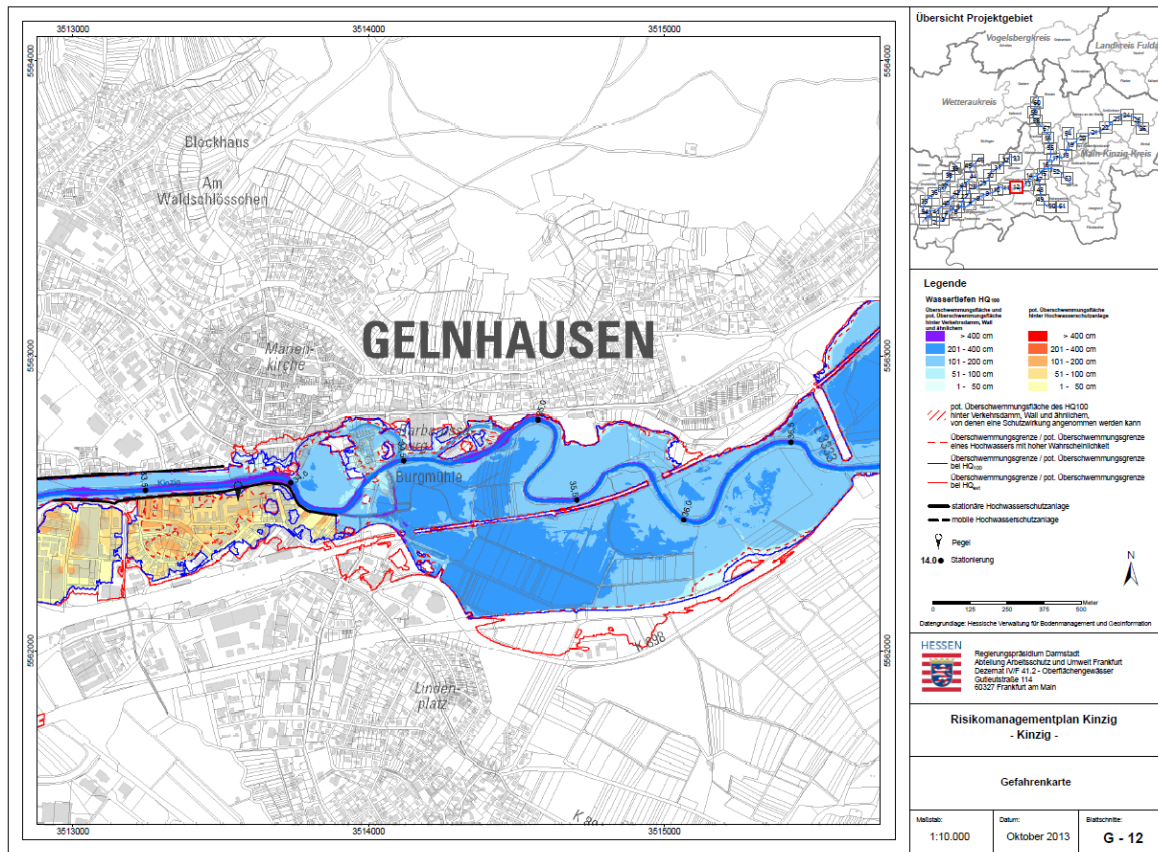


Abbildung 4.6: Gefahrenkarte, Beispiel Blatt G – 12 Gelnhausen.

Die Gefahrenkarten bestehen aus 60 Einzelblättern (siehe Abbildung 4.7), die bei geringfügiger Überlappung die Ausdehnung der Überschwemmungsgrenzen des Lastfalls HQ<sub>extrem</sub> abdecken.

Eine Übersichtskarte in der rechten oberen Ecke der Gefahrenkarte zeigt den Blattschnitt und die Blattnummern. Das dargestellte Blatt wird mit einem roten Rahmen hervorgehoben.

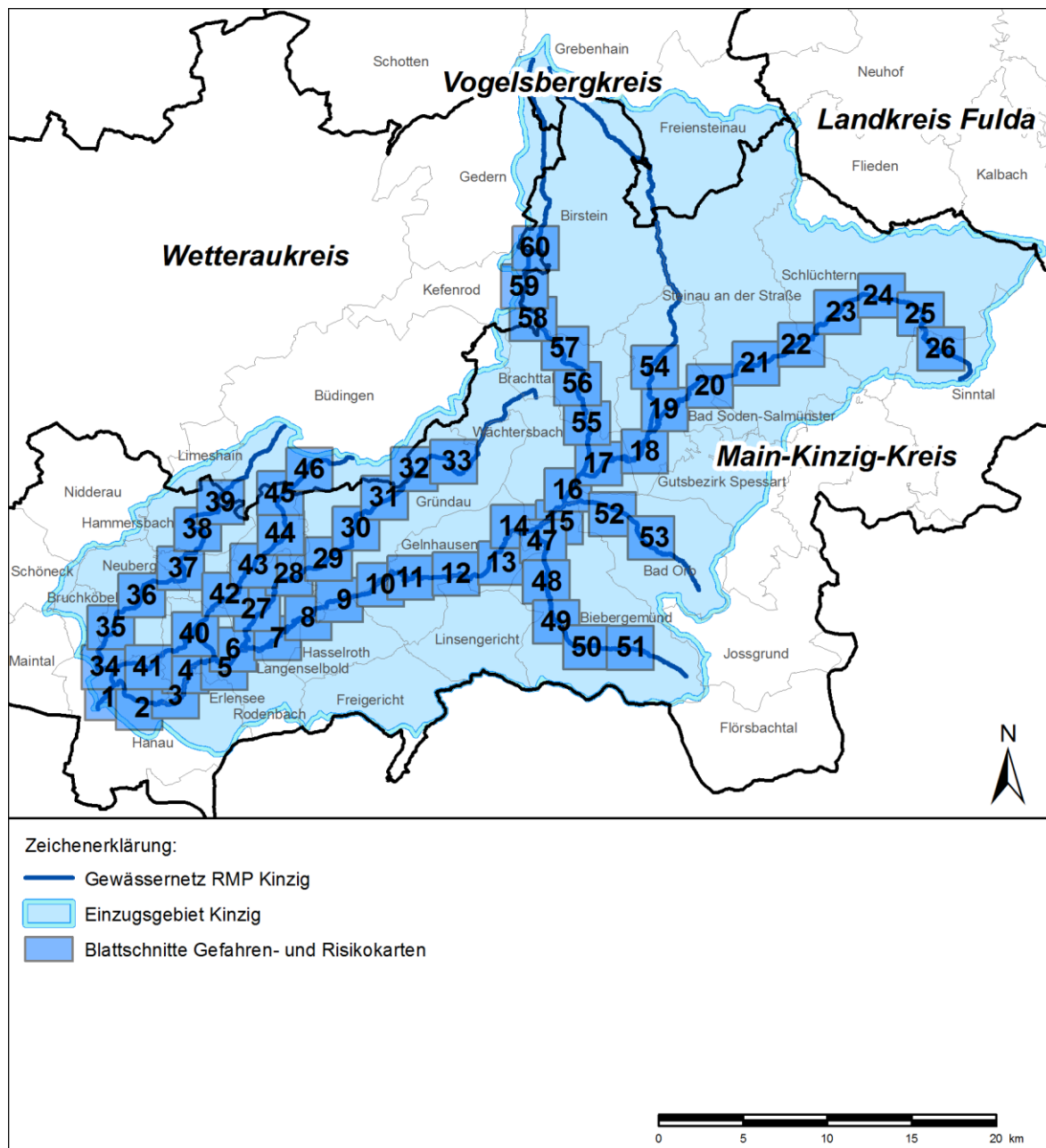


Abbildung 4.7: Blattsnitt der Gefahren- und Risikokarten.

#### 4.2.7 Erstellung von Risikokarten

Nach den Vorgaben des § 74 WHG sind folgende, in Artikel 6 Abs. 5 der HWRM-RL festgelegte Inhalte in den Risikokarten für die drei Hochwasserszenarien darzustellen:

- 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.

Darüber hinaus können weitere Informationen, die der Mitgliedstaat als nützlich betrachtet, dargestellt werden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, berücksichtigen die

Risikokarten die konkretisierenden Vorgaben der LAWA [19] bzw. der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Hessen [15].

Tabelle 4.4: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des RMP Kinzig, aus [15]

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-Gebiet bzw. Sonstige 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 RMP Kinzig (siehe Kapitel 1.2.1)

Wie aus Tabelle 4.4 hervorgeht, konnten die Risikokarten aus landesweit vorhandenen Daten erstellt werden. 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 in der jeweils betrachteten Gemeinde bezieht.

Zur Darstellung der wirtschaftlichen Tätigkeit wurden die detaillierten, gleichzeitig aber auch heterogenen Nutzungsinformationen der verschiedenen ATKIS-Objekte zu neun landesweit vorgegebenen Nutzungsklassen aggregiert. In der Nutzungsklasse „Forst“ wurden die ATKIS Objektarten „4107 Wald“ und „4108 Gehölz“ zusammengefasst, und deckt sich folglich nicht mit dem Waldbegriff gemäß § 2 Hess. Waldgesetz. Da die Umsetzung der HWRM-RL weiterer Genehmigungsverfahren bedarf, ist die Waldeigenschaft und Waldbetroffenheit im jeweiligen Verfahren zu prüfen.

Alle weiteren inhaltlichen Informationen entstammen direkt dem landesweiten Datenbestand und wurden ohne weitere Überarbeitung übernommen (siehe Abbildung 4.8).

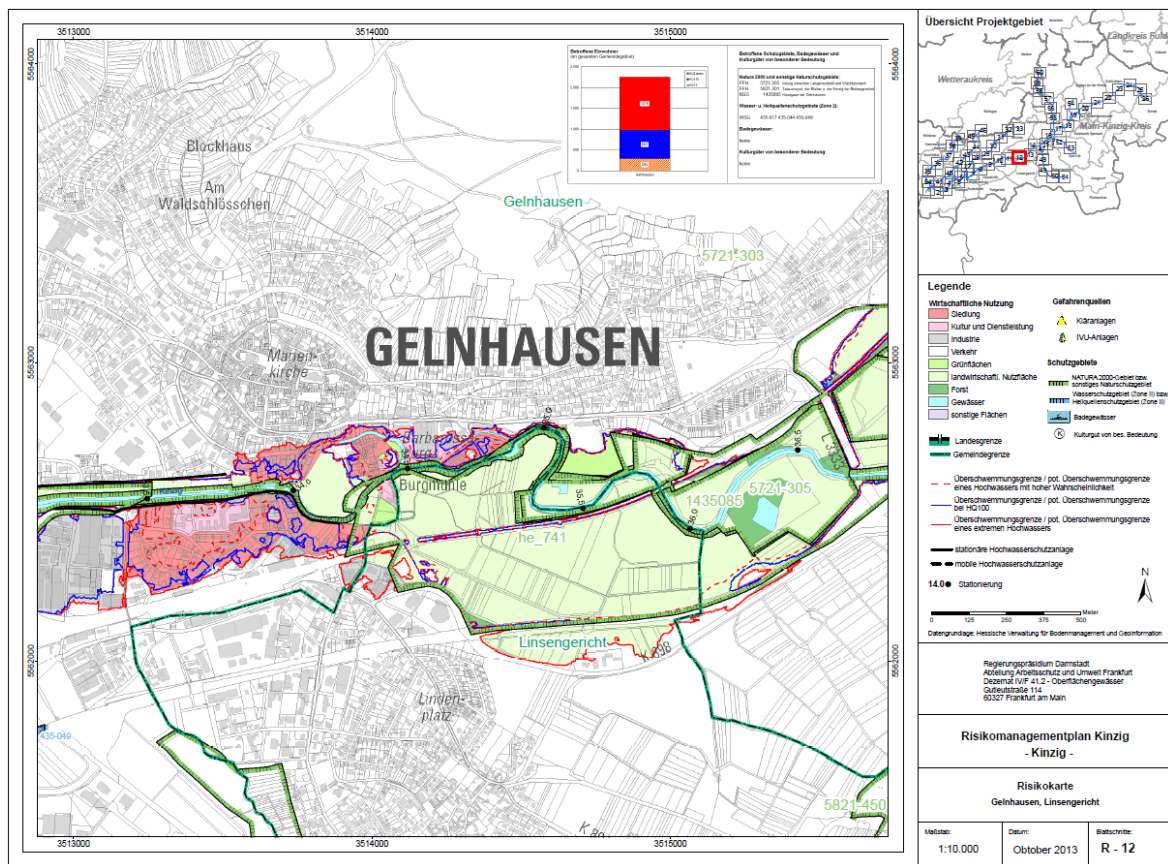


Abbildung 4.8: Risikokarte, Beispiel Blatt G – 12 Gelnhausen

Die Risikokartekarten wurden im gleichen Blattschnitt wie die Gefahrenkarten erstellt und bestehen aus 60 Einzelblättern (siehe Abbildung 4.7), die bei geringfügiger Überlappung die Ausdehnung der Überschwemmungsgrenzen des Lastfalls HQ<sub>extrem</sub> abdecken.

Eine Übersichtskarte in der rechten oberen Ecke der Risikokarte zeigt den Blattschnitt und die Blattnummern. Das dargestellte Blatt wird mit einem roten Rahmen hervorgehoben.

#### 4.2.8 Erstellung von Maßnahmenkarten

Ergänzend zu den Gefahren- und Risikokarten wurde für den RMP Kinzig eine zusätzliche Karteninformation als nützlich angesehen, um die Maßnahmenvorschläge verortet darstellen zu können. Dazu wurde für jede Maßnahme ein Kartenblatt im Maßstab 1:2.000 erstellt, welches die Maßnahme, den Namen der Maßnahme sowie die eindeutige Nummer der Maßnahme in der Örtlichkeit vor dem Hintergrund des Orthofotos und der berechneten Überschwemmungsgrenze darstellt (siehe Abbildung 4.9). Zwei Übersichtskarten zeigen die Lage des dargestellten Blattausschnitts im Projektgebiet des RMP Kinzig bzw. in der weiteren Umgebung. Über die eindeutige Maßnahmennummer können detaillierte Informationen in der Maßnahmendatenbank oder den Maßnahmensteckbriefen eingesehen werden. Die Maßnahmenkarten sind in der Datenbank mit der jeweiligen Maßnahme verlinkt.

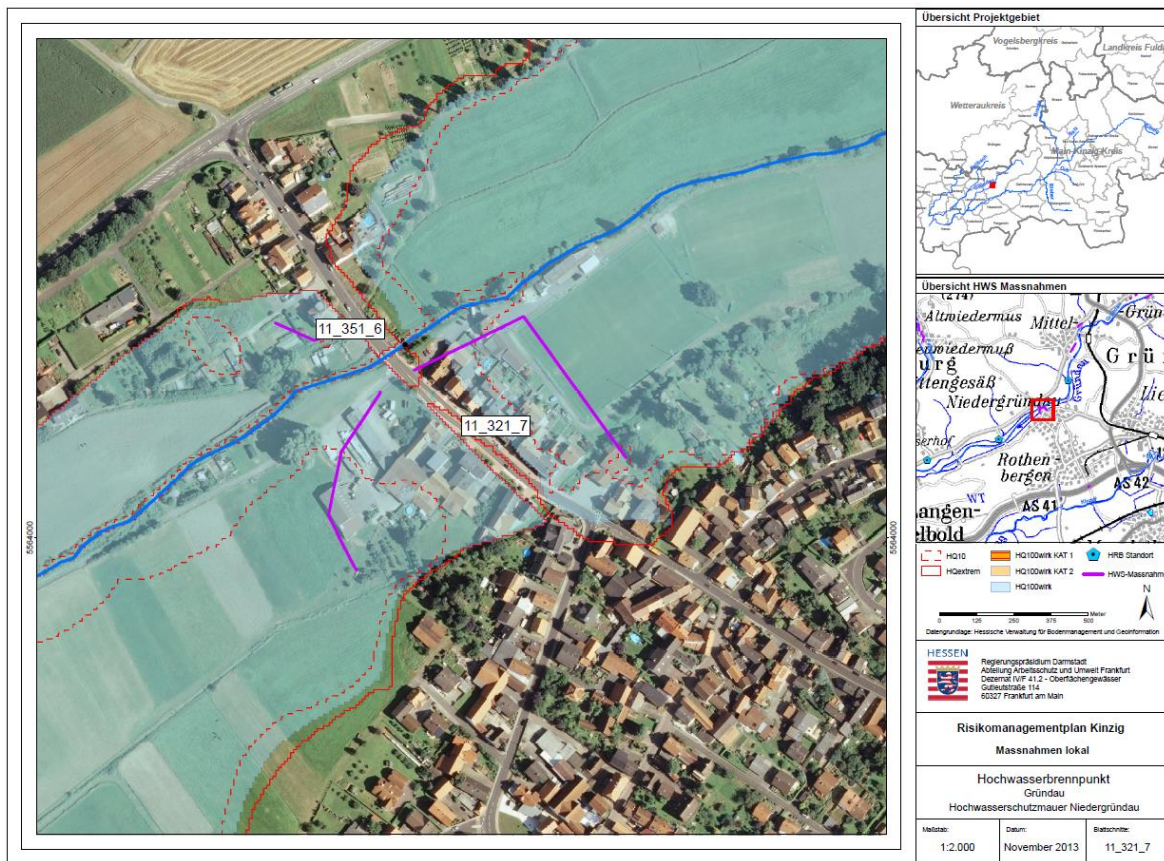


Abbildung 4.9: Maßnahmenkarte, Beispiel Blatt 11\_321\_7

### 4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr

Wie in Kapitel 4.2.4 beschrieben, wurde bei der hydrodynamisch-numerischen Berechnung der Kinzig der Wasserstand eines 10-jährlichen Hochwasserereignisses im Main angesetzt. Damit wird für die Kinzig der Rückstau des Mains in die Kinzig hydraulisch berücksichtigt, in den Gefahren- und Risikokarten wird jedoch im Mündungsbereich Kinzig / Main in Hanau nur die Überschwemmungssituation der Kinzig abgebildet. Die Überflutung, die sich aus der Hochwasserlage im Main ergeben würde, bleibt in den zurzeit vorliegenden Gefahren- und Risikokarten des RMP Kinzig unberücksichtigt, wird aber durch Überlagerung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen des RMP Kinzig und des RMP Main in den Karten der Superpositionierung Main-Kinzig (siehe Anlage) und im Kartenservice der Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen veröffentlicht [26].

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

So ist generell eine Zunahme der Überschwemmungsflächen vom  $HQ_{10}$  bis zum  $HQ_{\text{extrem}}$  zu verzeichnen. Die unmittelbar von Überflutungen betroffenen Flächen variieren je nach Abflusszenario zwischen 4.297 ha und 5.846 ha (siehe Tabelle 4.5). So entsprechen die ermittelten Überschwemmungsgebiete bezogen auf die Größe des Einzugsgebietes der Kinzig von 1.058 km<sup>2</sup> in etwa einem Flächenanteil von 4 % bzw. 5 %. Deutlich kleiner sind die jeweiligen potenziellen Überflutungsgebiete, die sich entweder hinter linienhaften Hochwasserschutzeinrichtungen oder hinter Straßendämmen, Verwallungen und Ähnli-



chem befinden. Durch diese Bauwerke sind beim HQ<sub>100</sub> ca. 117 ha geschützt bzw. als potenziell hochwassergefährdet klassifiziert. Dies entspricht Flächenanteilen am Einzugsgebiet der Kinzig von 0,12 % beim HQ<sub>100</sub> und 0,01 % beim HQ<sub>extrem</sub>.

Die dokumentierte Zunahme der potenziellen Überflutungsflächen vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> von 78 ha lässt den Schluss zu, dass die jeweiligen Bauwerke vielfach bis zu einem HQ<sub>100</sub> als Schutzeinrichtung wirken. Entsprechend vergrößern sich die dahinter liegenden, potenziell gefährdeten Flächen bis zum HQ<sub>100</sub> in Abhängigkeit von höheren Wasserständen und örtlicher Topografie. Die Reduktion der potenziell von Hochwasser betroffenen Gebiete vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>extrem</sub> liegt darin begründet, dass Flächen, die bei einem HQ<sub>100</sub> noch als potenzielles Überschwemmungsgebiet gelten, bei einem Hochwasserereignis geringerer Eintrittswahrscheinlichkeit als überflutet zu klassifizieren sind, da bestehende Schutzanlagen und Dammstrukturen aufgrund der höheren Wasserstände überströmt werden. Folglich vergrößert sich in diesen Bereichen die Überschwemmungsfläche.

Tabelle 4.5: Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen

Gewässer	Überschwemmungsgebiet			Potenzielles Überschwemmungsgebiet					
				Hinter Straßendämmen, Verwallungen o.Ä. (Kat. 1)			Hinter linienhaften HW-Schutzanlagen (Kat. 2)		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Bieber	55	81	102	0	0	0	0	0	0
Bracht	213	237	257	0	0	0	0	0	0
Fallbach	225	333	417	0	0	0	0	0	0
Gründau	230	315	349	0	0	0	0	0	0
Kinzig	3.090	3.721	4.246	9	11	0	11	71	0
Krebsbach	162	253	324	0	0	0	1	4	0
Orb	47	62	71	0	0	0	0	0	0
Salz	21	31	40	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>4.043</b>	<b>5.033</b>	<b>5.806</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>75</b>	<b>0</b>

Bezogen auf das gesamte untersuchte Gebiet nehmen die Überschwemmungsflächen inkl. der potenziell gefährdeten Bereiche vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> um etwa 1.055 ha und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>extrem</sub> um 686 ha zu. Somit betragen die mittleren Zuwachsraten vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> gut 26 % und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>extrem</sub> ca. 13 %.

Ein weiterer wesentlicher Parameter zur Beschreibung der Hochwassergefahr ist die sich bei dem jeweiligen Abflussszenario einstellende Wassertiefe. So verdeutlicht eine Auswertung der in den Vorlandbereichen der untersuchten Gewässerstrecken beim HQ<sub>100</sub> zu erwartenden Wassertiefen, dass ca. 54 % der Überschwemmungsflächen Wassertiefen kleiner 1 m aufweisen und 34 % der überschwemmten Gebiete zwischen 1 bis 2 m über-

flutet werden. Bei etwa 9 % der Fläche ist mit Wassertiefen größer 2 m zu rechnen (siehe Abbildung 4.10). Die Grafik zeigt auch, dass die Nebengewässer Bieber, Fallbach, Gründau, Krebsbach, Orb und Salz einen deutlich geringeren Anteil an tiefer als 1 m eingestauten Flächen aufweisen als der Mittelwert. Die Verteilung der Wassertiefen in den Überschwemmungsflächen der Bracht werden durch die mittleren Werte gut repräsentiert. An der Kinzig kommen in 41 % der Überflutungsflächen Wassertiefen zwischen 1 bis 2 m und in 12 % der Überflutungsflächen größer 2 m Wassertiefe vor und tendieren damit gegenüber den Mittelwerten zu höheren Wassertiefen in den Überschwemmungsflächen.

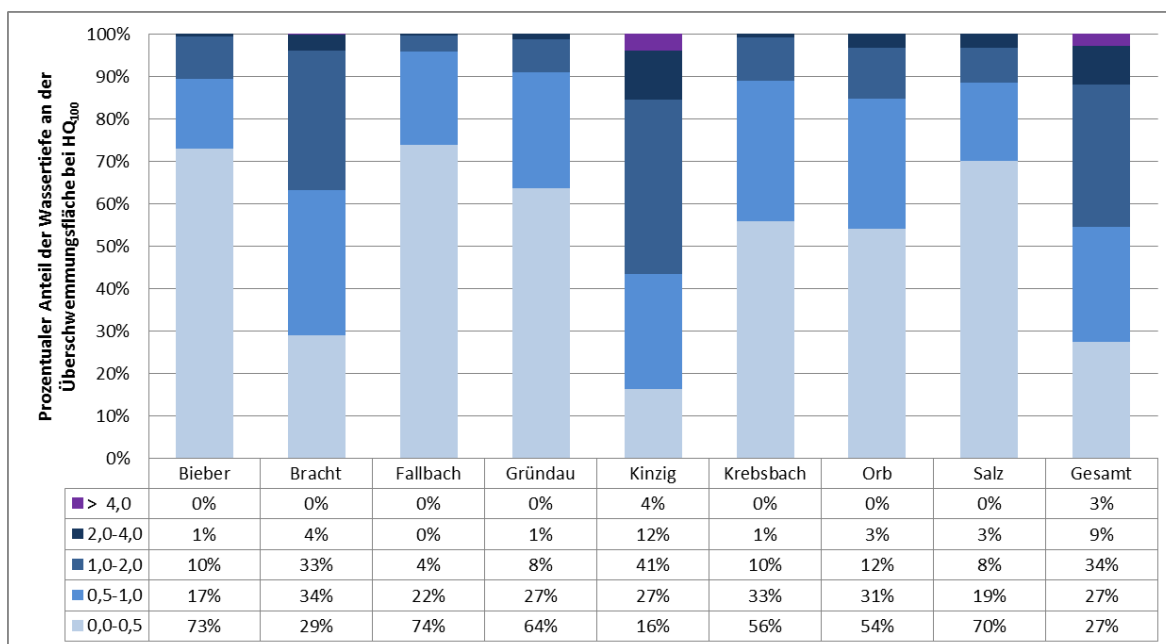


Abbildung 4.10: Prozentualer Anteil der Wassertiefe an der Überschwemmungsfläche bei  $HQ_{100}$

Größere, zusammenhängende Bereiche mit Wassertiefen größer 2 m treten entlang der Kinzig in der Niederung östlich des Kinzigsees (Langenselbold), südlich von Gelnhausen – zwischen Kinzig und A 66, in der Kinzigau bei Wirtheim (Biebergemünd), südlich von Wächtersbach, in der Köhlersaue (Wächtersbach) sowie in der Kinzigau bei Salmünster auf.

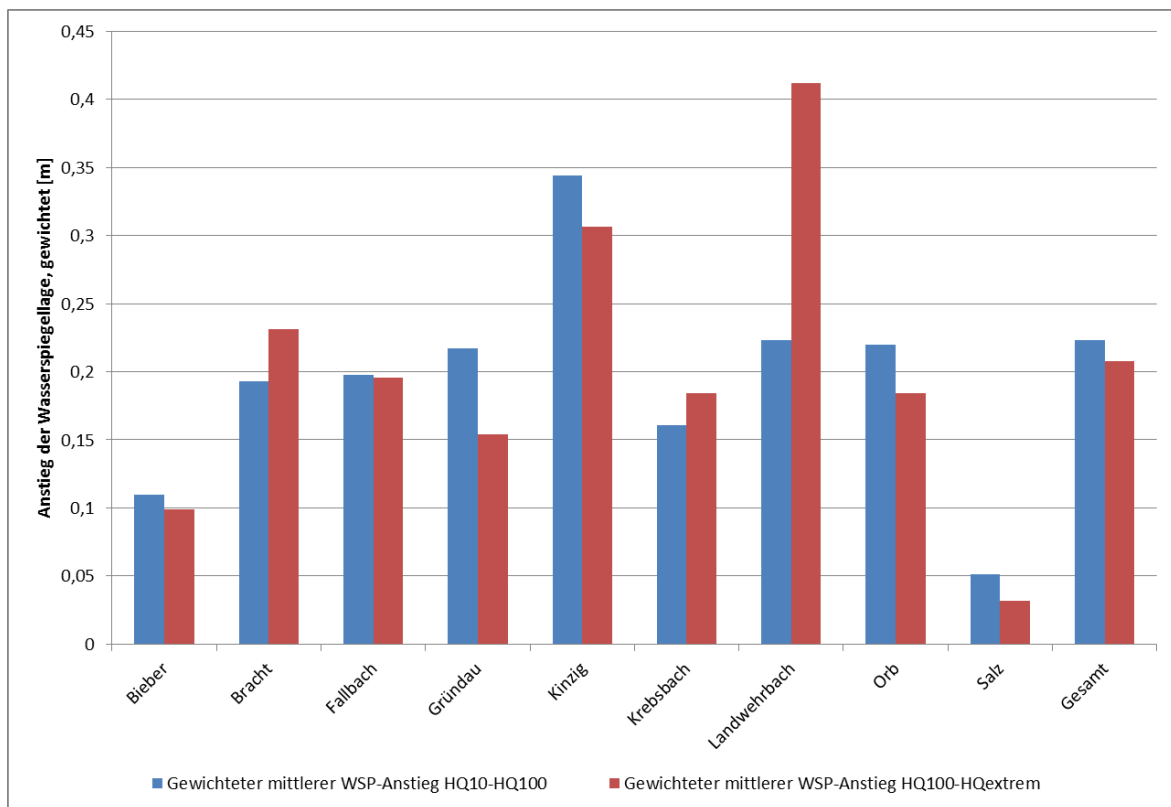


Abbildung 4.11: Anstieg der Wasserspiegellage (gewichteter Mittelwert)

Neben der Auswertung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen kann auch der zu erwartende Wasserspiegelanstieg Hinweise auf die Hochwassergefahren geben. Im Rahmen des RMP Kinzig wurde daher das über die jeweiligen Gewässerstrecken gewichtete Mittel des Wasserspiegelanstiegs errechnet. Dieses beträgt bezogen auf alle untersuchten Gewässer vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> ca. 0,22 m und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>extrem</sub> ca. 0,21 m (siehe Abbildung 4.11).

#### 4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos

Die detaillierte Darstellung des Hochwasserrisikos im Untersuchungsgebiet kann den Risikokarten und dem HWRM-Viewer entnommen werden. Darüber hinaus finden sich weitergehende qualitative Analysen zur jeweiligen lokalen Situation in den Maßnahmensteckbriefen. Als Ergänzung zu diesen Detailbetrachtungen erfolgt an dieser Stelle eine allgemeine Beschreibung des Hochwasserrisikos an den untersuchten Hauptgewässern. Diese bezieht sich gemäß HWRM-RL auf die Flächennutzungen bzw. daraus abgeleitet auf die wirtschaftlichen Tätigkeiten, die betroffenen Einwohner, die Gefahrenquellen (Kläranlagen und IVU-Betriebsstätten<sup>2</sup>) sowie die Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete und Badegewässer.

<sup>2</sup> zukünftig ist die Erweiterung auf IED-Anlagen vorgesehen

#### 4.4.1 Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten

Die Grundlage für die qualitative Analyse der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet bildet eine statistische Auswertung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten, die bei den drei berücksichtigten Hochwasserszenarien zu erwarten sind. Die entsprechenden Ergebnisse können Tabelle 4.6 und Tabelle 4.7 entnommen werden.

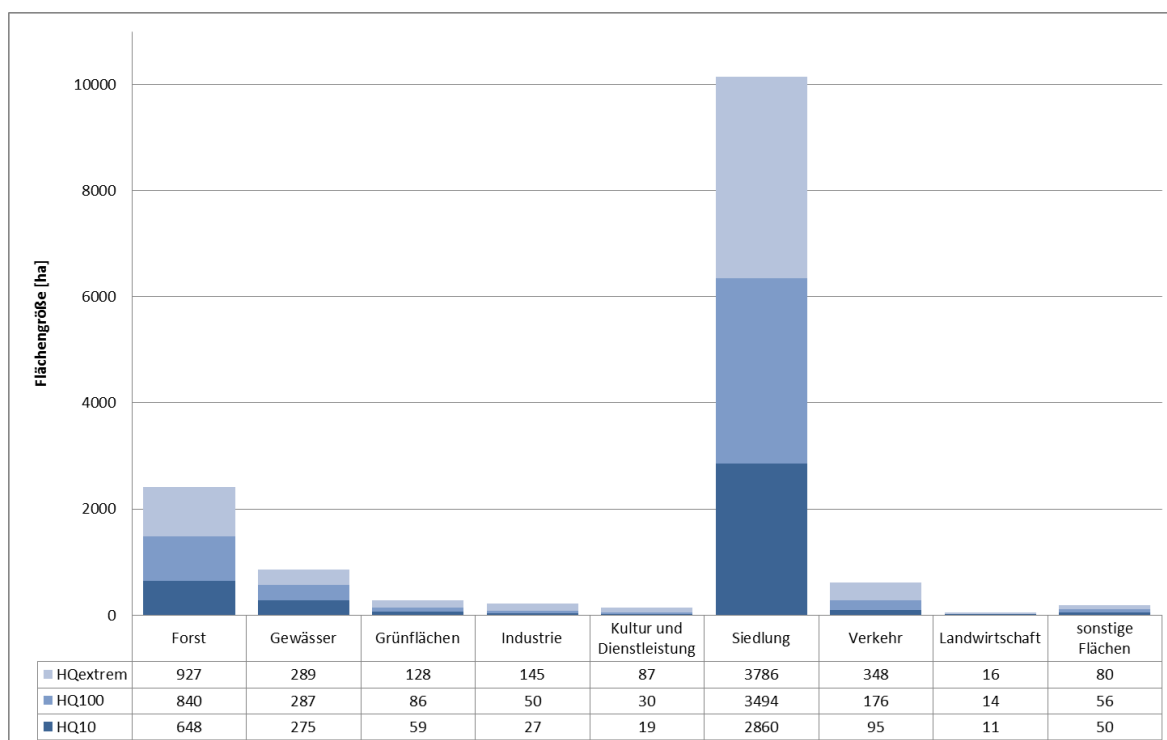


Abbildung 4.12: Flächennutzung innerhalb der Überschwemmungsgebiete von HQ<sub>10</sub>, HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub>

Tabelle 4.6: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer

Szenario/ Nutzung	Überschwemmungsgebiet			Potenzielles Überschwemmungsgebiet					
				Hinter Straßendämmen, Verwallungen o.Ä. (Kat. 1)			Hinter linienhaften HW- Schutzanlagen (Kat. 2)		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Forst	648	840	927	0	0	0	0	1	0
Gewässer	275	287	289	0	0	0	0	0	0
Grünflächen	59	86	128	0	0	0	4	13	0
Industrie	27	50	145	0	0	0	1	23	0
Kultur und Dienstleistung	19	30	87	0	0	0	2	3	0

Szenario/ Nutzung	Überschwemmungsgebiet			Potenzielles Überschwemmungsgebiet					
				Hinter Straßendämmen, Verwallungen o.Ä. (Kat. 1)			Hinter linienhaften HW- Schutzanlagen (Kat. 2)		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Landwirtschaftliche Nutzfläche	2859	3494	3786	8	10	0	0	9	0
Siedlung	95	176	348	1	1	0	5	21	0
sonstige Flächen	11	14	16	0	0	0	0	0	0
Verkehr	50	56	80	0	0	0	0	5	0
<b>Summe</b>	<b>4043</b>	<b>5033</b>	<b>5806</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>75</b>	<b>0</b>

Die durchgeführten Auswertungen verdeutlichen, dass je nach Abflussereignis zwischen 2.859 ha und 3.494 ha der im Hochwasserfall überfluteten Auenbereiche landwirtschaftlich genutzt werden. Weitaus geringere Anteile am Überschwemmungsgebiet entfallen auf die Siedlungs- und Industrieflächen, von denen im Verhältnis zu den anderen Flächennutzungen jedoch ein deutlich höheres Risikopotenzial ausgeht.

Tabelle 4.7: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im Einzugsgebiet der Kinzig

Szenario/ Nutzung	Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten			Anteil an den Flächennutzungen im Einzugsgebiet der Kinzig		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Forst	16,0%	16,7%	16,0%	0,6%	0,8%	0,9%
Gewässer	6,8%	5,7%	5,0%	0,3%	0,3%	0,3%
Grünflächen	1,5%	1,7%	2,2%	0,1%	0,1%	0,1%
Industrie	0,7%	1,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,1%
Kultur und Dienstleistung	0,5%	0,6%	1,5%	0,0%	0,0%	0,1%
Landwirtschaftliche Nutzfläche	70,7%	69,4%	65,1%	2,7%	3,3%	3,6%
Siedlung	2,3%	3,5%	6,0%	0,1%	0,2%	0,3%
sonstige Flächen	0,3%	0,3%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Verkehr	1,2%	1,1%	1,4%	0,0%	0,1%	0,1%
<b>Summe</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>3,8%</b>	<b>4,8%</b>	<b>5,5%</b>

So beträgt beispielsweise bei einem HQ<sub>100</sub> der Anteil der Siedlungsfläche an den Überschwemmungsflächen 176 ha bzw. 3,5 % und der der industriell genutzten Flächen 50 ha bzw. 1,0 %. 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 Industrieflächen gefährdet, von denen ein signifikantes Hochwasserrisiko für die jeweilige wirtschaftliche Tätigkeit ausgehen kann.

Die Bundesautobahnen und Bundesstraßen liegen größtenteils außerhalb der berechneten Überschwemmungsgrenzen. Allerdings können bereits abschnittsweise überflutete Verkehrswege zu erheblichen Behinderungen und wirtschaftlichen Nachteilen führen und im Katastrophenfall die Versorgung erschweren. Im Untersuchungsgebiet sind neben zahlreichen Orts- und Landesstraßen die Bundesautobahn A 66 und die ICE-Fernstrecke betroffen (siehe Tabelle 4.8).

Tabelle 4.8: Betroffenheit der Verkehrswege

Verkehrsweg	Abschnitt / Bereich	Betroffenheit
A 66	Anschlussstelle Langenselbold	HQ <sub>extrem</sub>
	Gelnhausen, östlich Unterführung K 898	HQ <sub>extrem</sub>
	Westlich Wirtheim	HQ <sub>extrem</sub>
	Wirtheim Kreuzung A 66 / K 908	HQ <sub>extrem</sub>
ICE-Fernstrecke Frankfurt—Fulda	Gelnhausen, zwischen Merrholz und Hailer	HQ <sub>extrem</sub>
	Gelnhausen, östlich Kreuzung Bahn / K 898	HQ <sub>extrem</sub>
	Neuwirtheim, Wirtheim Bahnhof	HQ <sub>extrem</sub>

#### 4.4.2 Betroffene Einwohner

Für die Beschreibung des Hochwasserrisikos in Bezug auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ ist die Zahl der von Hochwasser betroffenen Einwohner ein wesentlicher Parameter. Entsprechende Zahlenwerte wurden für die Kommunen innerhalb der Überschwemmungsgebiete und potenziellen Überschwemmungsgebiete ermittelt und in Tabelle 4.9 zusammenfassend dokumentiert.

Tabelle 4.9: Anzahl der von Überschwemmung betroffenen Einwohner (Orientierungswert)

Kommune	Anzahl der betroffenen Einwohner (Überschwemmungsgebiet und potenzielles Überschwemmungsgebiet)					
	HQ <sub>10</sub>		HQ <sub>100</sub>		HQ <sub>extrem</sub>	
	Anzahl	% <sup>1</sup>	Anzahl	% <sup>1</sup>	Anzahl	% <sup>1</sup>
Bad Orb	377	9,8%	428	6,1%	458	3,0%
Bad Soden-Salmünster	56	1,5%	155	2,2%	387	2,5%

Kommune	Anzahl der betroffenen Einwohner (Überschwemmungsgebiet und potenzielles Überschwemmungsgebiet)					
	HQ <sub>10</sub>		HQ <sub>100</sub>		HQ <sub>extrem</sub>	
	Anzahl	% <sup>1</sup>	Anzahl	% <sup>1</sup>	Anzahl	% <sup>1</sup>
Biebergemünd	241	6,3%	444	6,3%	631	4,1%
Birstein	12	0,3%	18	0,3%	25	0,2%
Brachtal	56	1,5%	77	1,1%	95	0,6%
Bruchköbel	236	6,2%	840	11,9%	1932	12,5%
Büdingen	116	3,0%	139	2,0%	152	1,0%
Erlensee	1.004	26,2%	2106	29,8%	2844	18,4%
Gelnhausen	136	3,5%	268	3,8%	1276	8,3%
Gründau	316	8,2%	527	7,5%	788	5,1%
Hammersbach	85	2,2%	334	4,7%	488	3,2%
Hanau	470	12,3%	528	7,5%	4143	26,8%
Kefenrod	32	0,8%	47	0,7%	59	0,4%
Langenselbold	247	6,4%	399	5,6%	1016	6,6%
Linsengericht	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Neuberg	18	0,5%	34	0,5%	59	0,4%
Rodenbach	48	1,3%	65	0,9%	78	0,5%
Ronneburg	206	5,4%	304	4,3%	370	2,4%
Schlüchtern	61	1,6%	103	1,5%	255	1,6%
Sinntal	11	0,3%	18	0,3%	25	0,2%
Steinau an der Straße	27	0,7%	42	0,6%	86	0,6%
Wächtersbach	77	2,0%	192	2,7%	296	1,9%
<b>Summe</b>	<b>3.832</b>	<b>100,0%</b>	<b>7068</b>	<b>100,0%</b>	<b>15463</b>	<b>100,0%</b>
<b>Anteil bezogen auf alle Einwohner im EZG [%]</b>	-	<b>1,2%</b>	-	<b>2,2%</b>	-	<b>4,8%</b>

<sup>1</sup> Anteil bezogen auf die Gesamtzahl der betroffenen Einwohner im EZG Kinzig

Insgesamt sind beim HQ<sub>10</sub> 3.832, beim HQ<sub>100</sub> 7.068 und beim HQ<sub>extrem</sub> bis zu 15.463 Einwohner von Überschwemmungen betroffen. Davon sind beim HQ<sub>10</sub> 232 und beim HQ<sub>100</sub> ca. 1.125 Einwohner in den Kommunen Hanau, Gelnhausen, Bruchköbel und Biebergemünd durch Deiche bzw. Straßen- und Bahndämme oder Ähnliches geschützt und damit nur potenziell betroffen.

Bezogen auf die gesamte Bevölkerung, ist das Hochwasserrisiko im Untersuchungsgebiet als verhältnismäßig gering zu bewerten. Eine differenzierte Analyse der betroffenen Ein-

wohner je Gemeinde zeigt, dass die Hauptbetroffenheit (Anteil ca. 65 % der betroffenen Einwohner) in den Städten Hanau, Bruchköbel, Erlensee, Langenselbold und Gelnhausen liegt. Während in Hanau, Bruchköbel, Langenselbold und Gelnhausen in den letzten Jahren Maßnahmen zur weiteren Minderung des Hochwasserschutzdefizites umgesetzt wurden bzw. konkret geplant sind, zeigen die Gefahren- und Risikokarten für Erlensee (OT Langendiebach) – trotz des Ausbaus des Landwehrbachs als Hochwasserentlastungsgrenne in den 80er Jahren – noch ein erhebliches Schutzdefizit. Dies wird durch die ermittelte hohe Einwohnerbetroffenheit in Erlensee deutlich; diese macht bezogen auf die Gesamtbetroffenheit im EZG der Kinzig je nach Hochwasserereignis zwischen 26,2 % (HQ<sub>10</sub>) bis 29,8 % (HQ<sub>100</sub>) aus.

#### 4.4.3 Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)

Gemäß den hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des RMP Kinzig zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen befinden sich insgesamt 28 Kläranlagen im Einzugsgebiet der Kinzig. Davon sind die in Tabelle 4.10 aufgeführten Kläranlagen von Hochwasser betroffen.

Tabelle 4.10: Kläranlagen im Überschwemmungsgebiet

Name der Kläranlage	Gewässer	Einschätzung der Hochwasserbetroffenheit		Betreiber	Zuständige Behörde
		Jährlichkeit	Betroffenheit		
Gruppenkläranlage Marköbel <sup>1</sup>	Krebsbach	HQ <sub>10</sub>	Betriebsfläche	AV Oberes Krebsbachtal	Kreisausschuss des Main-Kinzig-Kreises
KA Langenselbold <sup>1</sup>	Kinzig	HQ <sub>100</sub>	Betriebsfläche	Eigenbetrieb Stadt Langenselbold	Kreisausschuss des Main-Kinzig-Kreises
Gruppenkläranlage Freigericht 2	Kinzig	HQ <sub>extrem</sub>	Zuwegung	AV Freigericht	RP Darmstadt, Abt. IV / Frankfurt
KA Wirtheim	Kinzig	HQ <sub>extrem</sub>	Betriebsfläche	Gemeinde Biebergemünd	Kreisausschuss des Main-Kinzig-Kreises
KA Niederrodenbach	Kinzig	HQ <sub>extrem</sub>	Betriebsfläche	Gemeinde Rodenbach	Kreisausschuss des Main-Kinzig-Kreises
KA Salmünster	Kinzig	HQ <sub>extrem</sub>	Betriebsfläche	Stadtwerke Bad Soden-Salmünster	RP Darmstadt, Abt. IV / Frankfurt

<sup>1</sup> Inwieweit von den im überfluteten bzw. im potenziell überfluteten Bereich gelegenen Anlagen eine Gefährdung ausgeht, kann nicht abschließend beurteilt werden. Grund hierfür sind die Eingangsdaten für das digitale Geländemodell der Vorlandbereiche, aus denen nicht immer hervorgeht, ob der jeweilige Standort eingedeicht ist bzw. sich auf einer Geländeerhöhung befindet oder durch Mauern oder ähnliche Bauwerke geschützt ist. Folglich kann aus der festgestellten Lage im Überschwemmungsgebiet nicht direkt auf das Hochwasserrisiko geschlossen werden.

Neben den Kläranlagen können insbesondere die im hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz (AIS-I) geführten und im Hochwasserfall in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten gelegenen IVU-Betriebsstätten (zukünftig IED-Anlagen) als besondere Gefahrenquellen wirken. Daher wurde ein Abgleich zwischen den entsprechenden Standorten und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen. Nach Tabelle 4.11 sind beim HQ<sub>10</sub> keine, beim HQ<sub>100</sub> eine und beim HQ<sub>extrem</sub> drei IVU-Anlagen von Überflutungen betroffen. Es liegen gegenwärtig keine umfassenden Informationen zum vorhandenen Objektschutz dieser Anlagen vor. Diese sind für die abschließende Bewertung des Hochwasserrisikos jedoch von besonderer Bedeutung. Daher sollte im Zuge der



Fortschreibung des Managementplans eine detaillierte Erfassung der örtlichen Situation erfolgen, um auch das von den IVU-Betriebsstätten ausgehende Hochwasserrisiko zukünftig richtig abbilden und ggf. minimieren zu können. Die genaue Lage sowie die Bezeichnung der Anlagenstandorte sind in den Informationssystemen des Landes Hessen enthalten.

Tabelle 4.11: IVU-Betriebsstätten im Überschwemmungsgebiet

Kategorie	Anzahl der IVU-Betriebsstätten		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
<b>Überschwemmungsgebiet</b>	0	0	3
<b>Hinter Straßendämmen, Verwallungen o.Ä. (Kat. 1)</b>	0	0	0
<b>Hinter linienhaften HW-Schutzanlagen (Kat. 2)</b>	0	1	0

#### 4.4.4 Schutzgebiete (Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Natura-2000-Gebiete, Badegewässer)

Gemäß der HWRM-RL sind die von Hochwasser betroffenen Schutzgebiete zu berücksichtigen. Tabelle 4.12 zeigt die von Hochwasser betroffenen Schutzgebiete der FFH-Richtlinie, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und Wasserschutzgebiete.

Im Bereich der durch Hochwasser betroffenen Flächen liegen Gebiete zum Schutz heimischer Pflanzen- und Tierarten sowie ihrer natürlichen Lebensräume. Hier sind vor allem die europarechtlich geschützten FFH-Gebiete entlang der Fließgewässer (Kinzig, Bracht, Bieber, Reichenbach, Riedbach, Steinaubach, Klingbach, Orb und Haselbach) zu nennen. Diese Schutzgebietsflächen, die bereits bei HQ<sub>10</sub> zu über 50% überschwemmt sind, sind Bestandteil einer natürlichen Auenentwicklung. Die Schutzziele der nach europäischem, aber auch nach Bundes- und Landesrecht ausgewiesenen Schutzgebiete (FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiet, Naturschutzgebiete) werden durch natürliche Hochwasserereignisse i.d.R. nicht gefährdet, sondern z.T. sogar gefördert. Gleiches gilt für die in den Auen vorhandenen Landschaftsschutzgebiete, da natürliche Überschwemmungen Teil des Erscheinungsbilds und Landschaftserlebens von Flussauen sind.

Tabelle 4.12: Schutzgebiete im Überschwemmungsgebiet

Schutzgebiet	Größe Im EZG	Betroffene Schutzgebiete	Betroffene Fläche			Flächenanteil bezogen auf die Schutzgebietsgröße im EZG		
	[ha]	Anzahl	[ha]			[%]		
			HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
FFH	1.846	10	983	1.124	1.166	53%	61%	63%
NSG	776	17	635	700	712	82%	90%	92%
LSG	12.779	2	17	18	18	0,1%	0,1%	0,1%
WSG (Zone I u. II)	5.785	21	286	398	495	5%	7%	9%

Im Einzugsgebiet der Kinzig werden 14 Trinkwasser- bzw. Heilquellenschutzgebiet (Zonen I und II) von Hochwasser betroffen. Das damit verbundene Hochwasserrisiko ist vermutlich aufgrund des geringen Flächenanteils von 5% bis 9% von untergeordneter Bedeutung, sollte bei Bedarf im Zuge der Fortschreibung jedoch konkretisiert werden.

Von den im Einzugsgebiet der Kinzig liegenden drei Badeseen ist der Kinzigsee bereits ab HQ<sub>10</sub> von Überschwemmung 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.

## 5 Hochwasserrisikomanagementplanung

### 5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen

Zentrales Ziel der HWRM-RL und damit auch des RMP Kinzig ist die Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die vier Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kulturerbe“ und „wirtschaftliche Tätigkeiten“ unter Berücksichtigung aller Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements. Hierzu zählen die „Flächenvorsorge“, der „natürliche Wasserrückhalt“, der „technische Hochwasserschutz“ und die „Hochwasservorsorge“.

Im Planungs- und Beteiligungsprozess wurden nach Maßgabe des WHG verschiedene Arbeitsschritte durchlaufen, die sich eng an den Empfehlungen der LAWA zur Umsetzung der HWRM-RL orientieren (siehe [27] und Abbildung 5.1).

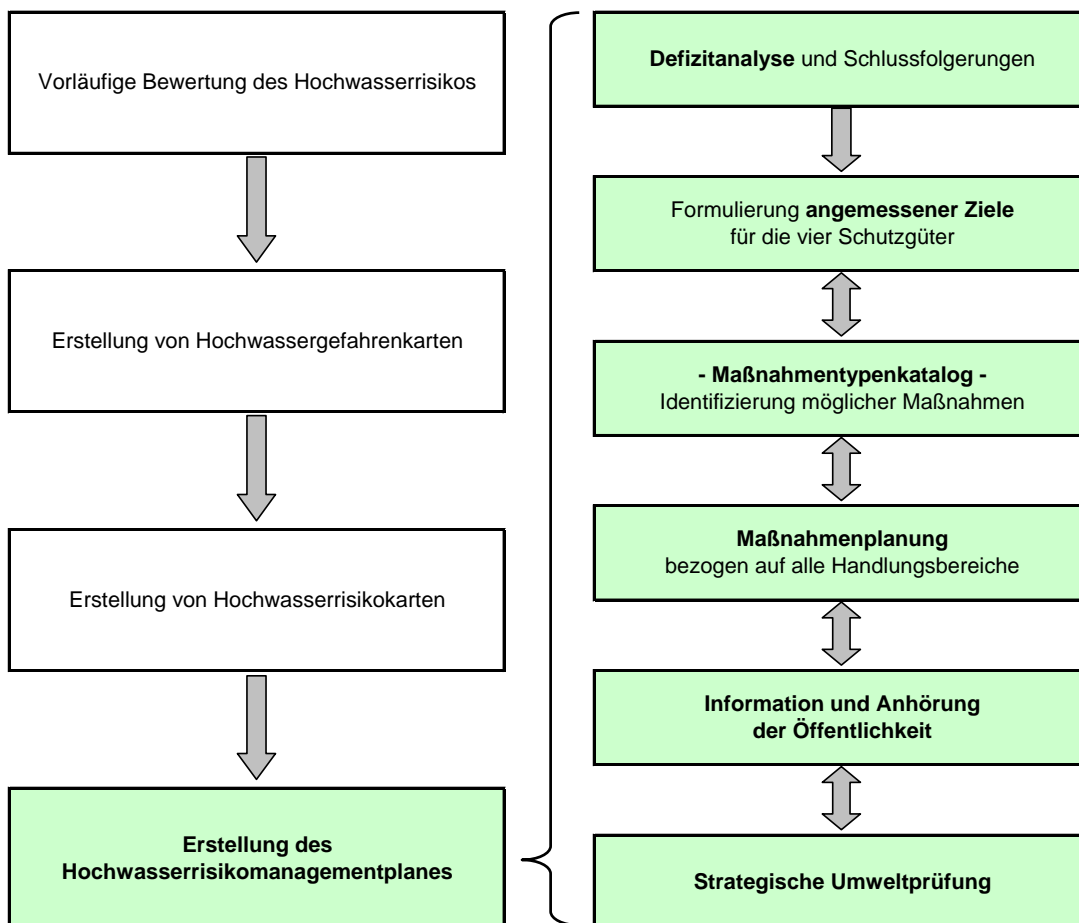


Abbildung 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des RMP Kinzig, aus [4]

So wurden zunächst, aufbauend auf der vorläufigen Bewertung des potenziellen Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet (siehe Kapitel 1) und der Analyse der Hochwassergefahren und -risiken für die Kinzig (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 vier Schutzgüter im Projektgebiet (siehe Kapitel 5.3). Ausgehend von den direkten Wirkungszusammenhängen zwischen den Schutzgütern einerseits und den verschiedenen Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements andererseits (siehe Abbildung 5.2), erfolgte daraufhin die Planung der zur Erreichung der formulierten Ziele vorgesehenen Maßnahmen (siehe Kapitel 5.4).

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

Abbildung 5.2: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern, nach [27]

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 [27] an und

umfasst 15 Maßnahmentypen, die sich in 49 Einzelmaßnahmen untergliedern (siehe Abbildung 5.3).

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

Abbildung 5.3: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den RMP Kinzig, nach [4]

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

Die eigentliche Maßnahmenkonzeption basiert darüber hinaus auf einer Reihe vorhandener Studien und Pläne, die im Planungsprozess Berücksichtigung fanden (siehe Abbildung 5.4).

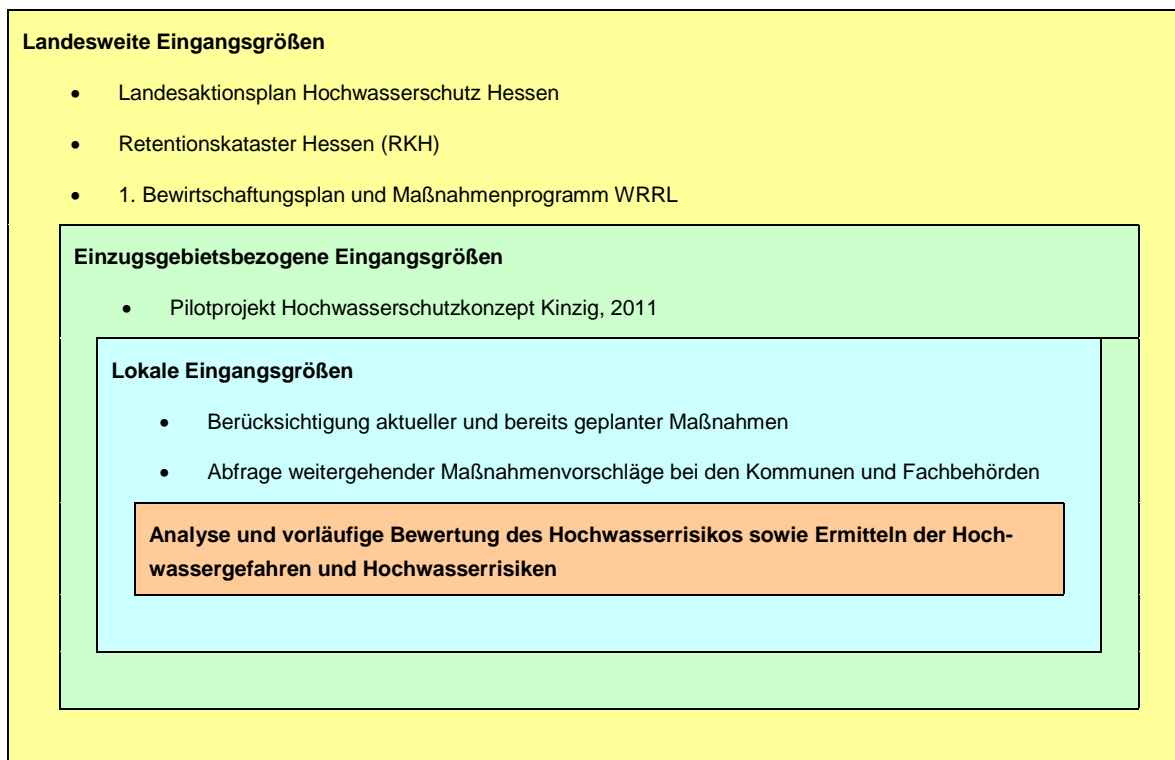


Abbildung 5.4: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den RMP Kinzig, nach [4]

Bei der Maßnahmenplanung des RMP Kinzig werden die Maßnahmen, die auf die allgemeine Verbesserung der Hochwassersituation im Einzugsgebiet abzielen und eher grundlegenden Charakter haben, in der übergeordneten Planungsebene (Land) 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 i. d. R. einen genauen örtlichen Bezug und zielen z. B. direkt auf ein bestimmtes Defizit in einer betroffenen Kommune ab.

Die Dokumentation und Aufbereitung des Planungs- und Abstimmungsprozesses erfolgte mit Hilfe einer Datenbank auf Basis von MS Access, die im Rahmen der Erstellung des RMP Fulda entwickelt und dokumentiert und durch das HLOG zur Anwendung in den hessischen Risikomanagementplänen 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 5.5). Im Einzelnen können die jeweiligen Maßnahmen detailliert, hinsichtlich

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

- der Abschätzung von Aufwand und Vorteil,
  - der Priorisierung und Rangfolge,
- dokumentiert werden.

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

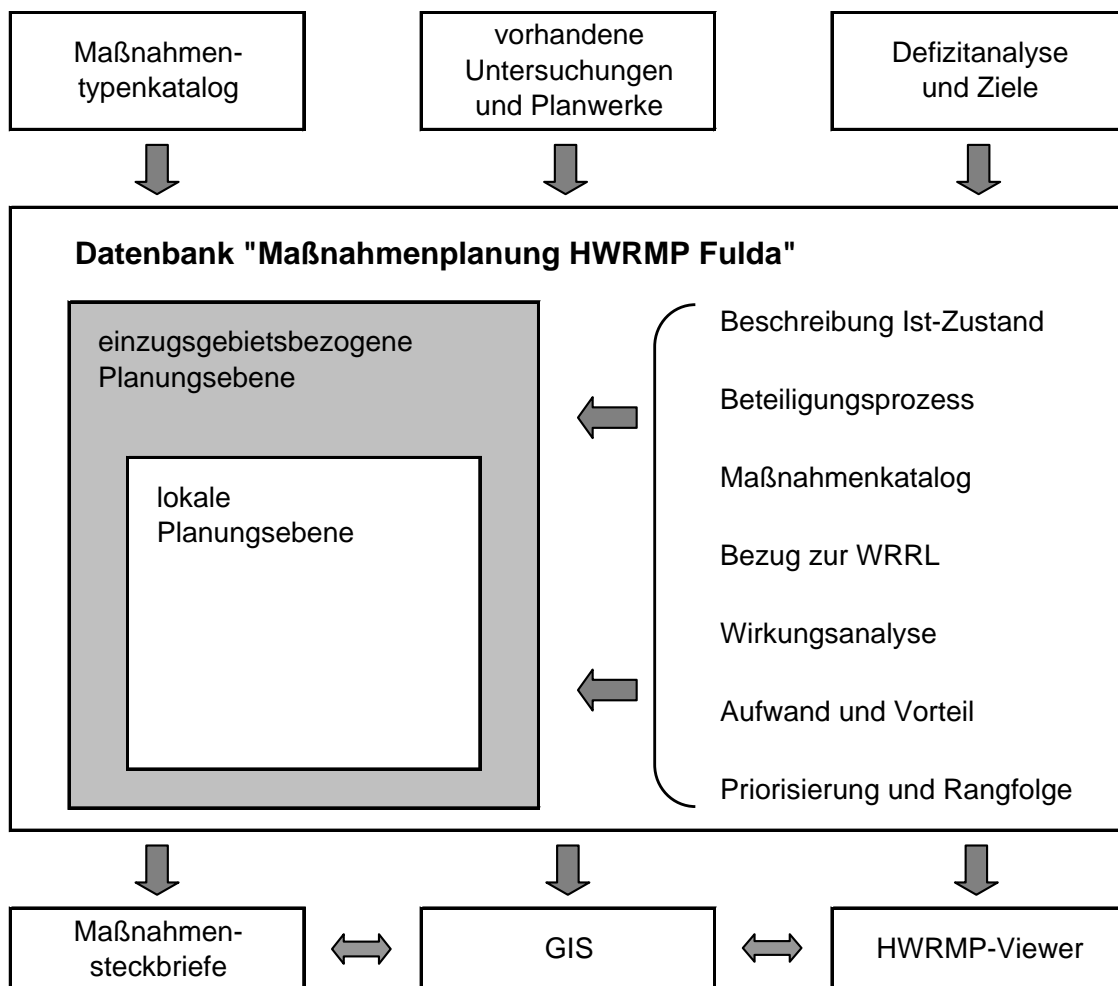


Abbildung 5.5: Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung, nach [4]

## 5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im Einzugsgebiet der Kinzig in den Kapiteln 3 und 4 ist festzuhalten, dass ein relativ hohes Hochwassergefährdungs- und -risikopotenzial insbesondere für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“ und „wirtschaftliche Tätigkeit“ besteht. Schwerpunkte der Gefährdung und des Risikopotenzials liegen insbesondere im Mittel- und Unterlauf der Kinzig

(u.a. Gelnhausen, Langenselbold, Hanau) aber auch an einigen Nebengewässern, wie u.a. Fallbach (Erlensee), Salz (Bad Soden-Salmünster) oder Gründau (Langenselbold).

Hinsichtlich des Schutzgutes „Umwelt“ wird das Hochwassergefährdungs- und –risikopotenzial als moderat bewertet.

Im Untersuchungsgebiet sind potenziell über 16.000 Einwohner in sieben Siedlungsgebieten betroffen. Ca. 11 % der Überschwemmungsfläche des  $HQ_{\text{extrem}}$  ist urban genutzt (Industrie (2,5 %), Kultur und Dienstleistung (1,5 %), Siedlung (6,0 %)). Sechs Kläranlagen und drei IVU-Anlagen können potenzielle Gefahrenquellen darstellen.

In Bezug auf das Hochwasserrisikomanagement konnten einige signifikante Defizite herausgearbeitet werden, die im Folgenden zusammengefasst werden:

### Defizite in Bezug auf die Schutzgüter

- Trotz des insgesamt geringen Anteils der hochwassergefährdeten Bevölkerung bezogen auf die Gesamtbevölkerungszahl im Main-Kinzig-Kreis, sind im Einzugsgebiet der Kinzig beim  $HQ_{10}$  4.231, beim  $HQ_{100}$  8.520 und beim  $HQ_{\text{extrem}}$  bis zu 16.021 Personen potenziell betroffen. Nur ein verhältnismäßig geringer Anteil wird durch Dämme und Deiche vor Hochwasser geschützt (u.a. Hanau, Bruchköbel und Gelnhausen).
- Auch einige Industrieflächen im Einzugsgebiet sind überschwemmungsgefährdet, so dass im Hochwasserfall mit nachteiligen Folgen für die betroffenen Betriebe zu rechnen ist. Zudem können einzelne Kläranlagen als zusätzliche Gefahrenquellen wirken.
- Die wichtigen überregionalen Verkehrsverbindungen A 66 und Kinzigtalbahn sind teilweise bereits bei  $HQ_{100}$  gefährdet und bei  $HQ_{\text{extrem}}$  voraussichtlich in weiten Teilen nicht mehr befahrbar.

### Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche

#### Flächenvorsorge

- In Hessen wurden die Überschwemmungsgebiete sukzessive durch entsprechende Festsetzungsverordnungen bzw. Arbeitskarten auf der Grundlage des Retentionskatasters Hessen (RKH) gesichert. Im Einzugsgebiet der Kinzig beziehen sich die Vermessungsdaten des RKH, je nach Nebengewässer, zum größten Teil auf den Datenstand von 1995 - 2003. Im Rahmen des Risikomanagementplans wurde das hydraulische Modell aus dem Pilotprojekt Hochwasserschutzkonzept Kinzig (2011) abschnittsweise aktualisiert, im Wesentlichen wurden jedoch die Vermessungsprofile des RKH verwendet. Aufgrund der zu erwartenden gewässermorphologischen Veränderungen im Laufe der letzten Jahre wird für alle Gewässer und Verzweigungen der Gewässerkulisse eine Neuvermessung empfohlen. Die Kinzig als Hauptvorfluter hat diesbezüglich die höchste Priorität. Auf dieser Datenbasis sowie den Vorlandhöhen des vollständigen Laserscanmodells von 2011 (d.h. einschließlich aller Nebengewässer) wäre das hydraulische Modell zu aktualisieren und eine Neuberechnung durchzuführen, deren Ergebnisse in die Fortschreibung der Gefahren- und Risikokarten einfließen könnten.
- Der Reichenbach ist momentan nicht Teil der Gewässerkulisse RMP Kinzig. Gemäß den Erhebungen vor Ort traten hier in den letzten Jahren u.a. bereichsweise in Birstein Probleme und Ausuferungen bei Hochwasser auf. Im Zuge der nächsten turnusmäßigen Überprüfung der Risikogebiete sollte daher das Hochwasserrisiko am Reichenbach nochmals bewertet werden, um auf dieser Grundlage entscheiden zu können, ob der Reichenbach zukünftig im RMP zu berücksichtigen ist.



### **Natürlicher Wasserrückhalt**

- Im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ sind Defizite vorhanden, die im Rahmen der Bearbeitung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vermindert werden können. Das seitens des Landes vorliegende Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL im Kinziggebiet wird deshalb in den RMP übernommen.

### **Technischer Hochwasserschutz**

- Die bestehenden nachteiligen Folgen von Hochwasser auf die Bevölkerung sowie die wirtschaftliche Tätigkeit können ohne weitere technische Hochwasserschutzmaßnahmen nicht maßgeblich reduziert werden. Es sind umfangreiche Maßnahmen erforderlich, um durch ergänzenden Hochwasserrückhalt im oberen und mittleren Einzugsgebiet oder durch lokale Maßnahmen eine Reduzierung des Hochwasserrisikos zu erreichen. Bei Streusiedlungen und Einzelobjekten sowie kleinen Gewerbebetrieben steht der Objektschutz im Vordergrund.

### **Hochwasservorsorge**

- Obwohl im Allgemeinen ein Bewusstsein für die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko vorhanden ist (was allerdings erfahrungsgemäß bei mehreren hochwasserfreien Jahren in Folge nachlässt), konnte bei Recherchen vor Ort festgestellt werden, dass die betroffene Bevölkerung sowie die Industrie- und Gewerbebetriebe nur unzureichend über die Möglichkeiten der baulichen Vorsorge informiert sind. Es wird empfohlen, im Rahmen der Veröffentlichung des Risikomanagementplans sowie durch zusätzliche Veranstaltungen Informationen zur Bauvorsorge anzubieten und das Bewusstsein für die Hochwassergefahr wachzuhalten.
- Für das Einzugsgebiet der Kinzig lagen zum Zeitpunkt der Aufstellung des digitalen Geländemodells die Daten aus der landesweit durchgeführten Laserscanbefliegung noch nicht flächendeckend vor. Im Zuge der Informationsvorsorge und der Fortschreibung des RMP Kinzig sollten auch für die im ersten Zyklus noch nicht erfassten Nebengewässer (exkl. Bieber) die Höhendaten aus der Befliegung mit dem DGM RMP verglichen und ggf. erforderliche Nacharbeiten durchgeführt werden.
- Hochwasserereignisse werden in den betroffenen Kommunen im Katastrophenfall mit Unterstützung der häufig schon erfahrenen Einsatzkräfte der Feuerwehr und teilweise auch des Bauhofs bewältigt. Eine schriftliche Fixierung und Dokumentation der Alarm- und Einsatzplanung im Sinne einer Detaillierung der zentralen Hochwasserdienstordnung (ZHWDO) wurde jedoch nur in sieben von 19 Kommunen vorgefunden. Es wird empfohlen, dass eine einheitliche, einfache Dokumentation, ggf. über eine einfache Softwarelösung der Alarm- und Einsatzplanung, erstellt wird.
- Die Dokumentation vergangener Hochwasserereignisse an der Kinzig ist leider lückenhaft und unvollständig. Es liegen meist nur Informationen über die Wasserstände an den offiziellen Pegelmessstellen vor, Hochwasserschäden sind i.d.R. nicht dokumentiert. Es wird daher empfohlen, dass die Dokumentation von Hochwasserereignissen nach einem einheitlichen, einfachen Muster standardisiert und ggf. durch eine einfache Softwarelösung unterstützt wird.

### **Schlussfolgerungen**

Nach Analyse der Gefahren- und Risikokarten sowie der umfangreichen Plausibilisierung der Modellergebnisse vor Ort und den damit verbundenen Gesprächen mit dem Wasser-

verband Kinzig und den Bauämtern der betroffenen Städte und Gemeinden wird die Hochwassergefährdung und das Hochwasserrisikopotenzial für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“ und „wirtschaftliche Tätigkeit“ als relativ hoch eingeschätzt. Dies wurde nicht zuletzt durch das Hochwasserereignis von 2003 allen Akteuren und Betroffenen leidvoll vor Augen geführt. Vor diesem Hintergrund wurde auch das Kinzig-Einzugsgebiet als eins von drei Pilotprojekten des Landes Hessen für die Aufstellung eines Hochwasserschutzplans ausgewählt. Der kommunenübergreifende Hochwasserschutz im Einzugsgebiet wird durch den Main-Kinzig-Kreis, den Wasserverband Kinzig sowie betroffene Kommunen unterstützt und vorangetrieben.

Mit dem aus dem Pilotprojekt entstandenen Hochwasserschutzkonzept Kinzig (2011) liegt jetzt ein entsprechender Plan vor, auf dessen Grundlage bereits erste Maßnahmen zur Verringerung des Hochwasserrisikos im Sinne der HWRM-RL angegangen und umgesetzt werden können.

Das Thema Hochwasserschutz im Einzugsgebiet Kinzig ist somit bereits fest verankert im Handeln der verantwortlichen Akteure und politischen Entscheidungsträger. An vielen Aspekten des Hochwasserrisikomanagements wird gearbeitet:

In den meisten betroffenen Städten und Gemeinden ist das Bewusstsein für die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko vorhanden:

- Bereits in den letzten Jahren wurden geeignete Maßnahmen zur Minderung der nachteiligen Folgen von Hochwasser durch die Städte und Gemeinden oder den Wasserverband Kinzig entsprechend den finanziellen Rahmenbedingungen geplant und durchgeführt.
- Der Wasserverband Kinzig sowie die Städte und Gemeinden planen aktuell weitere Maßnahmen, die zur Minderung des Hochwasserschadenspotenzials beitragen. Das Spektrum an Maßnahmen reicht von einfachen Unterhaltungsmaßnahmen zur Verbesserung der Abflusssituation über Maßnahmen aus dem Programm der Wasserrahmenrichtlinie bis zu Hochwasserrückhaltebecken. Insbesondere wurden auch Maßnahmen unmittelbar aus den Empfehlungen des Pilotprojektes Hochwasserschutzkonzept Kinzig (2011) fortentwickelt und konkretisiert.
- Mit der zentralen Hochwasserdienstordnung (ZHWDÖ) liegt ein Instrument zum Management von Hochwasserereignissen vor, das für drei Meldestufen die einzuleitenden Maßnahmen und die Meldestellen benennt.  
Nicht in allen Städten und Gemeinden liegen schriftlich fixierte Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall vor, i. d. R. erfolgt jedoch die Durchführung von Maßnahmen durch die Bauhöfe oder die Feuerwehren nach bekannten Abläufen.

### 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 HQ<sub>100</sub>-Ausbau eines Gewässers in einer Ortslage oder den Bau eines Deiches für den Schutz einer Industrieanlage für ein HQ<sub>200</sub> beschränken. Vielmehr ist ausgehend von einer Risikoabwägung zu entscheiden, ob beispielsweise ein vorhandener HQ<sub>50</sub>-Ausbau des Gewässers ausreicht, sofern sich die Menschen dieses

Schutzgrades bewusst sind und das verbleibende Risiko aus volkswirtschaftlichen Erwägungen heraus sowie aus Sicht der Betroffenen tragbar ist. Die Beschreibung angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement 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 RMP Kinzig in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (siehe Kapitel 7).

Gem. [27] 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. Im Risikomanagementplan 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 5.6 dargestellt.

Ausgehend vom definierten HWRM-Zyklus werden in [27] 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

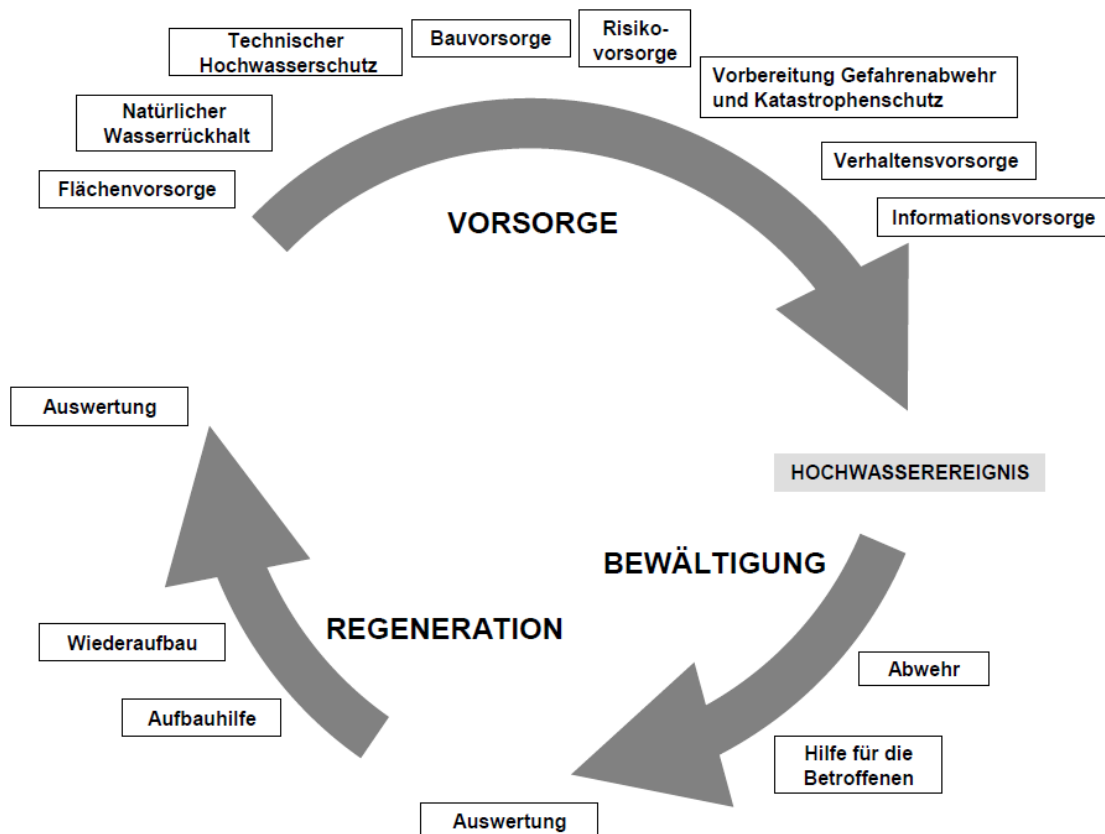


Abbildung 5.6: HWRM-Zyklus, aus [27]

Für das Einzugsgebiet der Kinzig werden im Folgenden angemessene Ziele für die Schutzgüter festgelegt. Diese Festlegungen wurden für die ermittelten Gebiete mit einem potenziell signifikantem Risiko getroffen, 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 die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen (Teilstudie Pilotprojekt Hochwasserschutzplan Kinzig (HGN 2007, [21]) sowie des darauf aufbauenden Hochwasserschutzkonzeptes Kinzig (BCE 2011, [22])) ausgewertet sowie die zuständigen und interessierten Stellen (u. a. Untere Wasser- und Naturschutzbehörde des Main-Kinzig-Kreises, Wasserverband Kinzig, Städte und Gemeinden hier insbesondere die örtlichen Feuerwehren) in den Diskussionsprozess mit einbezogen.

Die als Grundlage dienenden Untersuchungen „Pilotprojekt Hochwasserschutzplan Kinzig“ [21] sowie das darauf aufbauende „Hochwasserschutzkonzept Kinzig“ [22] umfassen eine detaillierte Variantenprüfung und Planrechtfertigung für die in weiten Teilen auch im RMP Kinzig übernommenen Maßnahmen. Im RMP Kinzig, der als generelles Maßnahmenkonzept konzipiert ist, ist eine durchgängige und dokumentierte Variantenprüfung deshalb nicht Gegenstand.

### 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“ bezogene Hochwasserrisiko eingehend dargelegt. Demnach ist die Bevölkerung im Einzugsgebiet der Kinzig in unter-

schiedlichem Umfang betroffen. In einigen Kommunen liegen zum Teil erhebliche Betroffenheiten vor, die nur durch technische Hochwasserschutzmaßnahmen maßgeblich reduziert werden können. Flankierend liegt das Hauptaugenmerk angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement auf der Realisierung von Maßnahmen zur Stärkung der HW-Vorsorge. Ziel ist es, in den besonders betroffenen Kommunen die Zahl der nachteilig betroffenen Einwohner deutlich zu reduzieren.

Ein weiterer Aspekt sind indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit, wie beispielsweise der Eintrag von Gefahrstoffen im Hochwasserfall. Im Projektgebiet spielen Industriebetriebe, von denen bei Hochwasser eine Gefährdung oder Umweltbelastung ausgehen kann, eine untergeordnete Rolle. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass auch einzelne Kläranlagen im HW-Fall überflutet werden. Aus diesem Grund erhalten die Betreiber solcher Kläranlagen, bei denen die Hochwassersicherheit nicht abschließend eruiert werden konnte, entsprechende Informationen, mit dem Ziel, die tatsächliche Betroffenheit im Detail zu prüfen und ggf. das vorhandene Risiko durch geeignete Maßnahmen zu vermindern (Reduktion bestehender Risiken und Folgen vor und während eines Hochwassers).

Weitere Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ im RMP Kinzig sind darüber hinaus:

- Reduktion bestehender und Vermeidung neuer Risiken im Vorfeld von Hochwasserereignissen durch die Sicherung der Überschwemmungsflächen an den Gewässern oder Gewässerabschnitten im Einzugsgebiet, die über ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko verfügen und an denen bislang keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt sind oder an denen aufgrund neuerer Erkenntnisse eine Überarbeitung der Überschwemmungsgebietsermittlung angezeigt ist (Fortführung des RKH-Projektes). Die betrifft im Kinziggebiet nur den Landwehrbach sowie ein Teilstück des Krebsbaches.
- Minimierung der Bevölkerungsanteile, die sich akuter Hochwassergefährdung nicht bewusst sind (z. B. mangels ausreichender Überschwemmungsgebiets-Informationen). Ziel ist es zudem, der Bevölkerung über die Hochwasserinformationen Ansatzpunkte für Schutzmaßnahmen und Verhaltensvorsorge in Eigeninitiative aufzuzeigen.
- Verbesserung und Erweiterung der Entscheidungsgrundlagen zur Festlegung geeigneter Maßnahmen zur Reduktion bestehender Risiken.
- Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet durch die Realisierung von effizienten lokalen Baumaßnahmen, so dass der Umfang der von Hochwasser potenziell betroffenen Bevölkerung deutlich reduziert wird.
- Vermeidung neuer Risiken, durch sensible, die Wirkungszusammenhänge beachtende Maßnahmenvorschläge zur Vermeidung einer Abflussverschärfung im unterhalb gelegenen Einzugsgebiet des Mains („Unterliegerproblematik“) mit negativen Auswirkungen auf die dortige Bevölkerung.
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser durch gezielte Ereignisnachlese. Ziel ist die Initiierung und fortlaufende Verbesserung hochwasserbezogener Organisationsprozesse und somit die weitergehende Risikoverringung.

### 5.3.2 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“

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

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

### 5.3.3 Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“

Gemäß der Analyse des Hochwasserrisikos sind im Einzugsgebiet der Kinzig zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine von Hochwasser betroffenen signifikanten Kulturgüter bekannt (siehe Kapitel 1.2.1). Somit haben die nachstehend aufgelisteten Ziele zum gegenwärtigen Zeitpunkt präventiven Charakter. Zudem ergeben sich aus den für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“ und „wirtschaftliche Tätigkeit“ definierten Zielen und den daraufhin abgeleiteten Maßnahmen Synergieeffekte, die den vornehmlich in Siedlungsflächen lokalisierten sonstigen Kulturgütern ebenfalls zugutekommen:

- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers durch Sicherstellung einer rechtzeitigen Information und Warnung im Hochwasserfall inkl. einer funktionierenden Gefahrenabwehr.
- Durch Nutzung von Synergieeffekten zur Reduktion bestehender Risiken durch Schadstoffeintrag in die Gewässer - Ziel für das Schutzgut „Umwelt“ - werden auch in Bezug auf sonstige Kulturgüter bestehende Risiken reduziert.

### 5.3.4 Ziele, bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten“

Die Untersuchungen zum Hochwasserrisiko (siehe Kapitel 4.4) zeigen, dass im Einzugsgebiet der Kinzig große Industrie- und Gewerbeflächen in Hanau durch Deiche vor Hochwasser geschützt und damit potenziell betroffen sind. In anderen betroffenen Kommunen an der Kinzig und den Nebengewässer sind vereinzelt Flächen mit der Nutzung „Industrie und Gewerbe“ betroffen. Diese „Einzelbetroffenheit“ ist besonders entlang der Kinzig ausgeprägt, wo sich in Randlage der Kinzigtalaue Gewerbe- und Industriegebiet entwickelt haben (u.a. Aufenau, Wächtersbach, Rothenbergen, Lieblos).

Ein wirtschaftlicher Totalausfall der gesamten Region kann jedoch bei mittleren und flächendeckenden Hochwasserereignissen (HQ<sub>100</sub>) ausgeschlossen werden.

Somit ist es das Ziel des RMP Kinzig, 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. Diese 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 Kinzig vorgeschlagenen Maßnahmen werden in den folgenden Abschnitten zusammenfassend beschrieben. Die Maßnahmen werden dabei in zwei Kategorien unterschieden:

### Grundlegende Maßnahmen

Darunter sind Maßnahmen zu verstehen, die z. T. durch entsprechende Rechts- bzw. Verwaltungsvorschriften vorgegeben und bereits Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis sind.

### Weitergehende Maßnahmen

Das sind Maßnahmen, die ergänzend zu den grundlegenden Maßnahmen empfohlen werden, um die angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement sehr spezifisch für das Einzugsgebiet der Kinzig zu erreichen.

Sie werden nochmals unterschieden in:

- **Überregionale Maßnahmen**, die für das gesamte Einzugsgebiet der Kinzig Gültigkeit bzw. Wirkung haben: Hierzu zählen Maßnahmen, die nicht ortsgebunden und daher auch nicht verortet wurden und im Allgemeinen unter die Regie des Landes bzw. der für die Wasserwirtschaft und den Naturschutz zuständigen Fachbehörden fallen. Darüber hinaus werden aber auch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes wie beispielsweise der Bau von Hochwasserrückhaltebecken mit nicht ausschließlich lokaler Wirkung als überregionale Maßnahmen angesehen, die zumindest grob verortet werden können. Aufgrund der Ausprägung der Abflussgenerierung im Einzugsgebiet kann ein Hochwasserrückhaltebecken das Abflussregime in weiten Teilen des Einzugsgebietes beeinflussen. Insbesondere große Hochwasserrückhaltebecken an Nebengewässern können die Hochwasserscheitel in der Kinzig in relevanter Weise beeinflussen. Daher erfordert der Bau von Hochwasserrückhaltebecken mit entsprechender überregionaler Wirkung generell eine Gesamtkoordination für das Einzugsgebiet.
- **Lokale Maßnahmen**, die die örtlich ausgeprägten Hochwasserrisiken reduzieren sollen: Diese haben i.d.R. einen ausgesprochenen örtlichen Bezug und sind daher für die Akteure und Betroffenen vor Ort konkret fassbar.

#### 5.4.1 Grundlegende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen sind Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis und somit als bereits erfüllte Mindestanforderung für das Hochwasserrisikomanagement anzusehen. Die entsprechenden Maßnahmen und Aktivitäten gilt es auch zukünftig fortzuführen. Weitergehende Beschreibungen der im Folgenden aufgeführten, grundlegenden Maßnahmen finden sich im Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen [2], der auf der Homepage des Hessischen Umweltministeriums zum Download bereitgestellt wird. An dieser Stelle wird daher auf eine zusätzliche Wiedergabe verzichtet.

Tabelle 5.1: Grundlegende Maßnahmen im Einzugsgebiet der Kinzig

Handlungsbereich	Teilbereich	Maßnahme
Flächenvorsorge	Administrative Instrumente	Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumordnung, Regional- u. Bauleitplanung
		Sicherung der Überschwemmungsgebiete
		Kennzeichnung von überschwemmungsgefährdeten Gebieten
		Sicherung von Retentionsräumen
	Angepasste Flächennutzung	Beratung von Land- und Forstwirtschaft zur Schaffung eines Problembewusstseins
		Umsetzung einer angepassten Flächennutzung in der Land- und Forstwirtschaft
		Umsetzung einer angepassten Verkehrs- und Siedlungsentwicklung
		Bereitstellung von Flächen für Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung
Natürlicher Wasserrückhalt	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereichen
		Änderung von Linienführung und Gefälleverhältnissen
		Ausweisung von Gewässerrandstreifen
	Reaktivierung von Retentionsräumen	Anschluss einer retentionsrelevanten Geländestruktur
Hochwasservorsorge	Bauvorsorge	Hochwasserangepasstes Planen und Bauen durch Aufklärung, Information und Beratungsprogramm zu Möglichkeiten des Objektschutzes für private Eigentümer
		Hochwasserangepasste Lagerung von wassergefährdenden Stoffen
	Informationsvorsorge	Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten (Niederschlags- und Abflussdaten)
		Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und Hochwasser-meldedienstes
		Erweiterung der Hochwasservorhersage
	Verhaltensvorsorge	Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und -risikokarten
		Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit
	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen
		Sammlung und Auswertung von Hochwasserereignissen

Zudem basieren die entsprechenden Maßnahmen überwiegend auf landesweiten Vorgaben und Absprachen. In Bezug auf den Maßnahmentypenkatalog des Landes Hessen liegt der Schwerpunkt der grundlegenden Maßnahmen in den Handlungsbereichen „Flächenvorsorge“ (insbesondere Teilbereich Administrative Instrumente) und „Hochwasservorsorge“ (insbesondere Teilbereiche Informationsvorsorge und Verhaltensvorsorge).

Spezifische und detaillierte Angaben zum Einzugsgebiet der Kinzig im Hinblick auf die grundlegenden Maßnahmen des Landes Hessen wurden bereits im Kapitel 3 gemacht. Im Folgenden wird nicht auf alle dort genannten Maßnahmen eingegangen, vielmehr werden Vorschläge oder Ergänzungen zu einigen Handlungsbereichen formuliert, die sich im Zuge der Bearbeitung des RMP Kinzig als zusätzlich sinnvoll erwiesen haben.



## Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“

Die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten nach § 76 WHG i. V. mit § 13 HWG 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. In Tabelle 3.1 (Kapitel 3.1.1) sind die Gewässer im Einzugsgebiet der Kinzig zusammengestellt, an denen Überschwemmungsgebiete festgesetzt wurden.

## Maßnahmen des Handlungsbereiches „natürlicher Wasserrückhalt“

Die Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“ werden weitgehend durch das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL abgedeckt, die als weiteren wichtigen Nebeneffekt häufig positiven Einfluss auf das Hochwasserabflussverhalten haben. Das Maßnahmenprogramm des Landes weist dabei die „Bereitstellung von Flächen“ auf einer Gesamtlänge von ca. 94 km aus, weitere 90 km sollen für die „Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen“ verwendet werden.

Für die Umsetzung des Maßnahmenprogramms, das finanziell durch das Land gefördert wird, sind die gewässerunterhaltungspflichtigen Kommunen zuständig, weshalb die WRRL-Maßnahmen im RMP Kinzig als „weiterführende lokale Maßnahmen“ gewertet und bilanziert werden (siehe Kapitel 5.4.2.2).

Zwecks einer koordinierten und effizienten Umsetzung des Maßnahmenprogramms WRRL wird die Erstellung von Gewässerentwicklungsplänen (GEP) für die Gewässer im Einzugsgebiet der Kinzig empfohlen, um einerseits die Maßnahmen zu konkretisieren und andererseits zielgerichtet GEP und RMP Kinzig aufeinander abzustimmen. Das Modell des Gewässerberaters hat sich bei der Umsetzung der WRRL in Hessen bewährt. Der Gewässerberater könnte diese Koordinationsaufgabe sehr gut übernehmen.

Generell besteht die Möglichkeit, die WRRL-Maßnahmen als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Kompensation von Eingriffen, z. B. bedingt durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, heranzuziehen. Durch eine aufeinander abgestimmte Planung und Umsetzung können zudem Synergieeffekte bei der Planung sowie beim Bau erzielt werden.

## Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

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

### **Verbesserung der Verfügbarkeit aktueller hydrologischer Messdaten**

Aktuell können über ein Internetportal des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) die aktuellen Abfluss- und Wasserstandsdaten der Landespegel abgerufen werden. Darüber hinaus werden die jeweiligen Hochwasserwarnstufen für die einzelnen Pegel farblich angezeigt. Das Angebot wird kontinuierlich ausgebaut und auf dem neuesten technischen Stand gehalten.

### **Erweiterung der Hochwasservorhersage**

Seit dem 25. Oktober 2010 werden die Ergebnisse aus dem operationellen Vorhersagebetrieb der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUG im Internet bereitgestellt (siehe Kapitel 3.3.3). Das Angebot wird kontinuierlich ausgebaut und auf dem neuesten technischen Stand gehalten. Speziell für das Einzugsgebiet der Kinzig sollte geprüft werden, ob weitere der an der Kinzig bzw. deren Nebengewässern vorhandenen Pegel in das Portal eingebunden werden können.

Darüber hinaus wird empfohlen, die Einrichtung zusätzlicher Pegel zu prüfen. Dies betrifft z.B. Nebengewässer wie Fallbach und Krebsbach, wo kaum Messdaten vorliegen, um die modellbasiert ermittelten hydrologischen Kennwerte zu stützen.

### **Veröffentlichung der Gefahren- und Risikokarten**

Das Land Hessen stellt über die Internetseite des HLUG die Hochwasserrisikomanagementpläne für die einzelnen Risikogebiete online zur Verfügung. Neben den Textdokumenten können auch die Gefahren- und Risikokarten heruntergeladen werden. Ergänzend dazu wird über den so genannten HWRM-Viewer (<http://hwrn.hessen.de>) ein Internektartendienst angeboten.

### **Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit**

Zur weitergehenden Förderung des Hochwasserbewusstseins werden die Ergebnisse des RMP Kinzig in einem Faltblatt allgemein verständlich zusammengefasst und an die interessierte Öffentlichkeit verteilt.

## **5.4.2 Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet**

Ergänzend zu den vorher genannten grundlegenden Maßnahmen, die als Basisangebot seitens des Landes Hessen ausgeführt werden, werden nachfolgend spezifische weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet vorgeschlagen, die auf die Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen im gesamten Einzugsgebiet der Kinzig abzielen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind unterschieden nach überregionalen Maßnahmen und lokalen Maßnahmen. Die überregionalen Maßnahmen haben ihre Wirkung für das gesamte Einzugsgebiet und sind nicht unbedingt verortet. Sie bedürfen einer Gesamtkoordination ggf. unter Federführung des Landes Hessen. Die lokalen Maßnahmen sind hingegen ausnahmslos verortet und zielen auf die Abminderung lokaler Hochwasserrisiken. Sie können in Abstimmung mit den lokalen Akteuren des Hochwasserrisikomanagements vor Ort umgesetzt werden.

Die Zusammenstellung und Bewertung für alle überregionalen und lokalen Maßnahmen ist der Übersicht in Tabelle 5.6 bzw. den Maßnahmensteckbriefen im Anhang zu entnehmen, so dass im Bericht nur eine Beschreibung der wesentlichsten Gesichtspunkte für die jeweiligen Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements erfolgt.

### **5.4.2.1 Weitergehende überregionale Maßnahmen**

#### **Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“**

Im Bereich der Flächenvorsorge sind die Maßnahmen zum Rückhalt von Niederschlagswasser aus bebauten Gebieten zu nennen (Regenwassermanagement). In Kombination mit der Entsiegelung von Flächen (Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“), mit Mulden und Mulden-Rigolen-Systemen, Zisternen, Gründächern (Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“) 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.

Diese Maßnahmengruppe ist bewusst als überregional definiert worden, da eine signifikante Wirkung nur erzielt werden kann, wenn alle Kommunen im Einzugsgebiet diesbezüglich gleichermaßen Anstrengungen unternehmen.

## Maßnahmen des Handlungsbereiches „Technischer Hochwasserschutz“

### Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung

Die vorgeschlagenen überregionalen Maßnahmen für den Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ umfassen ausschließlich den Bau von Hochwasserrückhaltebecken bzw. die Realisierung von Retentionsräumen. Die meisten Standorte der potenziellen Retentionsräume / Hochwasserrückhaltebecken wurden bereits im Rahmen des Pilotprojekts Hochwasserschutzplan Kinzig (Teilstudie HGN 2007, [21]) bzw. in dem darauf aufbauenden Hochwasserschutzkonzept Kinzig (BCE 2011, [22]) untersucht und vorgeschlagen.

Des Weiteren sind neuere Überlegungen und Planungen des Wasserverbandes Kinzig sowie der Gemeinde Gründau und der Stadt Langenselbold mit einbezogen worden.

Tabelle 5.2: Potenzielle Standorte für größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im hessischen Einzugsgebiet der Kinzig

Anlage Kommune	Gewässer	Status	Beschreibung
HRB Lanzingen Biebergemünd	Bieber	Vorschlag	HRB-Standort im Unterlauf der Bieber zwischen Biebergemünd Kassel und Lanzingen. Die Wirkung des Beckens zielt im Wesentlichen auf die Hochwasserabflussreduzierung in der Bieber für die Ortslagen Biebergemünd Kassel und Wirtheim. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Lahnemühle Birstein	Bracht	Vorschlag	HRB-Standort im oberen Einzugsgebiet der Bracht oberhalb der Lahnemühle bis unterhalb Kirchbracht. Die Wirkung des Beckens ist nahezu ausschließlich auf die Bracht limitiert. Klassifizierung nach DIN 19700: Mittleres Becken
HRB Weilers Wächtersbach	Bracht	Vorschlag	HRB-Standort an der Bracht oberhalb der Ziegelhütte bis Ortsgrenze Brachtal. Es handelt sich um einen älteren Standort, der als Alternative gegenüber dem bis auf Weiteres nicht weiterverfolgten HRB Standort Hellstein/Reichenbach favorisiert wird. Drosselung nahezu des gesamten Bracht-Einzugsgebietes. Das Becken hat überregionale Wirkung und reduziert die Hochwasserabflüsse bis in den Kinzig-Unterlauf. Klassifizierung nach DIN19700: Großes Becken
HRB Blinkenmühle Neuberg	Fallbach	Vorschlag	Neben dem Ausbau des Hochwasser-Entlastungsgerinnes Landwehrbach war zusätzlich ein HRB im Bereich der Blinkenmühle (oberhalb der Autobahn A 45) Bestandteil des Hochwasserschutzkonzepts Erlensee. Dieses Becken soll gewährleisten, dass die Hochwasserscheitel bei HQ <sub>100</sub> am Verteilerbauwerk zum Landwehrbach die bordvolle Abflussleistung des Landwehrbaches von ca. 12 m <sup>3</sup> /s nicht übersteigt. Falls die Flächen an der Blinkenmühle nicht ausreichen, könnten Flächen unmittelbar unterhalb der A 45 einbezogen werden. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
Niedergründau HRB 10 Gründau	Gründau	in Planung	HRB-Standort zwischen Niedergründau und Mittel-Gründau. Das Becken dient vornehmlich der Reduzierung der Hochwasserabflussscheitel in der Gründau zum Schutz der Ortslage von Niedergründau sowie der Stadt Langenselbold. Das Becken befindet sich zurzeit in der Genehmigungsplanung. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
Hain-Gründau HRB 6 Gründau	Gründau	in Planung	HRB-Standort zwischen Hain-Gründau und Breitenborn. Das Becken dient vornehmlich der Reduzierung der Hochwasserscheitel in der Gründau zum Schutz der nahen Unterlieger (Hain-Gründau, Mittel-Gründau). Das Becken befindet sich zurzeit in der Genehmigungsplanung. Klassifizierung nach DIN19700: Sehr kleines Becken
Breitenborn HRB 7.2 Gründau	Litterbach	in Planung	HRB-Standort oberhalb von Breitenborn. Das Becken dient vornehmlich der Reduzierung der Hochwasserscheitel im Litterbach und der Gründau zum Schutz der nahen Unterlieger (Breitenborn, Hain-Gründau). Derzeit sind noch verschiedene Standortvarianten in der Diskussion.

Anlage Kommune	Gewässer	Status	Beschreibung
			Klassifizierung nach DIN19700: Sehr kleines Becken
Langenselbold HRB 2 Langenselbold	Gründau	im Planfest- stellungsver- fahren	HRB-Standort oberhalb von Langenselbold (oberhalb der Obermühle). Das Becken dient vornehmlich der Reduzierung von Hochwasserabflussscheiteln in der Gründau zum Schutz von Langenselbold. Die Genehmigungsplanung wurde zur Planfeststellung eingereicht. Das geplante Becken weist folgende Kennwerte auf: Speichervolumen 240.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 2,7 m Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
Langenselbold HRB 3 Langenselbold	Gründau	im Planfest- stellungsver- fahren	HRB-Standort oberhalb von Langenselbold (unterhalb der Geisfurthmühle). Das Becken dient vornehmlich der Reduzierung von Hochwasserabflussscheiteln in der Gründau zum Schutz von Langenselbold. Die Genehmigungsplanung wurde zur Planfeststellung eingereicht. Das geplante Becken weist folgende Kennwerte auf: Speichervolumen 113.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 1,5 m Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Vollmerz Schlüchtern	Kinzig	Vorschlag	HRB-Standort im oberen Einzugsgebiet der Kinzig oberhalb der Kinzigtalsperre. Durch die Lage an der Kinzig unmittelbar oberhalb von Herolz, übt das Becken insbesondere für Herolz eine Schutzfunktion aus. Des Weiteren unterstützt das Becken die Wirkung der Kinzigtalsperre. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Hausen Bad Soden- Salmünster	Klingbach	Vorschlag	HRB-Standort am Klingbach. Der Klingbach ist ein kleineres Nebengewässer und mündet linksseitig bei Bad Soden-Salmünster in die Kinzig. Das Becken zielt hauptsächlich auf den Hochwasserschutz entlang des Klingbachs in der Ortslage Bad Soden-Salmünster. Nur begrenzte Wirkung auf die Kinzig. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Oberissigheim Bruchköbel	Krebsbach	Vorschlag	HRB-Standort am Krebsbach im Bereich Oberissigheim (oberhalb vorhandenem HRB Krebsbach). In Verbundwirkung mit dem HRB Krebsbach soll für HQ <sub>100</sub> eine Drosselung des HW-Abflusses auf den schadlosen Abfluss in Bruchköbel erreicht werden. Alternativ Erweiterung des vorhandenen HRB Krebsbach. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Haselbach Bad Orb	Orb	Vorschlag	HRB-Standort am rechtsseitigen Nebengewässer Haselbach der Orb. Der Haselbach mündet unterhalb der Altstadt von Bad Orb in die Orb. Das Becken dient im Wesentlichen der Abflussreduzierung im Haselbach und in der Orb. Der kritische Orb-Abschnitt in der Altstadt von Bad Orb profitiert hiervon nicht. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Küppelsmühle Bad Orb	Orb	Vorschlag	HRB-Standort am Gewässer Orb oberhalb von Bad Orb in der Nähe der Küppelsmühle. Das Becken dient im Wesentlichen der Abflussreduzierung in der Orb zum Hochwasserschutz der Stadt Bad Orb. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken
HRB Bad Soden Bad Soden- Salmünster	Salz	in Planung	HRB-Standort an der Salz zwischen den Ortsteilen Bad Soden und Eckardroth-Wahlert. Das Becken drosselt den Hochwasserabfluss aus dem gesamten Salz-Einzugsgebiet und bietet wirksamen Hochwasserschutz für die Ortslage Bad Soden. Gleichzeitig hat das Becken überregionale Bedeutung für die Kinzig. Für das Becken liegt eine Vorplanung vor. Klassifizierung nach DIN19700: Mittleres Becken

Die in Tabelle 5.2 gezeigte Übersicht von 15 Standorten für potenzielle größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im Einzugsgebiet der Kinzig hat somit den Charakter einer Zusammenschau und Bilanzierung der momentanen Planungen und Überlegungen.

Die Standorte wurden im Hinblick auf eine Priorisierung nach aktuellem Kenntnisstand aus wasserwirtschaftlicher Sicht sehr einfach bewertet (siehe Abbildung 5.7). Hierbei erhalten die HRB-Standorte Vollmerz/Kinzig, Hausen/Klingbach und Haselbach/Haselbach lediglich eine Bewertung als geeignete „Ergänzung“ (Priorität 3) zum Hochwasserschutz, weil Ihre Wirkung sehr begrenzt ist – teilweise nur auf Gewässer, die außerhalb der „Risikokulisse“ des RMP Kinzig liegen.

Das HRB Oberissigheim/Krebsbach wird ebenfalls als „Ergänzung“ (Priorität 3) eingestuft, weil mit dem HRB Bruchköbel/Krebsbach bereits ein Becken zum Schutz der besonders betroffenen Stadt Bruchköbel existiert.

Das HRB Lahnemühle/Bracht stellt eine „Alternative“ (Priorität 2) zum bevorzugtem HRB-Standort Weilers/Bracht dar.

Alle anderen HRB-Standorte (10 Stück) erhalten generell die wasserwirtschaftliche Bewertung „Vorzug“ (Priorität 1).

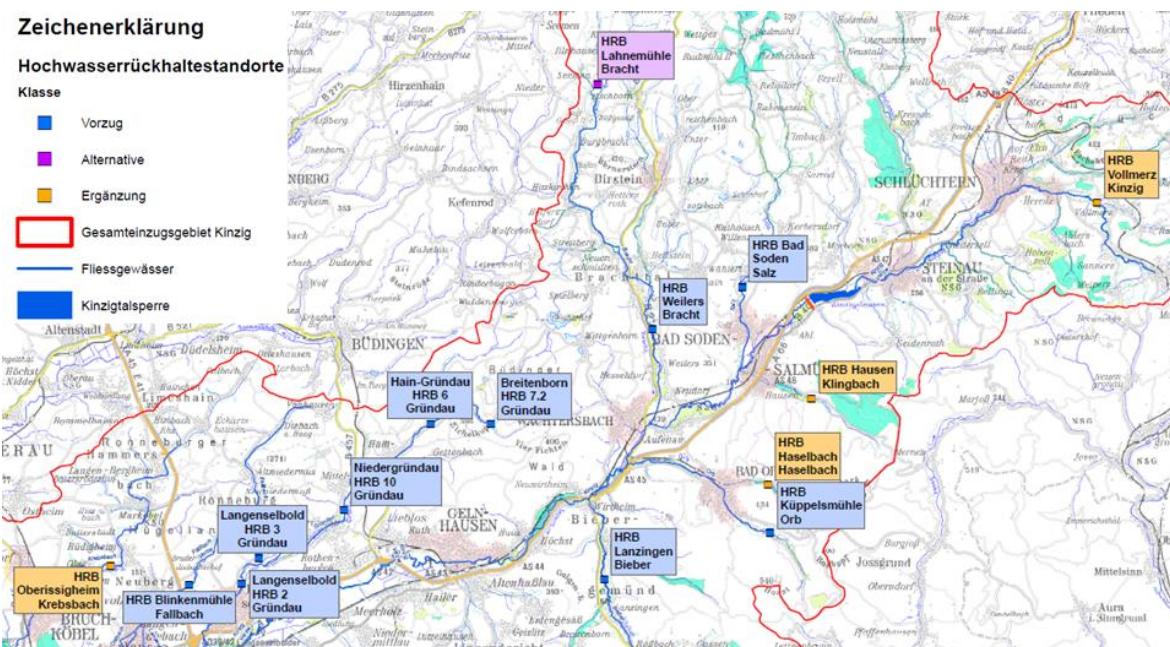


Abbildung 5.7: Wasserwirtschaftliche Bewertung der potenziellen HRB-Standorte

Besonders hervorzuheben sind die zwei Standorte HRB Weilers/Bracht und HRB Bad Soden/Salz, die neben einer ausgeprägten Schutzfunktion für die unmittelbaren Unterlieger (z.B. Stadt Bad Soden) auch eine überregionale Wirkung haben und die Hochwasserabflüsse entlang der mittleren bzw. unteren Kinzig signifikant reduzieren. Das Hochwasserrisiko in den besonders betroffenen Städten Gelnhausen und Hanau kann somit bereits durch diese beiden Speicherbecken nennenswert reduziert werden.

Im Zuge des RMP Kinzig wird zusätzlich zu den im Hochwasserschutzkonzept Kinzig enthaltenen Standorten ein neuer Standort HRB Blinkenmühle am Fallbach vorgeschlagen. Ein HRB Blinkenmühle (oberhalb der Autobahn A 45) war – in Kombination mit dem Ausbau des Landwehrbaches als Hochwasser-Umgehungsgerinne – ursprünglich Bestandteil eines Hochwasserschutzkonzepts für die Stadt Erlensee. Dieses Becken sollte gewährleisten, dass die Hochwasserscheitel bei HQ<sub>100</sub> am Verteilerbauwerk zum Landwehrbach die bordvolle Abflussleistung des Landwehrbaches von ca. 12 m<sup>3</sup>/s nicht übersteigt. Dieses Hochwasserrückhaltebecken wurde jedoch nicht realisiert, wäre aber notwendig, um

einen ausreichenden Hochwasserschutz auch bei höheren Abflussereignissen für den OT Langendiebach der Stadt Erlensee zu erreichen. Falls die Flächen an der Blinkenmühle bei näherer Betrachtung nicht ausreichen oder ungeeignet sein sollten, könnten Flächen unmittelbar unterhalb der A 45 einbezogen werden.

### **Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität**

Für den Maßnahmentyp „Freihaltung des Abflussquerschnittes in Siedlungsgebieten“ sollte speziell in landwirtschaftlich stark genutzten Talauen auf die Freihaltung des Abflussquerschnittes von Gartenabfällen, Baumschnitt etc. hingewiesen werden (z. B. im Rahmen der jährlichen Bachschau). Dies betrifft ebenso die Lagerung von Heu-, Strohballen u. Ä. auf landwirtschaftlichen Flächen im Überschwemmungsgebiet. Bei Hochwasser kann solches „Treibgut“ zu Verklausungen an Brückenbauwerken und Wehranlagen führen, was die örtlich zum Teil geringe Abflusskapazität weiter merklich reduzieren kann. Das Thema ist nach wie vor akut und muss nachhaltig im Handeln der Kommunen und Gewässeranlieger im Kinzig-Einzugsgebiet verankert werden.

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

#### **Erweiterung des hydrologischen Messnetzes**

Im Zuge der Umsetzung von Hochwasserrückhaltemaßnahmen im Einzugsgebiete sowie zur Absicherung der vorhandenen Niederschlags-Abfluss-Modelle (NA-Modell Kinzig, Wasserhaushaltsmodell für die operationelle Hochwasservorhersage) wird eine Überprüfung und Erweiterung des hydrologischen Messnetzes (Niederschlags- und Abflussmessstationen) empfohlen. Spätestens bei der Realisierung von geplanten Hochwasserrückhaltebecken sollten entsprechende Einrichtungen (z.B. Zulaufpegel) mit vorgesehen werden.

#### **Optimierung des übergeordneten Hochwasserwarn- und meldedienstes**

Die Zentrale Hochwasserdienstordnung (ZHDWO) für die Kinzig im Main-Kinzig-Kreis [14] erstreckt sich formal auf die Gewässer Kinzig, Bracht und Reichenbach. Die ZHDWO bezieht in den Meldeplan Meldestellen aus dem gesamten Einzugsgebiet der Kinzig ein. Aufgrund der im RMP Kinzig festgestellten Gefahren und Risiken, die auch von Hochwasser der Nebengewässer der Kinzig ausgehen, wird die Ausdehnung der ZHDWO auf die Gewässerkulisse des RMP Kinzig empfohlen.

#### **Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen**

Für die Gefahrenabwehr und Bewältigung des Hochwassers sind die örtlichen Katastrophenschutzbehörden, Feuerwehren und häufig auch die Tiefbauämter zuständig. In den meisten Kommunen des Einzugsgebietes der Kinzig liegen bei diesen Organisationen die Kompetenz, die nötigen Ressourcen und viele Erfahrungen aus Einsätzen bei Hochwasser der jüngeren Vergangenheit vor. Das trifft vor allem auf Kommunen zu, wo die Hochwasserbetreffenheit oder das Risikopotenzial besonders ausgeprägt sind und bereits bei relativ häufig auftretenden Hochwasserereignissen Maßnahmen eingeleitet werden müssen. Die Abläufe der Alarm- und Einsatzplanung sind hier i. d. R. eingespielt und effizient. Die Kommunikation zwischen den Beteiligten wird als sehr gut beurteilt. Dies ist teilweise darauf zurückzuführen, dass eine Reihe von Mitarbeitern der kommunalen Verwaltung und der Bauhöfe zugleich in der örtlichen Feuerwehr aktiv sind.

Die Befragungen haben aber auch ergeben, dass die Abläufe nur in den Köpfen der wenigen maßgeblichen Akteure mit entsprechender Erfahrung vorhanden sind. Nur in sieben von 19 Kommunen liegen Alarm- und Einsatzpläne vor. Es ist dringend geboten, auch in

den übrigen Kommunen entsprechende Pläne aufzustellen, um die Erfahrungen aus den letzten 10 bis 20 Jahren Hochwasserabwehr zu sichern.

### **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 zur Vermeidung zukünftiger Hochwasserrisiken und -schäden wichtig.

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 an zentraler Stelle (z.B. RP; Main-Kinzig-Kreis oder WVK) zusammengetragen und archiviert werden, um ein Gesamtbild der Auswirkungen eines Hochwasserereignisses zu erhalten.

#### **5.4.2.2 Weitergehende lokale Maßnahmen**

Im Folgenden werden zusammenfassend die vorgeschlagenen weitergehenden lokalen Maßnahmen beschrieben. Nachdem bei den überregionalen Maßnahmen der Fokus auf dem Handlungsbereich „Hochwasservorsorge“ sowie auf Maßnahmen der Wasserrückhaltung durch Stauanlagen (Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“) lag, konzentrieren sich die lokalen Maßnahmen auf den „Natürlichen Wasserrückhalt“, mit dem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL, und den „Technischen Hochwasserschutz“. Bei den lokalen technischen Hochwasserschutzmaßnahmen handelt es sich überwiegend um kleinere Maßnahmen, die Mängel vorhandener Schutzanlagen beheben oder einzelne Objekte (Gewerbe und Wohnbebauung) mittels Objektschutzmaßnahmen schützen sollen.

Im Bereich der „Hochwasservorsorge“ werden auf lokaler Ebene insbesondere Maßnahmen zur Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr vorgeschlagen.

Die Begründungen und Kenndaten der wichtigsten lokalen Maßnahmen können wie folgt beschrieben werden:

#### **Natürlicher Wasserrückhalt**

Der im Rahmen der Umsetzung der WRRL aufgestellte hessische Bewirtschaftungsplan [29] enthält ein Maßnahmenprogramm [28], welches das Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands der Gewässer zum Ziel hat. Die vorgesehenen WRRL-Maßnahmen tragen nach fachlicher Einschätzung der Wasserwirtschaftsverwaltung auch zur Abschwächung der Auswirkungen von Hochwasser bei, indem der natürliche Wasserrückhalt im Einzugsgebiet gestärkt wird. Die HWRM-RL sieht ausdrücklich eine Koordinierung mit der WRRL vor.

Hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Hochwassersituation sind dabei vor allem die WRRL-Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs Morphologie / Hydromorphologie zur Verbesserung der Abflusssituation und der morphologischen Belastung von Bedeutung ([28], S.98 ff). Hierunter fallen z.B. Maßnahmen wie „Renaturierung von Gewässerbett und Uferbereich“, „Ausweisung von Gewässerrandstreifen“ oder „Anschluss einer retentionsrelevanten Geländestruktur (z. B. Altarme, etc.)“.

Für den RMP Kinzig werden deshalb die für die Risikogewässer im Einzugsgebiet der Kinzig ausgewiesenen WRRL-Maßnahmenarten des Katalogs „Hydromorphologie“ dem Handlungsbereich natürlicher Wasserrückhalt zugeordnet.

Der vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) übernommene Datenbestand zum WRRL-Maßnahmenprogramm Kinzig entspricht dem Stand Auswertejahr 2013. Somit sind Maßnahmen, die in der Periode 2013 bis 2014 teilweise oder vollständig umgesetzt wurden, in der hier vorgenommenen Auswertung noch als Maßnahmen enthalten. Dies trifft beispielsweise auf die Gewässerrenaturierung im unteren Abschnitt des Krebsbaches mit Einmündung in den Fallbach zu, wo während der Bearbeitung des RMP die WRRL-Maßnahmen bereits in Teilabschnitten umgesetzt wurden.

In der Tabelle 5.3 unten sind der Umfang sowie die Gliederung der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet zusammengestellt. Hierbei wurden die einzelnen Maßnahmenarten übergeordneten Gruppen zugeordnet, die die Ausprägung **Fläche** (Bereitstellung von Flächen), **Linie** (Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen) oder **Punkt** (Herstellung der linearen Durchgängigkeit) haben.

Tabelle 5.3: Übersicht der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet

Maßnahmenkatalog Hydromorphologie		Anzahl	Länge [m]	Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt
Maßnahmengruppe	Maßnahmenart			
Bereitstellung von Flächen ( <b>Fläche</b> )	Auenflächen	24	48.612	ja
	Entwicklungskorridor	1	300	ja
	Gewässerrandstreifen	36	45.272	ja
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen ( <b>Linie</b> )	Entwicklung natürlicher Strukturen	47	70.429	ja
	Aufwertung von Sohle/Ufer in Restriktionsbereichen	4	703	ja
	Aufwertung von Sohle/Ufer in Rückstaubereichen	2	7.491	ja
	Entfernen von Sicherungen (Entfesselung)	3	1.398	ja
	Wiederherstellung einer natürlichen Sohlage	1	7.081	ja
	Anlage eines neuen Gewässerverlaufes	6	3.000	ja
	Reaktivierung von AuenGewässern	1	800	ja
Herstellung der linearen Durchgängigkeit ( <b>Punkt</b> )	Herstellung der linearen Durchgängigkeit	53	300	nein
	Rückbau Querbauwerk	14	-	nein
<b>Summe</b>		<b>192</b>	<b>185.386</b>	<b>125 / 185.086</b>

Die Punkt-Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit, die im Wesentlichen den Rückbau oder Verbesserungsmaßnahmen an vorhandenen Querbauwerken betreffen, sind nicht dem natürlichen Wasserrückhalt zuzurechnen (siehe Tabelle 5.3). Sie wirken eher entgegengesetzt, indem unter Umständen durch diese Maßnahmen ein vorhandener Rückstau bzw. Rückhalt vor einem Bauwerk reduziert wird. Durch die gleichzeitige Umsetzung anderer Maßnahmen wie „Gewässerrandstreifen“, „Entwicklung natürlicher Sohl- und Uferstrukturen“, etc. werden diese Effekte aber mehr als ausgeglichen.

Die Punkt-Maßnahmen aus dem WRRL-Maßnahmenprogramm wurden daher ergänzend und informativ ausgewertet und dargestellt, um mögliche Konflikte oder Synergien mit



anderen Maßnahmen des RMP Kinzig (z.B. Gewässerausbau zur Erhöhung der Abflusskapazität) zu ermitteln.

Tabelle 5.4 enthält eine Auswertung der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ bezogen auf die Risikogewässer, die in der Abbildung 5.8 auch in einer Übersichtskarte dargestellt ist.

Tabelle 5.4: Gewässerbezogene Verteilung der WRRL-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet

Gewässer	Bereitstellung von Flächen		Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen		Herstellung der linearen Durchgängigkeit		Summe	
	Anzahl	Länge [m]	Anzahl	Länge [m]	Anzahl	Länge [m]	Anzahl	Länge [m]
Bieber	1	797	1	797	1	0	3	1.595
Bracht	4	8.399	3	5.899	11	0	18	14.298
Fallbach	10	10.599	9	8.099	0	0	19	18.698
Gründau	8	11.027	5	12.817	4	0	17	23.844
Kinzig	20	40.242	26	38.272	29	300	75	78.814
Krebsbach	8	11.021	10	12.121	14	0	32	23.142
Orb	2	2.599	2	2.898	3	0	7	5.497
Salz	8	9.500	8	9.999	5	0	21	19.498
<b>Summe</b>	<b>61</b>	<b>94.184</b>	<b>64</b>	<b>90.902</b>	<b>67</b>	<b>300</b>	<b>192</b>	<b>185.386</b>

In Summe werden gem. Tabelle 5.4 125 Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt aus dem WRRL-Maßnahmenprogramm in den RMP Kinzig übernommen. Im Sinne der Nutzung von Synergien zwischen WRRL und HWRM-RL, und um keine redundante Datenhaltung zu etablieren, wurden die WRRL-Maßnahmen nicht in die RMP-Datenbank aufgenommen. Für diese Maßnahmen liegen also keine Maßnahmensteckbriefe vor.

Wie sich diese Maßnahmen auf die einzelnen Kommunen verteilen zeigt die Tabelle 5.5.

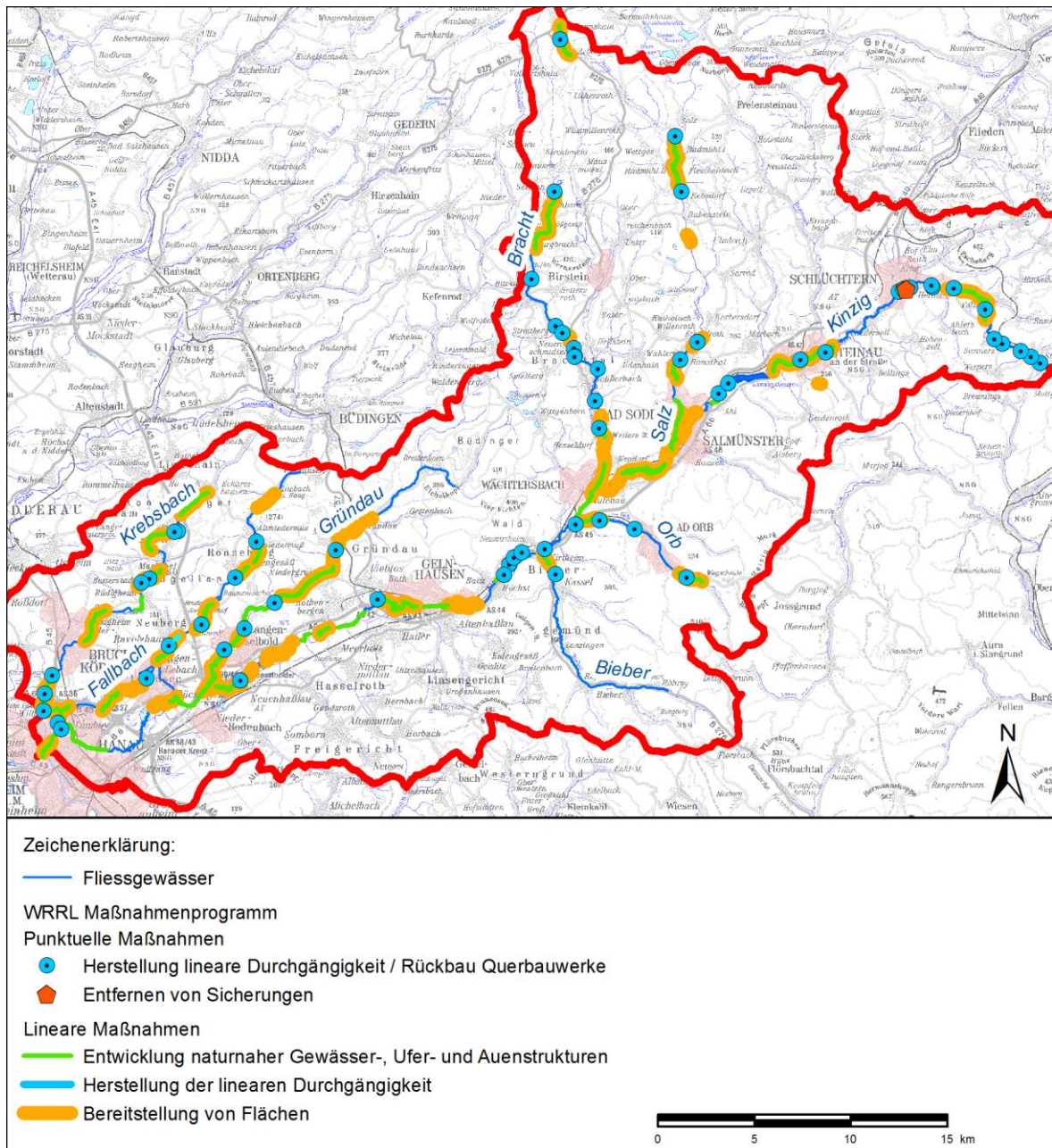


Abbildung 5.8: Räumliche Verteilung der WRRM-Maßnahmen „Hydromorphologie“ für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet

Tabelle 5.5: Übersicht der WRRL-Maßnahmen für das Kinzig-Einzugsgebiet

Kommune	Bereitstellung von Flächen		Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen		Summe	
	Anzahl	Länge [m]	Anzahl	Länge [m]	Anzahl	Länge [m]
Bad Orb	2	2.599	2	2.898	4	5.497
Bad Soden-Salmünster	7	10.114	9	8.721	16	18.836
Biebergemünd	1	797	1	797	2	1.595
Birstein	2	2.949	1	2.448	3	5.397
Brachtal	2	654			2	654
Bruchköbel	4	4.421	4	4.421	8	8.841
Büdingen	2	2.575	1	1.430	3	4.005
Erlensee	3	4.656	3	3.081	6	7.737
Freiensteinau	0	3.240	0	3.240	0	6.479
Gelnhausen	2	4.926	5	6.182	7	11.108
Grebenhain	1	1.825	1	1.825	2	3.651
Gründau	4	8.430	3	5.069	7	13.499
Hammersbach	2	3.558	2	3.558	4	7.116
Hanau	6	4.740	10	10.082	16	14.822
Kefenrod	0	1.426	0	1.426	0	2.853
Langenselbold	10	11.133	6	13.077	16	24.210
Linsengericht	0	504			0	504
Neuberg	3	1.633	6	3.333	9	4.966
Rodenbach	0	342	0	2.495	0	2.837
Ronneburg	2	1.754	2	1.699	4	3.453
Schlüchtern	1	3.991	2	4.191	3	8.181
Steinau an der Straße	3	4.387	3	4.387	6	8.775
Wächtersbach	4	13.529	3	6.541	7	20.070
<b>Summe</b>	<b>61</b>	<b>94.183</b>	<b>64</b>	<b>22.646</b>	<b>125</b>	<b>185.086</b>

Bei der Übernahme der WRRL-Maßnahmen für den Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ und somit Koordination von WRRL und HWRM-RL ist Folgendes zu beachten:

- Die Maßnahmen zum natürlichen Wasserrückhalt sind aus Sicht des Hochwasserschutzes außerhalb von bebauten Bereichen i.d.R. unproblematisch. Jedoch in bebauten Bereich, wo ein ausgewiesenes Hochwasserrisiko besteht, dort können insbesondere Flächen-Maßnahmen wie Gewässerrandstreifen zu einer Verschlechterung der Hochwassersituation beitragen. Bei solchen Konflikten wird unbedingt empfohlen, bei der weiteren Planung und Umsetzung der WRRL-Maßnahmen detaillierte wasserwirtschaftliche Nachweise zu führen, damit die Hochwasserverträglichkeit der Maßnahmen gewährleistet ist. Für die Risikogewässer im Kinzig-Einzugsgebiet trifft dies auf nachfolgende Stadtgebiete zu, wo neben Linien-Maßnahmen auch Flächen-Maßnahmen geplant sind:
  - Erlensee (Fallbach), westliches Stadtgebiet
  - Langenselbold (Gründau), westliches Stadtgebiet
  - Bad Soden (Salz), südliches Stadtgebiet
  - Steinau (Kinzig), gesamtes Stadtgebiet

Für die kritischen Deichstrecken in Hanau und Gelnhausen – hier werden jeweils Maßnahmen zur Überprüfung (u.a. Freibordanalyse) und ggf. Ertüchtigung der Deiche im RMP vorgeschlagen, sind im WRRL-Maßnahmenprogramm Maßnahmen zur Entwicklung natürlicher Gewässerstrukturen (nur Linien-Maßnahmen) vorgesehen. Bei

der weiteren Konkretisierung dieser Maßnahmen ist zu prüfen, ob und ggf. wie diese Maßnahmen vereinbar sind mit den vorhandenen Hochwasserrisiken.

- Hinsichtlich der Verschneidung der Maßnahmen „Natürlicher Wasserrückhalt“ mit den vorgeschlagenen HRB-Standorten (siehe Tabelle 5.2) haben sich folgende Überlagerungen ergeben:
  - HRB Bad Soden/Salz (Vorzug)
  - HRB Blinkenmühle/Fallbach (Vorzug)
  - Niedergründau HRB 10/Gründau (Vorzug)
  - HRB Lahnemühle/Bracht (Alternativ)
  - HRB Vollmerz/Kinzig (Ergänzung)
  - HRB Küppelsmühle/Orb (Ergänzung)

Bei diesen Standorten wird der geplante Beckenraum höchst wahrscheinlich in einem Gewässerabschnitt liegen, der gem. WRRL-Maßnahmenprogramm für Linien-Maßnahmen und/oder Flächen-Maßnahmen vorgesehen ist. Dies ist bei der weiterführende Objektplanung der jeweiligen Hochwasserrückhaltebecken zu berücksichtigen. Die gewässerökologischen Anforderungen hinsichtlich der Durchgängigkeit von Durchlassbauwerken sind ohnehin bei allen HRB-Planungen zu berücksichtigen.

### Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz

Hinsichtlich des Baus von Schutzbauwerken werden im RMP Kinzig 19 lokale Maßnahmen (überwiegend Mauern, Verwallungen) vorgeschlagen. Die Einzelmaßnahmen wurden hinsichtlich der Lage nur skizziert, die weitere Ausarbeitung obliegt den Kommunen. Eine Besonderheit stellen die Kinzig-Deiche in Hanau dar, die nach Auskunft der Stadt Hanau in Teilabschnitten in den letzten Jahren bereits auf Standsicherheit überprüft wurden. Aufgrund des festgestellten hohen Schadenspotenzials sowie Ausschöpfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Deichstrecke werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Weitergehende Untersuchung der Kinzig-Deiche in Hanau (z.B. Freibordanalyse) nach Vorliegen der beiden Risikomanagementpläne Kinzig und Main zur Berücksichtigung von Rückstauinflüssen durch den Main. Ggf. Nachvermessung der Hochwasserschutzdeiche für die Freibordanalyse, da die Höhendaten des DGM1 mit einer Unsicherheit von 10-20 cm behaftet sind.
- Evaluierung der Erhöhung des Schutzziels der Kinzig-Deiche auf  $HQ_{\text{extrem}}$  im Fall besonders hoher Verwögenwerte im geschützten Bereich (z. B. Deiche im Bereich der Firma Heraeus).

Eine weitergehende Untersuchung wird auch für die Deiche in Gelnhausen empfohlen.

- Die Deiche in Gelnhausen werden zwar bei einem  $HQ_{100}$  nicht überströmt; stellenweise reichen die Wasserstände aber bis an die Deichoberkante (linke Uferseite). Es sollte deshalb geprüft und bewertet werden, ob der erforderliche Freibord zur Gewährleistung der Sicherheit der Bauwerke eingehalten wird. Ggf. Nachvermessung der Hochwasserschutzdeiche für die Freibordanalyse, da die Höhendaten des DGM1 mit einer Unsicherheit von 10-20 cm behaftet sind.

### Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Im RMP Kinzig werden zehn Maßnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität vorgeschlagen.

Um die Altstadt von Bad Soden bei größeren Abflussereignissen der Salz vor Hochwasser zu schützen, sollten die Möglichkeiten zum Ausbau der Salz am Turnerweg zur lokalen Erhöhung der Abflussleistung in der innerörtlichen Gewässerstrecke überprüft werden.

In Ravolzhausen wird eine Gewässeraufweitung am Fallbach als mögliche Alternative der Errichtung eines Damms bzw. einer Hochwasserschutzmauer vorgeschlagen, um im Bereich der Gewerbeflächen "Bei den Tongruben" die Überflutung der Gewerbefläche zu vermindern oder zu verhindern.

Die Stadt Gelnhausen plant zurzeit Maßnahmen, um die Abflusskapazität der Kinzig und der angrenzenden Vorländer innerhalb der Deichstrecke zu erhöhen und somit die Wasserstände in diesem kritischen Abschnitt zu reduzieren (siehe Maßnahmenvorschlag oben, mit Überprüfung und ggf. Ertüchtigung der Kinzigdeiche in Gelnhausen). Geplant sind insbesondere folgende zwei Maßnahmen:

- Abgrabungen auf dem rechten Vorland innerhalb der Deichstrecke, so dass parallel zur Kinzig eine Art Hochwasserentlastungsgerinne entsteht.  
Bei der weiteren Planung sollte darauf geachtet werden, dass die Kinzig bei Hochwasser in diesem Bereich eine hohe Dynamik besitzt, mit entsprechend hohen Strömungsgeschwindigkeiten und maßgeblichen morphodynamischen Prozessen. Die am Pegel Gelnhausen bekannten und wiederkehrenden Probleme bei der Nachführung der Wasserstands-Abfluss-Kurve sind ein deutlicher Hinweis darauf. Das geplante Hochwasserentlastungsgerinne wäre also ein Eingriff in einen hydraulisch bereits sehr belasteten Abschnitt – eine weitere Zunahme der Strömungsbelastung wäre kritisch zu bewerten. Zudem ist mit einem hohen Unterhaltungsaufwand für das Hochwasserentlastungsgerinne zu rechnen (Räumung nach Hochwasser; Freihaltung von Bewuchs).
- Im Unterwasser der Deichstrecke, ca. 200 m westlich der Brücke im Zuge der L3202, kreuzt eine Bahnlinie die Kinzig mit einem Brückenbauwerk. Sowohl auf dem linken als auch auf dem rechten Vorland besteht eine Flutöffnung im Bahndamm. Um den bei Hochwasser auftretenden Rückstau bedingt durch den Bahndamm in die Deichstrecke zu reduzieren, wurde auf dem linken Vorland ein vorhandenes Grabensystem als Hochwasserentlastungsgerinne ausgebaut und somit die Leistungsfähigkeit der linken Flutöffnung im Bahndamm erhöht. Ähnliches plant die Stadt Gelnhausen nun mit einem Hochwasserentlastungsgerinne auf dem rechten Vorland, was die Leistungsfähigkeit der Flutöffnung auf dem rechten Kinzigvorland nahe der Dammstraße erhöhen würde.

Der für das Hochwasserentlastungsgerinne zu erwartende Unterhaltungsaufwand ist der Stadt bereits aus Erfahrungen mit der vorhandenen Flutrinne auf dem linken Vorland bekannt und überschaubar.

Die Hochwasserschutzmaßnahmen sollten nach Möglichkeit mit Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur in diesen Bereichen kombiniert werden (z. B. Gewässeraufweitungen, Uferabflachungen).

## Objektschutz

Es werden insgesamt 42 Objektschutzmaßnahmen im Zuge des RMP Kinzig vorgeschlagen. Darunter sind Aufklärung, Information und Beratung der Betroffenen zu Möglichkeiten des Objektschutzes an den betroffenen Objekten und Anlagen zu verstehen. Die Initiative und Organisation für solche Informations- und Beratungsveranstaltungen sollte von den Kommunen ausgehen. Die konkrete Ausgestaltung der Objektschutzmaßnahmen wie z. B. mobile Hochwasserschutzsysteme (Klappen, Platten, Barrieren), mobile Dammbalken oder robuste Aluminiumprofile muss im Einzelfall am Objekt geplant werden.

Ergänzend zum Objektschutz sind für gewerbliche Betriebe die Möglichkeiten zur betrieblichen Hochwasservorsorge zu prüfen, z.B. Lagerung wassergefährdender Stoffe außerhalb des durch Überflutung gefährdeten Bereichs oder Verlagerung von betrieblichen Abflüssen in höher gelegene und sichere Bereiche des Betriebsgeländes.

Des Weiteren wird eine Objektschutzmaßnahme an der Gruppenkläranlage Marköbel vorgeschlagen, da die Betriebsflächen bereits bei HQ<sub>10</sub> von Hochwasser betroffen werden.

#### 5.4.2.3 Zusammenfassung weitergehende Maßnahmen

Die in den vorherigen Kapiteln 5.4.2.1 und 5.4.2.2 vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen (überregional und lokal) sind in der nachfolgenden Tabelle 5.6 zusammengefasst. Darin sind die sinngemäß ebenfalls lokalen Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm WRRL, die durchweg dem Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ zuzuordnen sind, mit eingerechnet und haben gem. Tabelle 5.6 einen zahlenmäßig bedeutenden Anteil.

Tabelle 5.6: Zusammenstellung der weitergehenden überregionalen und lokalen Maßnahmen

Maßnahmengruppe		Anzahl		Prozent [%]
		überregional	lokal	
<b>Flächenvorsorge</b>				
1.1	Administrative Instrumente	2	1	1,3
1.2	Angepasste Flächennutzung	1	0	0,4
<b>Natürlicher Wasserrückhalt</b>				
2.1	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	0	125	53,9
2.2	Reaktivierung von Retentionsräumen	0	0	0
<b>Technischer Hochwasserschutz</b>				
3.1	Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung	15	0	6,5
3.2	Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	0	19	8,2
3.3	Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	1	10	4,7
3.4	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	0	0	0
3.5	Objektschutz	0	42	18,1
<b>Hochwasservorsorge</b>				
4.1	Bauvorsorge	0	1	0,4
4.2	Risikovorsorge	0	0	0
4.3	Informationsvorsorge	2	0	0,9
4.4	Verhaltensvorsorge	0	0	0
4.5	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	1	12	5,6
<b>Summe</b>		<b>22</b>	<b>210</b>	<b>100 %</b>

### 5.4.3 Wirkungsanalyse

Im Rahmen der Wirkungsanalyse werden die bei Umsetzung der vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen (überregional 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, die über den Rahmen und die Planungstiefe des vorliegenden Risikomanagementplans hinausgeht, erforderlich.

Als positive oder sehr positive Wirkung gilt, wenn die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme mit einer Reduktion der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen und somit des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter verbunden ist. Generell werden im RMP Kinzig ausschließlich Maßnahmen mit einer „positiven“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko vorgeschlagen. Als „sehr positiv“ werden Maßnahmen bewertet, die für eine Vielzahl von Betroffenen oder größere Flächen das Hochwasserrisiko maßgeblich reduzieren. Hier trifft diese Einschätzung nur auf die überregionalen Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes zu. Die vorgeschlagenen Standorte für Hochwasserrückhaltebecken wurden überwiegend mit einer „sehr positiven“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko bewertet. Gem. Abbildung 5.7 wurden 10 Standorte als „Vorzug-Maßnahme“ eingestuft auf Grund ihrer sehr positiven Wirkung auf das Hochwasserrisiko. Gleiches gilt für den Alternativ-Standort HRB Lahnmühle/Bracht. Die 4 HRB-Standorte Vollmerz/Kinzig, Hausen/Klingbach, Haselbach/Haselbach und Oberissigheim/Krebsbach, die als „Ergänzungs-Maßnahme“ eingestuft wurden, haben dem gegenüber eine eher begrenzte räumliche Wirkung, weshalb sie lediglich mit einer „positiven“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko bewertet wurden.

In fast allen Fällen wurde jedoch die Einschränkung „vermutlich“ gemacht, da erst Detailuntersuchungen im Zuge der Objektplanungen mit gesicherten Aussagen zur Beckendimensionierung, Drosselabgabe etc. eine tatsächliche Bewertung der Wirkung erlauben. Abhängig von den genannten Beckenkennwerten müsste die Wirkung einzelner Retentionsräume ggf. heruntergestuft werden auf lediglich „positive“ Wirkung. Gleichwohl wurden im Rahmen von vorlaufenden Projekten ([21], [22]) mit groben Beckenkennzahlen hydrologische Berechnungen durchgeführt, die für alle vorgeschlagenen HRB-Standorte ein sehr gutes Wirkungspotenzial belegen.

Konkretere Aussagen können bereits zum HRB Bad Soden getroffen werden, wo aktuelle hydrologische Nachweise (NA-Modell) auf Grundlage der vorliegenden Vorentwurfsunterlagen eindeutig und fundiert eine sehr positive Wirkung bis zur Einmündung in die Kinzig und weiter in den Mittel- und Unterlauf der Kinzig dokumentieren.

Grundsätzlich sind auch Maßnahmen denkbar, die „keine“ oder „negative“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko haben. Z. B. hat eine Renaturierungsmaßnahme außerhalb von

geschlossenen Ortschaften in der Regel keine Wirkung auf das lokale Hochwasserrisiko. Gleichzeitig leistet die Maßnahme aber einen Beitrag zum naturnahen Abflussverhalten des Gewässers und somit auch einen grundsätzlichen Beitrag zur Abminderung des Hochwasserabflusses (natürliche Retention), der im Einzelfall jedoch kaum nachweisbar ist. Schließlich kann eine Maßnahme auch „negative“ Wirkungen auf das Hochwasserrisiko haben, wenn durch diese z. B. die Situation für die Unterlieger so sehr verschlechtert werden würde, dass der lokal angestrebten Wirkung größere negative Folgen an unterhalb gelegenen Gewässerstrecken gegenüberstehen. Ein klassisches Beispiel hierfür sind lange Deichstrecken, die das Abflussprofil einengen und eine Beschleunigung der Hochwasserwelle bewirken. Allerdings wäre eine solche Maßnahme ohne entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach den aktuell geltenden wasserrechtlichen Vorschriften nicht genehmigungsfähig. Nach § 68 (3) WHG darf eine für die Errichtung eines Deichs erforderliche Planfeststellung bzw. Plangenehmigung nur erteilt werden, wenn keine erhebliche und dauerhafte, nicht ausgleichbare Erhöhung der Hochwasserrisiken zu erwarten ist.

Der Maßnahmenkatalog RMP Kinzig beinhaltet lediglich drei Maßnahmen mit einer möglichen negativen Wirkung auf den Hochwasserabfluss. Es handelt sich dabei um die Hochwasserschutzmauer in Bad Soden, die Hochwasserschutzmauer in Wirtheim und einen Deich in Altwiedermus. Diese Maßnahmen führen vom Grundsatz her zu einer Abflussbeschleunigung, so dass ihre Wirkung auf den Hochwasserabfluss mit „vermutlich negativ“ eingestuft wurde. Die Einschränkung „vermutlich negativ“ begründet sich damit, dass die Maßnahmen jeweils lokal sehr begrenzt sind und die potenziell negativen Folgen für die Unterlieger möglicherweise vernachlässigbar gering sind und durch die lokale Schutzwirkung bei Weitem aufgehoben werden. Eine abschließende fundierte Bewertung bleibt einer Detailuntersuchung der drei Maßnahmen vorbehalten. Sofern mit einer Abflussverschärfung zu rechnen ist, sind Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen, die diese kompensieren, so dass keine erhebliche und dauerhafte Erhöhung des Hochwasserrisikos für die Unterlieger zu befürchten ist.

Die Bewertung der Wirkung auf das Hochwasserrisiko erfolgt im Hinblick auf die jeweiligen Schutzgüter und geht über die typischen, wasserwirtschaftlich messbaren Kriterien wie hydrologische bzw. hydraulische Kenngrößen hinaus. Um aber auch diesen typischen Kriterien Rechnung zu tragen, wird gesondert die Wirkung auf den Hochwasserabfluss bewertet.

In Bezug auf den Hochwasserabfluss können insbesondere lokale Hochwasserschutzmaßnahmen „negative“ Wirkungen haben. Maßnahmen der Informationsvorsorge und lokale Objektschutzmaßnahmen haben „keine“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss. „Positiv“ wirken hauptsächlich Maßnahmen aus den Handlungsbereichen „Flächenvorsorge“ und „Natürlicher Wasserrückhalt“.

Die in den Maßnahmensteckbriefen verwendete Notation der Wirkungsanalyse, ist aus Abbildung 5.7 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.



<b>++</b> sehr positive Wirkung	<b>o</b> keine Wirkung
<b>(++)</b> vermutlich sehr positive Wirkung	<b>(o)</b> vermutlich keine Wirkung
<b>+</b> positive Wirkung	<b>-</b> negative Wirkung
<b>(+)</b> vermutlich positive Wirkung	<b>(-)</b> vermutlich negative Wirkung
	<b>--</b> sehr negative Wirkung
	<b>(--)</b> vermutlich sehr negative Wirkung

Abbildung 5.9: Legende der Wirkungsanalyse

Obgleich die Maßnahmen auf der Ebene des Risikomanagementplans 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 auf dieser Grundlage eine Auswahl von Maßnahmen getroffen werden kann, für die dann Detailuntersuchungen und weiterführende Planungen zur weiteren Konkretisierung veranlasst werden können. In Einzelfällen ist auch die direkte Umsetzung möglich.

Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen ist Tabelle 5.7 zu entnehmen.

Tabelle 5.7: Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle Maßnahmen des RMP Kinzig

Wirkung		Hochwasserrisiko [%]	Hochwasserabfluss [%]
sehr positive Wirkung	<b>++</b>	0,4 %	0,0 %
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	<b>(++)</b>	4,8 %	4,8 %
positive Wirkung	<b>+</b>	62,9 %	28,8 %
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	<b>(+)</b>	29,7 %	30,6 %
keine Wirkung	<b>o</b>	2,2 %	31,9 %
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	<b>(o)</b>	0,0 %	2,6 %
negative Wirkung	<b>-</b>	0,0 %	0,0 %
vermutlich negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	<b>(-)</b>	0,0 %	1,3 %
sehr negative Wirkung	<b>--</b>	0,0 %	0,0 %
vermutlich sehr negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	<b>(--)</b>	0,0 %	0,0 %
<b>Summe</b>		<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Demnach wurden aus den unterschiedlichen Handlungsbereichen Maßnahmen ausgewählt, die durchweg „positive“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko für die Schutzgüter erwarten lassen. Ca. 65 % der insgesamt 232 Maßnahmen hat zudem eine „sehr positive“ oder „positive“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss. Dies trifft insbesondere auf die vorgeschlagenen potenziellen Standorte für Hochwasserrückhaltebecken zu. Da der größte Teil der Maßnahmen im Bereich des lokalen Objektschutzes liegt, haben nach erster Ein-

schätzung ca. 35 % der Maßnahmen „keine“ bzw. „vermutlich keine“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss.

Das Ergebnis der Wirkungsanalyse entspricht daher den Zielsetzungen des Hochwasserrisikomanagementplans.

#### 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 Risikomanagementplans. Die Maßnahmen können auf dieser Planungsebene nicht soweit konkretisiert und an die spezifischen lokalen Gegebenheiten angepasst werden, dass eine individuelle und genaue Kosten- oder Nutzenbetrachtung möglich wäre. Zudem sind in Hessen in den letzten Jahren Kosten-Nutzen-Analysen kein vorgeschriebener Bestandteil von Finanzierungsanträgen nach dem einschlägigen Förderprogramm für Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz. Bislang ist es ausreichend, die Notwendigkeit der Maßnahme verbal-argumentativ nachzuweisen. Kosten-Nutzen-Analysen können dabei unterstützend aufgeführt werden.

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

Die bei der Bearbeitung des RMP Kinzig gewählte Perspektive zur Abschätzung von „Aufwand“ und „Vorteil“ ist in erster Linie eine volkswirtschaftliche. Dabei wird der grob geschätzte monetäre Aufwand, der durch die Allgemeinheit aufzubringen ist, dem Vorteil gegenübergestellt, der 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.

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

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

Die Symbolisierung zwischen Aufwand und Vorteil erfolgt in Analogie zu den obigen Ausführungen zur Wirkungsanalyse durch die Zeichengebung „+“ und „-“ sowie der farblichen Unterlegung (rot - negativ, grün - positiv) nach den dargestellten Legenden in Abbildung 5.10.

**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 5.10: Legende zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil

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

Eine Auswertung der insgesamt 125 Einzelmaßnahmen im Einzugsgebiet der Kinzig ergibt die in Tabelle 5.8 bzw. Tabelle 5.9 dargelegte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von Aufwand und Vorteil im zuvor erläuterten Sinne.

So ist bei der überwiegenden Anzahl (ca. 60 %) der vorgeschlagenen Maßnahmen von einem „geringen“ bzw. noch „mäßigen“ Aufwand auszugehen. Diese Einschätzung findet ihre Entsprechung in der hohen Anzahl von Maßnahmen (ca. 78 %) mit mindestens als „groß“ oder „vermutlich groß“ beziffertem Vorteil. Aus dieser zusammenfassenden Darstellung ist zwar kein direkter maßnahmenpezifischer Vergleich zwischen dem jeweiligen Aufwand und Vorteil möglich. Die Schwerpunktlegung des insgesamt geringen Aufwands für Maßnahmen bei gleichzeitig zahlenmäßig überwiegend großen Vorteilen zeigen aber, dass die Maßnahmenauswahl aus volks- und wasserwirtschaftlichen Überlegungen sinnvoll getroffen wurde.

Einige der vorgeschlagenen technischen Hochwasserschutzmaßnahmen betreffen den Objektschutz einzelner Gewerbebetriebe oder privater Objekte mit Wohnnutzung. Die Maßnahmen mit Vorschlägen zum Objektschutz wurden hinsichtlich der Vorteile als „mäßig“ eingestuft, weil sie ausschließlich für die unmittelbar Betroffenen Wirkung entfalten. Für diese kann der Vorteil wiederum „relativ“ groß sein bei oftmals „relativ“ geringen Investitionskosten. Die im vorhergehenden Absatz dargestellte volks- und wasserwirtschaftliche Gesamtbilanz fällt also bei genauerer Betrachtung noch positiver aus.

Tabelle 5.8: Generelle Einschätzung zum Aufwand

Qualitative Bewertungsstufe		Aufwand [%]
gering	-	26,6 %
vermutlich gering	(-)	0,0 %
mäßig	o	32,3 %
vermutlich mäßig	(o)	0,0 %
groß	+	34,1 %
vermutlich groß	(+)	0,0 %
sehr groß	++	7,0 %
vermutlich sehr groß	(++)	0,0 %
<b>Summe</b>		<b>100 %</b>

Tabelle 5.9: Generelle Einschätzung zum Vorteil

Qualitative Bewertungsstufe		Vorteil [%]
gering	-	0,0 %
vermutlich gering	(-)	0,0 %
mäßig	o	21,8 %
vermutlich mäßig	(o)	0,0 %
groß	+	70,8 %
vermutlich groß	(+)	2,6 %
sehr groß	++	0,0 %
vermutlich sehr groß	(++)	4,8 %
<b>Summe</b>		<b>100 %</b>

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

Artikel 9 der HWRM-RL sieht ausdrücklich die Koordination der Anwendung dieser Richtlinie mit der WRRL vor, insbesondere hinsichtlich Effizienz und Informationsaustausch sowie der Erzielung von Synergien und gemeinsamen Vorteilen im Hinblick auf die Umweltziele. Gemäß § 80 Abs. 2 WHG ist die Aufstellung der Risikomanagementpläne bzw. deren spätere Aktualisierung mit den Bewirtschaftungsplänen nach WRRL zu koordinieren. Analoges gilt nach § 79 WHG für die Einbeziehung der interessierten Öffentlichkeit im Sinne eines möglichst effizienten Vorgehens.

Insbesondere im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ können Synergieeffekte mit Maßnahmen aus dem Hessischen Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erzielt werden. So kann z. B. mit Maßnahmen zur Reaktivierung der Auen gleichzeitig der Flächenrückhalt erhöht werden, so dass die Maßnahmen sowohl den Zielsetzungen der WRRL als auch dem Hochwasserschutz dienen. Im Kapitel 5.4.2.2 Weitergehende lokale Maßnahmen wird ausführlich auf die WRRL-Maßnahmen der Risikogewässer eingegangen.

## 5.6 Strategische Umweltprüfung

Für einen Risikomanagementplan ist nach § 3 Abs. 1a i. V. mit Anlage 3 Nr. 1.3 des UVPG, eine strategische Umweltprüfung obligatorisch durchzuführen.

Zentrales Element der Strategischen Umweltprüfung ist der Umweltbericht. Im Umweltbericht sind nach § 14g UVPG die bei Durchführung des Risikomanagementplans voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG genannten Schutzgüter sowie vernünftige Alternativen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.

Damit soll gewährleistet werden, 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 RMP Kinzig. Er orientiert sich hinsichtlich Untersuchungsumfang und -methodik am Umweltbericht zum RMP Fulda, der für Hessen Pilotcharakter hat.

Ebenfalls Bestandteil des Umweltberichts ist eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung, aus der nachstehende Ausführungen zur Beschreibung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen übernommen wurden.

### Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen der im RMP Kinzig vorgeschlagenen Maßnahmen sind in Tabelle 5.10 zusammenfassend dargestellt. Es zeigt sich, dass die Maßnahmenvorschläge zur Flächenvorsorge und zur Hochwasservorsorge ausschließlich positive Umweltauswirkungen besitzen.

Ein differenzierteres Bild zeigt sich bei der Maßnahmengruppe Technischer Hochwasserschutz. Da die Vermeidung hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit vorrangiges Ziel des RMP Kinzig ist, sind hinsichtlich der Schutzgüter **Menschen** sowie **Kultur- und Sachgüter** positive oder sehr positive Auswirkungen zu erwarten.

Dem gegenüber stehen potenzielle negative Auswirkungen der technischen Maßnahmen auf Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt und beim Bau von großflächigen Anlagen auch auf den Boden. Besonders weitreichende negative Umweltfolgen können bei der Umsetzung von Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung entstehen. Hier können auch die Schutzgüter Wasser, Klima / Luft und Landschaft beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund wurden für die im RMP Kinzig vorgeschlagenen, bereits grob verorteten Hochwasserrückhaltebecken im Rahmen von einzelnen Steckbriefen genauere Beschreibungen und Bewertungen der Umweltauswirkungen erstellt (siehe Umweltbericht, Anhang 2).

Für die zum Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz zählenden „Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. zur Erhöhung der Abflusskapazität“ sowie zum „Objektschutz“ sind überwiegend positive Auswirkungen zu erwarten.

Tabelle 5.10: Voraussichtliche Umweltauswirkungen des RMP Kinzig unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe

Handlungsbereich / Maßnahmen-gruppe	Wirksamkeit Hochwasser-schutz	Menschen	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Klima / Luft	Landschaft	Kultur- und Sachgüter	Gesamtbewertung Um-weltauswirkungen	weitere Umweltprüfungen erforderlich?
<b>Flächenvorsorge</b>										
administrative Instrumente	++	++	0	0	++	0	0	++	++	nein
angepasste Flächennutzung	keine konkrete Maßnahmenempfehlung im RMP Kinzig									
<b>Natürlicher Wasserrückhalt</b>										
Maßnahmen zur natürlichen Was-serrückhaltung	+	++	++	++	++	+	+	++	++	nein
Reaktivierung von Retentionsräu-men	keine konkrete Maßnahmenempfehlung im RMP Kinzig									
<b>Technischer Hochwasserschutz</b>										
Stauanlagen zur Hochwasserrück-haltung	++	++	-	-	±	-	-	++	±	ja
Deiche, Dämme, HW-schutzmauern, mobiler HW-Schutz	++	++	-	-	++	0	0	++	±	ja
Maßnahmen im Abflussquerschnitt Erhöhung der Abflusskapazität	++	++	-	-	+	0	0	++	±	ja
siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	siehe Maßnahmen angepasste Flächennutzung									
Objektschutz	+	+	0	0	+	0	0	+ / ++	+	ja
sonstige Maßnahmen	kein Maßnahmenvorschlag im RMP Kinzig									
<b>Hochwasservorsorge</b>										
Bauvorsorge	+	+	0	+	+	0	0	++	++	nein
Risikovorsorge	keine konkrete Maßnahmenempfehlung im RMP Kinzig									
Informationsvorsorge	++	++	0	0	+	0	0	+	+	nein
Verhaltensvorsorge	keine konkrete Maßnahmenempfehlung im RMP Kinzig									
Vorhaltung, Vor- und Nachberei-tung der Gefahrenabwehr	+	+	0	0	+	0	0	+	+	nein
positive (+) bis sehr positive (++) Wirkung	keine oder keine erhebliche Wirkung (0)					negative (-) bis sehr negative (- -) Wirkung				

Grundsätzlich müssen für alle technischen Maßnahmenvorschläge im Zuge der konkretisierenden Planung vertiefende Prüfungen der Umweltauswirkungen erfolgen, da sie aufgrund ihrer Dimension, aber auch ihrer Lage im Raum mit negativen Umweltfolgen verbunden sein können. Beispielsweise ist der nachsorgende Bodenschutz bzw. das Themenfeld Altlasten nicht planungsreif und auf konkrete Flurstücke bezogen durch den RMP abgedeckt. Bei anschließenden konkreten Planungen ist deshalb vorab zu prüfen, ob bekannte Altablagerungen, Altstandorte, Altlasten, schädliche Bodenveränderungen oder Grundwasserschadensfälle betroffen sein können.

### Weitergehende Maßnahmen

Mit dem RMP Kinzig werden rund 232 weitergehende Maßnahmen detaillierter beschrieben und verortet. Dies erlaubt eine einzelfallbezogene Konkretisierung der Umweltauswirkungen. Der Umweltbericht wurde deshalb mit den sogenannten „Umweltsteckbriefen der weitergehenden Maßnahmen“ ergänzt (siehe Anhang 2 des Umweltberichts).

Die Umweltsteckbriefe enthalten die allgemeinen Kenndaten sowie eine überschlägige, schutzgutbezogene Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Beschreibung und Bewertung der Maßnahmenstandorte beruht auf einer Luftbildauswertung. Besondere Berücksichtigung finden die naturschutzfachlichen Schutzgebietsausweisungen wie Naturschutzgebiete und Natura-2000-Gebiete.

## 5.7 Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkte einer Erfolgskontrolle

Die Risikomanagementpläne sind als Angebotsplanung an alle potenziellen Maßnahmen-träger, insbesondere kommunale Planungsträger sowie betroffene Bürger zu verstehen.

Innerhalb der Gewässerkulisse des RMP Kinzig ist vor allem für Maßnahmen, für die eine Landesförderung nach der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz“ (StAnz. Hessen 2008, S. 2270) angestrebt wird, darauf zu achten, dass sich die konkrete Maßnahme aus dem Risikomanagementplan ableiten lässt, d. h. die potenziellen Zuwendungsempfänger müssen in ihrem Antragsbegehren auf die Vorschläge der Angebotsplanung Bezug nehmen.

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

Der beschriebene notwendige Abgleich mit den Zielsetzungen des Risikomanagementplans muss im Kontext des weiteren Hochwasserrisikomanagement-Zyklus nach § 75 Abs. 6 WHG gesehen werden. Maßnahmen, deren Effizienz während der ersten Bearbeitung nicht abschließend abgeschätzt werden konnte, können im laufenden Umsetzungsprozess modifiziert oder umgewidmet bzw. durch alternative Maßnahmen ersetzt werden. Dabei erfolgt die Fortschreibung der Maßnahme unter Würdigung der fachlichen Erwägungen des vorhergehenden Plans.

Die für das Einzugsgebiet der Kinzig vorgeschlagenen grundlegenden und weitergehenden Maßnahmen sind von der Zuständigkeit her 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 Risikomanagementpläne übertragen bekommen. Deshalb muss auch die Erfolgskontrolle der Risikomanagementpläne 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 Flächenvorsorge zur Vermeidung eines Anstiegs des Risikopotenzials, ggf. Abschätzung des dadurch vermiedenen zusätzlichen Risikopotenzials. Zusammenstellung der Praxiserfahrungen nach mehrjähriger Anwendung, u. U. Ableitung von Verbesserungsansätzen in der administrativen Handhabung.
- Überprüfung und ggf. Anpassung des gesetzlichen Überschwemmungsgebietes der Gewässer der Kulisse des Risikomanagementplans auf Grundlage der Gefahrenkarten gem. § 76 Abs. 2 Satz 3 WHG (Die Festsetzungen sind an neue Erkenntnisse anzupassen).

### 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 Risikomanagementplans ausschließliche 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 (keine hydrologische Modellierung) der durch Umsetzung vorgenannter Maßnahmen zu erzielenden „Retentionseffekte“ auf der Grundlage wasserwirtschaftlichen Sachverständs.

### Reaktivierung von Retentionsräumen

- Nutzung von Synergieeffekten durch die Umsetzung der „Auenmaßnahmen“ gemäß Maßnahmenprogramm WRRL.
- Informelle Übernahme entsprechender Fortschrittskarten aus dem Monitoring des Maßnahmenprogramms WRRL.



### Umsetzung technischer Hochwasserschutzmaßnahmen

- Technischer Hochwasserrückhalt durch die Erschließung neuer Retentionsräume bzw. den Bau von Hochwasserrückhaltebecken.
- Detaillierte hydrologische Untersuchungen zum Nachweis der durch die Maßnahmen zu erreichenden Hochwasserminderung auf Einzugsgebietsebene. Dies erfordert ggf. die Berücksichtigung mehrerer Standorte, die sich ggf. gegenseitig beeinflussen. Diese hydrologischen Nachweise sind i.d.R. für die jeweiligen Genehmigungsverfahren erforderlich.
- Dokumentation der Umsetzungsaktivitäten und abgeschätzten hochwassermindernden Wirkungen. Für die Fortschreibung der Risikomanagementpläne in Hessen ist speziell für die Wirkungen des technischen Hochwasserrückhaltes zu überlegen, wie diese dokumentiert werden können. Verminderung der Überflutungswahrscheinlichkeit sowie die gezielte Hochwasserlenkung in sensiblen innerörtlichen Bereichen durch Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobile HW-Schutzanlagen.
- Wasserwirtschaftlicher Nachweis und quantitative Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten diesbezüglichen Maßnahmen.

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

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

### Verbesserung des Hochwasserschutzes für Einzelbauwerke durch gezielten Objektschutz

- Wasserwirtschaftlicher Nachweis und quantitative Beschreibung der Hochwasserschutzwirkungen der auf der Grundlage des aktuellen Plans umgesetzten Maßnahmen. Insbesondere die betroffenen Gewerbebetriebe sollten aktiv durch die zuständigen Kommunen und Städte betreut und beraten werden. Somit wären die Voraussetzungen für ein Monitoring und eine Dokumentation der umgesetzten Maßnahmen durch die Kommunen und Städte gegeben. Bei Großbetrieben wird der Kontakt über die Regierungspräsidien vorgeschlagen, um eine Bündelung der Überwachung sicherheitsrelevanter Anlagenteile auf der Grundlage unterschiedlicher Rechtsvorschriften zu erreichen.

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

- Dokumentation der durch das zukünftige Internetangebot „Hochwasserportal Hessen“ erreichten Verbesserungen zur Informationsvorsorge.
- Auswertung der Akzeptanz und der Nutzerzufriedenheit mit dem zukünftigen 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. Hierbei muss Hilfestellung bei der Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen geleistet werden und die entsprechende Umsetzung überwacht 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 rechtzeitig für die erste Fortschreibung des RMP Kinzig zusammenzustellen.

## 5.8 Kosten und Finanzierung der Maßnahmen

Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des RMP Kinzig vorgeschlagenen Maßnahmen ist aus den in Kapitel 5.4.4 dargelegten Gründen nicht zielführend.

Bei einigen der zur Umsetzung vorgeschlagenen Maßnahmen sind Kostenschätzungen in den vorliegenden weitergehenden Planungen enthalten und bereits in die mittelfristige Finanzierungsplanung zukünftiger HW-Schutzmaßnahmen eingestellt worden. Dabei handelt es sich beispielsweise um Maßnahmen, die von den Planungsträgern schon unabhängig von der Bearbeitung des Risikomanagementplans planerisch bzw. in der politischen Willensbildung vor Ort verfolgt werden und die selbstverständlich in die jüngsten Maßnahmenüberlegungen im Zuge der Bearbeitung des Risikomanagementplans mit einfließen.

Darüber hinaus können Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“, die im Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL enthalten sind, über den Umsetzungsprozess des Bewirtschaftungsplans WRRL finanziert werden.

Viele Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“, ob grundlegende oder weitergehende überregionale Maßnahmen, lassen sich mit überschaubarem finanziellen Aufwand auf den Weg bringen. Dies sind vor allem:

- Ausbau des Hochwasserportals des Landes und Verbesserung der Informationsbereitstellungen im Internet etc. (betrifft u. a. Hochwasservorhersage, RMP mit Hochwassergefahren- und -risikokarten).
- Aufbereitung, Druck und Verbreitung von Informationsmaterialien (z. B. Faltblatt und Kurzbericht RMP Kinzig, Infomaterial zum Thema Bauvorsorge etc.).
- Vorbereitung und Durchführung genereller Hochwasser-Informationsveranstaltungen im Einzugsgebiet.
- Information und Betreuung von betroffenen einzelnen Gewerbebetrieben durch die Kommunen und Fachbehörden auf Landes- und Kreisebene.
- 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 RMP Kinzig finanzierbar und bereits innerhalb des ersten Umsetzungszyklus von sechs Jahren realisierbar.

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

Bei den Maßnahmen betreffend Stauanlagen zur Wasserrückhaltung, spielt der Umsetzungswille der Verantwortlichen, die Genehmigungsfähigkeit und Akzeptanz der Standorte sowie die Bereitstellung von Fördermitteln durch das Land eine erhebliche Rolle für eine erfolgreiche und zeitnahe Umsetzung.

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

Das Land Hessen kann - auch jenseits weitergehender Anforderungen in Bezug auf Risikomanagementpläne nach § 75 WHG - 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 [4]. 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 zehn Jahren standen für diese Projekte jährliche Haushaltsmittel von etwa 23 Mio. Euro zu Verfügung. Die Erfahrungen aus den bereits bearbeiteten Risikomanagementplänen 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 diesen Vorleistungen aufbauen kann.

Heute wie auch zukünftig sind für eine Verringerung des Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet der Kinzig einerseits die konsequente Umsetzung der Flächenvorsorge und andererseits die Informations- und Verhaltensvorsorge wichtige Grundlagen. Darauf aufbauend, wird eine weitere Verringerung des Hochwasserrisikos durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes erreicht. Dabei handelt es sich häufig um Maßnahmen, die sich in logischer Konsequenz der heute bereits bestehenden technischen Hochwasserschutzanlagen ergeben und als „Lückenschluss-Maßnahmen“ bezeichnet werden können. Eine deutliche Verbesserung des Hochwasserschutzes – speziell für den Mittel- und Unterlauf der Kinzig sowie einige besonders betroffene Nebengewässer, wird aber nur durch die gezielte Umsetzung geeigneter neuer HRB-Standorte erreicht. Ergänzend dazu werden einige lokale Maßnahmen des Objektschutzes bzw. der Beseitigung von Engstellen empfohlen. So konnten Bereiche eingegrenzt werden, die mit verhältnismäßig geringem Aufwand hinsichtlich eines qualifizierten Hochwasserschutzes erweitert bzw. ertüchtigt werden können.

Eine Finanzierung der in Hessen aus der Umsetzung der HWRM-RL resultierenden Maßnahmen dürfte aus den vorgenannten Erwägungen, vorausgesetzt es stehen Haushalts-

mittel für den Hochwasserschutz in einer ähnlichen Größenordnung wie in den vergangenen Jahren zur Verfügung, realisierbar sein.

## 6 Einrichten eines GIS-Projektes

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

Im Rahmen der Erarbeitung des RMP 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 RMP Kinzig wurden die Erläuterungen aus [15] entsprechend berücksichtigt und auf die Daten- und Modellgrundlage im Kinziggebiet angepasst (siehe Kapitel 4.2). 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 hydraulischen Berechnungen (siehe Kapitel 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).
- Erstellung und Analyse der Maßnahmenkarten im Maßstab 1:2.000 (siehe Kapitel 4.2.8).
- Erfassung von Informationen der Ortsbegehungen und der Fotodokumentation.
- Erarbeitung, Abstimmung und Dokumentation der weitergehenden Maßnahmenvorschläge zur Reduktion des Hochwasserrisikos.

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

Das HLUG hat zur Übernahme der Ergebnisdaten der Risikomanagementpläne in die Informationssysteme des HLUG eine Geo-Datenbank (Esri File-Geodatabase) definiert. Die Ergebnisdaten des RMP Kinzig wurden in die Struktur der Übergabe-Datenbank migriert und dem HLUG übergeben.

Tabelle 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum RMP Kinzig, gemäß [15]

Thema	Wesentliche Inhalte
Eingangsdaten	RKH-Hessen (Stationierung, Gewässerlauf, Profillagen, Überschwemmungsgebiet)
Inhaltliche Daten	Dokumentation Gewässerbegehung
	Dokumentation früherer Hochwasserereignisse
	Dokumentation Hochwasserschutzeinrichtungen
	Dokumentation Gewässerbegehung
Allgemein	Gewässer (Pegel, Stationierung, Gewässerläufe, Teileinzugsgebiete)
	Verwaltungsgrenzen (Gemarkungen, Gemeinden, Kreise, Regierungspräsidien)
Hochwassergefahren- karten	DGM (Punkte, Linien, Raster)
	Wasserspiegellagen
	Überschwemmungsgrenzen $HQ_{10}$ , $HQ_{100}$ , $HQ_{\text{extrem}}$ (jeweils für die Kategorien 0, 1 und 2)
	Differenzenraster $HQ_{10}$ , $HQ_{100}$ , $HQ_{\text{extrem}}$ (jeweils für die Kategorien 0, 1 und 2)
Hochwasserrisiko- karten	Abschätzung der betroffenen Einwohner
	Wirtschaftliche Tätigkeit $HQ_{10}$ , $HQ_{100}$ , $HQ_{\text{extrem}}$ (jeweils für die Kategorien 0, 1 und 2)
	Gefahrenquellen und Schutzgebiete
Maßnahmenplanung	Hotlink für die Maßnahmensteckbriefe
	Punktuelle und linienhafte Maßnahmen
Kartenhintergrund	Topografische Karten, Digitale Orthofotos

Der damit verbundene Datenumfang ohne Berücksichtigung des Kartenhintergrundes beläuft sich auf 15 Geodatenbanken. Der entsprechende Speicherplatzbedarf beträgt ca. 95 GByte.

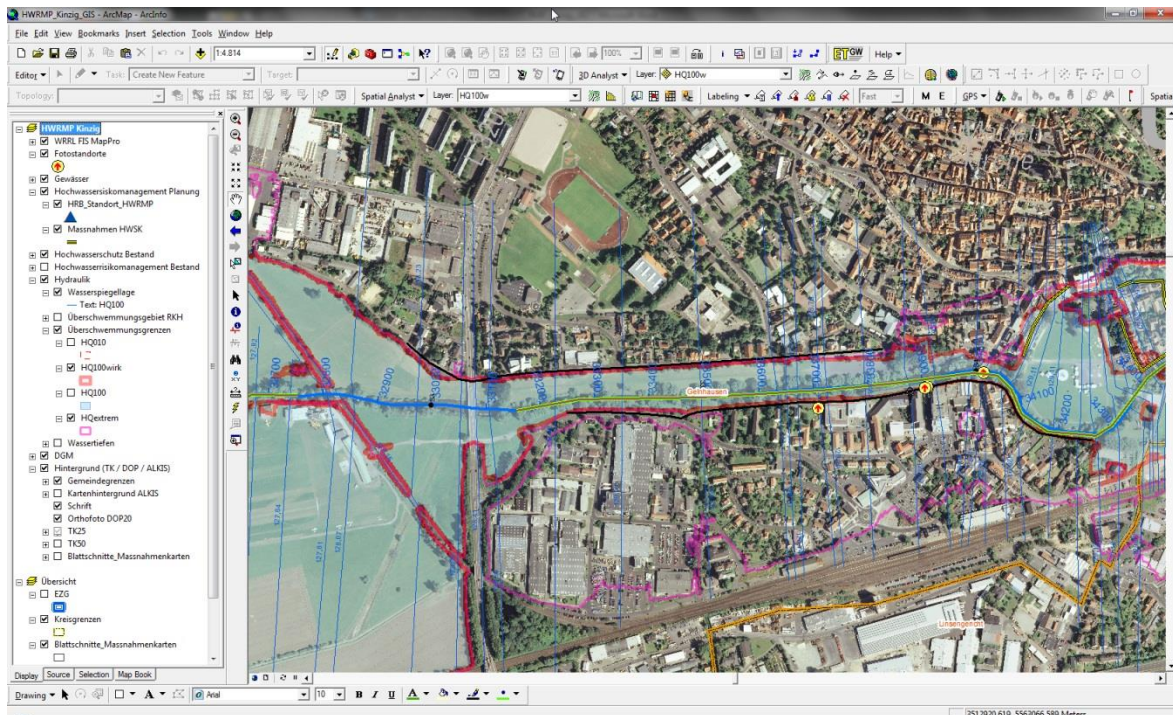


Abbildung 6.1: Bildschirmdarstellung des GIS-Projektes zum RMP Kinzig

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.

## 7 Beteiligung der interessierten Stellen und Information und Anhörung der Öffentlichkeit einschließlich Ergebnissen

### 7.1 Beteiligung der Interessierten Stellen und Information der Öffentlichkeit

Das Wasserhaushaltsgesetz enthält in § 79 Regelungen zu Information und aktiver Beteiligung bei den einzelnen Phasen der Umsetzung der HWRM-RL. Demnach sind die Bewertung des Hochwasserrisikos, die Gefahrenkarten und Risikokarten sowie die Risikomanagementpläne durch die zuständigen Behörden zu veröffentlichen. Es ist zudem sicherzustellen, dass eine aktive Beteiligung der interessierten Stellen bei der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Risikomanagementpläne gefördert wird. Im Übrigen regeln die landesrechtlichen Vorschriften, wie die zuständigen staatlichen Stellen und die Öffentlichkeit in den betroffenen Gebieten, über Hochwassergefahren, geeignete Vorsorgemaßnahmen und Verhaltensregeln informiert und vor zu erwartendem Hochwasser rechtzeitig gewarnt werden.

Auf die Erstellung der Risikomanagementpläne 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 Aktivitäten zur aktiven Beteiligung der interessierten Stellen sowie zur Information der Öffentlichkeit, die im Zuge der Erstellung des RMP Kinzig erfolgt sind.

Tabelle 7.1: Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des RMP Kinzig

Datum	Ort	Beteiligung der interessierten Stellen/ Information der Öffentlichkeit
05.10.2012	Bad Orb, Hanau, Ronneburg	Befragung vor Ort zu Planungen, Vorsorgemaßnahmen und Abwehrmaßnahmen der Städte und Gemeinden.
10.10.2012	Bad Soden-Salmünster, Gründau, Wächtersbach,	
17.10.2012	Hammersbach, Neuberg	
18.10.2012	Brachttal	
22.10.2012	Schlüchtern	
23.10.2012	Biebergemünd, Langenselbold	
25.10.2012	Steinau an der Straße	
31.10.2012	Gelnhausen	
03.12.2012	Bruchköbel	
22.02.2013	Frankfurt am Main	Besprechung mit dem Wasserverband Kinzig



Datum	Ort	Beteiligung der interessierten Stellen/ Information der Öffentlichkeit
12.03.2013	Gelnhausen	Informationsveranstaltung einschl. Scoping SUP zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für die SUP nach §§ 14a ff. UVPG
15.06.2014	Gelnhausen	Informationsveranstaltung Risikomanagementplan Kinzig, Information der Öffentlichkeit und Beteiligungsverfahren (§79 WHG)
12.12.2014	Alle Kommunen	Bereitstellung des Entwurfs des Risikomanagementplans Kinzig

## 7.2 Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit

Der Risikomanagementplan wird zur Einsichtnahme öffentlich ausgelegt. Stellungnahmen zum RMP Kinzig können unter Beachtung der veröffentlichten Fristen und Termine an das zuständige Regierungspräsidium in Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt gerichtet werden.

## 7.3 Stellungnahmen und Änderungen

Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum RMP Kinzig die bis einschließlich 15. Juni 2014 eingereicht wurden, sind bereits im vorliegenden Plan berücksichtigt. Stellungnahmen der öffentlichen Auslegung sowie weitere Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen werden in Tabelle 7.3 dokumentiert.

Tabelle 7.2: Eingegangene Stellungnahmen und Hinweise

Nr.	Datum	Dokument	Hinweisgeber
1	27.05.2015	Schreiben vom 27.05.2015	Abwasserverband (AV) Bracht
2	09.06.2015	E-Mail vom 09.06.2015	Stadt Schlüchtern
3	11.06.2015	Schreiben vom 11.06.2015	Gemeinde Ronneburg
4	06.07.2015	E-Mail vom 06.07.2015	Regierungspräsidium Darmstadt, V 52 Forsten
5	07.07.2015	E-Mail vom 07.07.2015	Regierungspräsidium Darmstadt, V 53.1 Naturschutz (Planungen und Verfahren)
6	24.07.2015	Schreiben vom 24.07.2015	Stadt Bad Soden-Salmünster
7	29.07.2015	Schreiben vom 29.07.2015	Stadt Hanau
8	30.07.2015	Schreiben vom 30.07.2015	Wasserverband Kinzig
9	31.07.2015	Schreiben vom 31.07.2015	Regierungspräsidium Darmstadt, IV / F 41.4 Anlagenbezogener Gewässerschutz
10	31.07.2015	Schreiben vom 31.07.2015	Stadt Bruchköbel, KKP Rechtsanwälte

Nr.	Datum	Dokument	Hinweisgeber
11	31.07.2015	Schreiben vom 31.07.2015	Stadt Erlensee, KKP Rechtsanwälte
12	04.08.2015	Schreiben vom 04.08.2015	Regierungspräsidium Darmstadt, IV / F 41.1 Grundwasser, Bodenschutz Ost

Tabelle 7.3: Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum RMP

Nr.	Quelle	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
1	1	Im Bereich der im RMP Kinzig ermittelten Überschwemmungsflächen liegen Kanäle, die nach den jeweils bekannten Anforderungen geplant und gebaut wurden. Der AV Bracht bittet um eine detaillierte Mitteilung, welche Problemstellung an den Betrieb und die Standsicherheit zukünftig zu erwarten sind.	Eine detaillierte Darstellung der betroffenen Infrastruktur geht über den Detaillierungsgrad der Risikomanagementpläne hinaus und ist anhand der Gefahren- und Risikokarten in örtlichen Maßnahmenplänen zu erarbeiten.
2	2	Der Stadt Schlüchtern beabsichtigt die Beseitigung einer Anlandung im Bereich der Gemarkung Herolz.	Eine detaillierte Prüfung und Abstimmung der weiteren Vorgehensweise ist mit der Unteren Wasserbehörde vorzunehmen.
3	3	Die neue Ortsumgehung (OU) Hüttengesäß, L3193 (Fertigstellung nach 2013) ist in den Daten des RMP Kinzig nicht enthalten. Nach der Gefahrenkarte wäre die neue OU im Bereich Fallbach-km 14,5 überschwemmt. Die im Zuge dieser Maßnahme ausgeführte Renaturierung mit Gewässeraufweitung ist nicht im RMP Kinzig enthalten.	Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Fortschreibung des RMP Kinzig.
4	3	Im Ortsteil Neuwiedermuß, Fallbach-km 17,0 werden zwei Flurstücke in der Gefahrenkarte bei HQ <sub>100</sub> als nicht überschwemmt dargestellt. Bei Hochwasserereignissen vor 10-13 Jahren wurden diese Flächen überschwemmt.	Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Überprüfung der Überschwemmungsgebiete.
5	3	Im Ortsteil Altwiedermus, Fallbach-km 18,0 ist nordseitig eine Retentionsfläche im Zuge der Flurbereinigung ausgewiesen worden. Fraglich ist, warum diese Fläche nicht, jedoch die oberhalb liegende Landstraße als betroffen ausgewiesen wird.	Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Überprüfung der Überschwemmungsgebiete.
6	4	Die Risikokarte zeigt unter dem Begriff „Forst“ die ATKIS Objektarten „Wald“ und „Gehölze“ und deckt sich daher nicht mit dem Waldbegriff nach § 2 Hess. Waldgesetz. Da die Umsetzung der HWRM-RL weiterer Genehmigungsverfahren bedarf, ist die Waldeigenschaft und Waldbetroffenheit im jeweiligen Verfahren zu prüfen.	Der Hinweis wurde in den vorliegenden Textteil, Kapitel 4.2.7 übernommen.
7	4	Die Maßnahmen HRB Bad Orb und HRB Bad Soden-Salmünster betreffen Waldflächen, die ggf. ein Verfahren nach § 12 Hess. Waldgesetz erfordert.	Der Hinweis wurde in die Maßnahmensteckbriefe der genannten Maßnahmen aufgenommen.
8	4	Im Umweltbericht, Kapitel 10 sollte der Begriff Forstgesetz durch Waldgesetz ersetzt werden.	Der Hinweis wurde in den Umweltbericht übernommen.
9	4	Die Forstfläche beträgt im Landesdurchschnitt nicht 40,1% sondern 42%.	Der Anteil der Forstfläche wurde gemäß den Ergebnissen der 3. Bundwaldinventur auf 42% aktualisiert und die Quellenangabe übernommen.

Nr.	Quelle	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
10	5	Die Legende der Risikokarten zeigt „NATURA 2000-Gebiete bzw. sonstige Naturschutzgebiete“. Dies sollte in „Natura 2000-gebiet/Naturschutzgebiet“ geändert werden.	Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Fortschreibung der Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen nach einheitlichen Vorgaben.
11	5	Es wird vorgeschlagen, dass der Umweltbericht auf S. 40, vor der Zwischenüberschrift „Alternativenprüfung“, wie folgt ergänzt wird: „Bei Maßnahmen in oder in unmittelbarer Nähe eines Natura 2000-Gebietes ist zunächst durch eine FFH-Prognose zu ermitteln, ob gebietsbezogene Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt werden können. Kann dies nicht offensichtlich ausgeschlossen werden, ist durch eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung die Zulässigkeit des Projektes zu prüfen.“	Die Textergänzung wurde in den Umweltbericht übernommen.
12	5	Die Umweltsteckbriefe beschränken sich auf Technische Maßnahmen. Es wird vorgeschlagen, dass Umweltsteckbriefe für alle Maßnahmen bei denen negative Umweltauswirkungen zu erwarten sind erstellt werden. Bei baulichen Maßnahmen, die aufgrund ihrer Lage in oder in der Nähe von Natura 2000-Gebieten einer FFH-Prognose bedürfen, sollte diese Vorprüfung bereits auf Ebene des RMP durchgeführt werden.	Umweltsteckbriefe wurde insbesondere für die HRB-Standorte erstellt. Trotz der nur überschlägigen Verortung dieser Maßnahmen macht es aufgrund der relativ großen Ausdehnung Sinn, Konflikte mit vorhandenen Schutzgebieten zu untersuchen und zu erläutern. Bei allen anderen, nur sehr kleinräumigen Maßnahmen wurde wegen der groben Verortung darauf verzichtet. Die Betroffenheiten müssen anschließend in der konkreten Planung (flurstücksscharf) fundiert ermittelt werden.
13	5	Es wird darauf hingewiesen, dass im RMP Kinzig alternative Planungen berücksichtigt und in den Umweltsteckbriefen dargestellt werden sollten.	Eine stringente Alternativenplanung ist im Rahmen des RMP Kinzig nicht möglich. Jedoch fußt der RMP in weiten Teilen auf dem vorliegenden Hochwasserschutzkonzept für die Kinzig [21], [22], wo eine Alternativenplanung durchgeführt wurde. Siehe Kapitel 5.3.
14	5	Im Umweltbericht wird suggeriert, dass verschiedene, vorgeschlagene Standorte „nach dem derzeitigen Kenntnisstand als vergleichsweise konfliktarm beurteilt“ werden, weil sie in Landschaftsschutzgebieten (LSG) liegen. Dies ist jedoch nicht zutreffend und auf eine missverständliche Formulierung zurückzuführen.	Der Umweltbericht wurde an den entsprechenden Stellen überarbeitet und durch Hinweise zu Einzelfallprüfungen im Rahmen der weiteren Zulassungsverfahren ergänzt.
15	5	Es wird darauf hingewiesen, dass die Umweltsteckbriefe durch Kartendarstellung mit Darstellung der Schutzgebiete ergänzt werden sollten.	In der interaktiven Anwendung zur Darstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen können die einzelnen Maßnahmen zusammen mit jeweils aktuellen Schutzgebietsdaten visualisiert werden. Im Rahmen der Fortschreibung der Risikomanagementpläne in Hessen wird geprüft, ob darüber hinaus in den Umweltsteckbriefen eine detaillierte Kartendarstellung erforderlich ist.

Nr.	Quelle	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
16	6	Die Stadtverordnetenversammlung priorisiert das HRB Bad Soden-Salmünster	Der HRB Standort Bad Soden-Salmünster ist im RMP Kinzig als Maßnahme mit der Bewertung „Vorzug“ (Priorität 1) enthalten. Eine detaillierte Bewertungen ist der weiteren Planung vorbehalten.
17	6	Es wird darauf hingewiesen, dass die von Hochwasser betroffene Infrastruktur benannt werden sollte.	Eine detaillierte Darstellung der betroffenen Infrastruktur geht über den Detaillierungsgrad der Risikomanagementpläne hinaus und ist anhand der Gefahren- und Risikokarten in örtlichen Hochwasserschutzkonzepten sowie in der Alarm- und Einsatzplanung zu erarbeiten.
18	6	Öffentlich Gebäude können im Katastrophenfall als Unterkünfte eingesetzt werden und haben sollten daher besonders geschützt werden.	Eine detaillierte Betrachtung der für das Katastrophenmanagement erforderlichen Infrastruktur geht über den Detaillierungsgrad der Risikomanagementpläne hinaus und ist anhand der Gefahren- und Risikokarten in örtlichen Hochwasserschutzkonzepten sowie in der Alarm- und Einsatzplanung zu erarbeiten.
19	6	Die in der Gefahrenkarte ausgewiesenen Überschwemmungsflächen in Romsthal „Am Steines“ sollte auf Plausibilität geprüft werden.	Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Überprüfung der Überschwemmungsgebiete.
20	6	Es wird darauf hingewiesen, dass die Feuerwehr und die Hochwasserbeauftragten der Stadt den Bürgerinnen und Bürgern für Eigenschutzmaßnahmen zur Verfügung stehen.	Neben den technischen Maßnahmen stellt die Hochwasservorsorge mit der Bauvorsorge und Informationsvorsorge einen wichtigen Bestandteil des Hochwasserrisikomanagements dar. Es wird begrüßt, dass sich die Städte und Gemeinden entsprechend engagieren.
21	6	Die in der Gefahrenkarte Blatt G-19 dargestellten Überschwemmungsflächen weichen von den Überschwemmungsflächen der Risikokarten R-19 ab.	Die Darstellung der Überschwemmungsflächen wird in beiden Themenkarten aus der gleichen Datengrundlage erzeugt. Visuelle Unterschiede können durch die Überdeckung vorrangiger Schutzgebiete in der Risikokarte entstehen.
22	7	Es wird darauf hingewiesen, dass der Rückstau des Mains im RMP Kinzig unberücksichtigt bleibt.	Im vorliegenden Textteil wird in Kapitel 4.3 die Überlagerungssituation beschrieben und auf die Superpositionierungskarte Kinzig / Main (Anlage Gefahrenkarte G-Ü-1) verwiesen.
23	7	Am Fallbach, nördlich „Alter Rückinger Weg“ wird im Zuge einer neuen Baugebieterschließung die Fläche angehoben (Festlegung gemäß Bebauungsplan). Die Baufläche sollte als Risikofläche eingetragen werden.	Die Gefahren- und Risikokarten stellen den zum Untersuchungszeitpunkt ermittelten Bestand dar, Planungen werden dabei nicht berücksichtigt, sondern erst nach Umsetzung der Baumaßnahme im Zuge der Fortschreibung des RMP Kinzig betrachtet.
24	7	Am Krebsbach, zwischen Salisbach und Unterquerung der B45 ist kein ÜSG ausgewiesen, tatsächlich sind Überflutungen bekannt.	Zum Zeitpunkt der Erstellung des RMP Kinzig wurden im genannten Bereich Renaturierungsmaßnahmen

Nr.	Quelle	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
			<p>baulich umgesetzt, eine Bestandsvermessung lag noch nicht vor. Daher wurde im RMP Kinzig die Maßnahme 14_112_3 zur Sicherung der Überschwemmungsfläche vorgeschlagen.</p>
25	7	<p>Es wird darauf hingewiesen, dass die in der Gefahrenkarte in blauer und roter Umrandung dargestellten Überschwemmungsflächen hinter Hochwasserschutzanlagen nicht als potenzielle Überschwemmungsflächen interpretiert werden könnten. Es wird vorgeschlagen die Begriffe „geschützte Bereiche“ und „gefährdete Bereiche“ zu verwenden.</p>	<p>Die Gefahrenkarten werden hessenweit einheitlich erarbeitet und gestaltet, sie orientieren sich an den LA-WA-Empfehlungen für geschlossene Systeme (siehe vorliegender Textteil, Kapitel 4.2.6).</p>
36	7 8	<p>Es wird darauf hingewiesen, dass die Nichtberücksichtigung vorhandener Retentionsvolumina (z.B. Kinzigtalsperre) zu „hochdimensionierten Abflüssen“ und entsprechenden Gefahren- und Risikokarten führe, die für betroffene Bürger unverständlich und inakzeptabel seien.</p>	<p>Der Sachverhalt der „worst-case“ Betrachtung wird im vorliegenden Textteil in Kapitel 4.2.3 erläutert und beruht auf einer hessenweit einheitlichen Vorgehensweise.</p>
37	7	<p>Es wird darauf hingewiesen, dass in der Risikobetrachtung die Auswirkungen lang andauernder Hochwasserwellen nicht ausreichend berücksichtigt wurden.</p>	<p>Im vorliegenden Textteil wurde in Kapitel 4.2.6 eine Erläuterung zu den Risiken langandauernder Hochwasserwellen ergänzt.</p>
38	9	<p>Die südliche Ortsumgehung Neuberg-Ravolzhausen ist in den Karten nicht enthalten. In diesem Bereich fehlt auch eine kommunale Kläranlage.</p>	<p>Die Ortsumgehung Neuberg-Ravolzhausen war zum Zeitpunkt der Aufstellung des RMP Kinzig nicht fertiggestellt. Die Bearbeitung erfolgt daher erst im Zuge der Fortschreibung des RMP Kinzig. Die kommunale Kläranlage ist außer Betrieb und daher für weitere Betrachtungen im RMP Kinzig nicht relevant.</p>
39	10 11	<p>Im RMP Kinzig sei die Tatsachengrundlage unzureichend. Gemäß EU HWRM-RL sind die Hochwasserrisikomanagementpläne mit den geeigneten besten Verfahren und der besten Technologie zu erstellen. Dies sei aufgrund folgender Punkte nicht gewährleistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DGM1 stand zum Zeitpunkt der Erstellung nicht vollständig zur Verfügung, einige Bereiche in Bruchköbel wurden nur vom DGM10 abgedeckt</li> <li>- Als Hydraulisches Modell wurde nur ein 1D-Strömungsmodell angewendet, obwohl 2D-Modelle – wie in Erlensee eingesetzt – differenziertere Ergebnisse liefern.</li> </ul>	<p>Die Bearbeitung erfolgt im Zuge der Überprüfung der Überschwemmungsgebiete.</p>
40	10	<p>Nichterkennbarkeit der Herleitung und Ungeeignetheit der Definition des HQ<sub>extrem</sub></p>	<p>Die fachliche und methodische Vorgehensweise entspricht der hessenweit einheitlichen Vorgabe.</p>
41	12	<p>Die Darstellung der WSG Zonen III sei erforderlich, um mögliche Konflikte zwischen Hochwasserschutz und Trinkwasserversorgung zu erkennen</p>	<p>Die fachliche und methodische Vorgehensweise entspricht der hessenweit einheitlichen Vorgabe.</p>
42	12	<p>Im RMP Kinzig sollte eine Überprüfung der Einstaubereiche der HRBs in Schutzzonen vorgenommen werden.</p>	<p>Die Überprüfung der Einstaubereiche der HRBs geht über den Detaillierungsgrad der Risikomanagementplanung hinaus und wird in den wei-</p>

Nr.	Quelle	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
			teren Planungsverfahren erarbeitet.
43	12	Im RMP Kinzig wird der vorsorgende Bodenschutz berücksichtigt, während der nachsorgende Bodenschutz nicht behandelt wird. Es wird empfohlen, den Textteil entsprechend zu ergänzen.	Im vorliegenden Textteil wurde in Kapitel 5.6 erläutert, dass für Planungen vorab zu prüfen ist, ob bekannte Altablagerungen, Altstandorte, Altlasten, schädliche Bodenveränderungen oder Grundwasserschadensfälle betroffen sein können.
44	12	Es wird vorgeschlagen, dass die Altlastenflächen aus den vorhandenen Fachinformationssystemen in den Gefahrenkarten dargestellt werden.	Die Gefahrenkarten werden hessenweit einheitlich erarbeitet und gestaltet, die Darstellung der Altlastenflächen ist die Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen nicht vorgesehen. Die Maßnahmenvorschläge sind als Angebotsplanung zu verstehen, die in weiteren Planungsverfahren konkretisiert und im konkreten Raumbezug analysiert (u.a. Altlastenthematik) werden müssen.

## 7.4 Informationsmöglichkeiten zum RMP Kinzig 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 von Dokumenten und Karten werden die erarbeiteten Geodaten der Hochwasserrisikomanagementpläne zentral über den Kartendienst des HWRM-Viewers unter der Adresse <http://hwrn.hessen.de/> verfügbar gemacht.

## 8 Verwendete Literatur

- [1] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Retentionskataster Hessen (RKH) Online (<http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/retentionskataster-hessen.html>).
- [2] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage, November 2007, Wiesbaden.
- [3] Hochwasservorhersage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, 2011 (<http://hochwasservorhersage.hlug.de>)
- [4] Regierungspräsidium Kassel, 2010: Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Fulda.
- [5] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 2010: Welterbe der UNESCO in Hessen, Internetpräsenz: [www.denkmalpflege-hessen.de](http://www.denkmalpflege-hessen.de).
- [6] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (<http://gruschu.hessen.de>).
- [7] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009 - 2011: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des RMP Kinzig, unveröffentlicht.
- [8] Europäische Union, 2007: Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL), Amtsblatt der Europäischen Union vom 6.11.2007, L 288 27-34.
- [9] Wasserhaushaltsgesetz (WHG), 2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2986), zuletzt geändert durch Gesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2585).
- [10] Wasserverband Kinzig: Internetseite des Wasserverband Kinzig (<http://www.wasserverband-kinzig.de>).
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] Hessisches Statistisches Landesamt, 2013: Hessische Gemeindestatistik 2012, Stichtag 31.12.2011, Wiesbaden.
- [14] Regierungspräsidium Darmstadt, 2012: Zentrale Hochwasserdienstordnung (ZHDWO) für die Kinzig im Main-Kinzig-Kreis.
- [15] Universität Kassel, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theobald, 2009: Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanage-

- mentplänen in Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Dezernat 41.2, Darmstadt, unveröffentlicht.
- [16] Franke, P. und W. Frey, 1987: Talsperren in der Bundesrepublik Deutschland. Herausgeber: DNK und DVWK.
- [17] BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH, 2013: Hochwasserrisikomanagementplan Kinzig, Nachkalibrierung NA-Modell und Ermittlung hydrologisches Längsband, Koblenz.
- [18] Ingenieurbüro A. Hoffmann, 1984: Entwurf für Ausbau- und Instandsetzungsmaßnahmen am Fallbach und Landwehrbach im Auftrag der Gemeinde Erlensee, Wiesbaden.
- [19] 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.
- [20] Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25. / 26. März 2010 in Dresden.
- [21] HGN Hydrogeologie GmbH, 2007: Erarbeitung eines Hochwasserschutzplanes für das Einzugsgebiet der Kinzig auf der Basis der im Projekt Retentionskataster Hessen (RKH) erhobenen Daten, Nordhausen.
- [22] BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH, 2011: Pilotprojekt Hochwasserschutzkonzept Kinzig, Koblenz.
- [23] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG): Umweltatlas Hessen, 2009, Wiesbaden.
- [24] Regionalplan Südhessen / Regionaler Flächennutzungsplan 2010 - Regionalversammlung Südhessen / Regierungspräsidium Darmstadt / Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2011.
- [25] Regionalverband Frankfurt, 2012: Regionales Monitoring 2012, Daten und Fakten - Metropolregion FrankfurtRheinMain. Frankfurt.
- [26] Kartenservice Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie <http://hwrm.hessen.de/viewer.htm>
- [27] Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Risikomanagementplänen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25. / 26. März 2010 in Dresden.
- [28] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Maßnahmenprogramm Hessen 2009, Wiesbaden.
- [29] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen, Bewirtschaftungsplan Hessen 2009, Wiesbaden.
- [30] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur, 2014, Berlin.





# ANLAGE

Hydrologischer / Hydraulischer  
Längsschnitt (HWGK-Gewässer)

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bieber									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,064	0,065					135,78	135,92	136,39	137,03
0,114	0,115					135,78	135,92	136,39	137,03
0,136	0,137					135,78	135,92	136,39	137,03
0,189	0,190					135,80	135,96	136,42	137,09
0,199	0,201					135,86	136,05	136,47	137,14
0,216	0,218					136,05	136,44	136,75	137,59
0,253	0,256					136,07	136,45	136,76	137,60
0,313	0,312					136,08	136,47	136,77	137,60
0,371	0,372					136,11	136,48	136,77	137,60
0,395	0,395					136,13	136,49	136,78	137,60
0,458	0,459					136,23	136,54	136,79	137,61
0,557	0,557					136,67	136,85	136,96	137,64
0,648	0,648					137,18	137,35	137,34	137,77
0,669	0,668					137,36	137,51	137,51	137,85
0,731	0,731					137,57	137,75	137,75	138,00
0,837	0,841					138,05	138,20	138,20	138,34
0,982	0,986					138,88	139,03	139,03	139,14
1,046	1,050	23,66	34,80	34,80	45,24	139,38	139,57	139,57	139,72
1,065	1,069					140,01	140,16	140,16	140,28
1,081	1,087					140,26	140,47	140,47	140,64
1,127	1,135					140,59	140,75	140,75	140,88
1,201	1,210					140,97	141,20	141,20	141,36
1,334	1,344					141,59	141,83	141,83	141,98
1,504	1,528					142,54	142,81	142,81	142,93
1,569	1,595					143,13	143,21	143,21	143,37
1,667	1,694					144,09	144,09	144,09	144,38
1,729	1,756					144,57	144,75	144,75	144,85
1,770	1,797					144,69	144,91	144,91	145,04
1,800	1,828					144,75	144,97	144,97	145,15
1,859	1,884					145,05	145,28	145,28	145,60
1,889	1,914					145,57	145,99	145,99	146,62
1,945	1,970					145,76	146,21	146,21	146,77
1,992	2,016					145,88	146,25	146,25	146,78
2,145	2,169					146,45	146,58	146,58	146,89
2,318	2,341					147,19	147,32	147,32	147,38
2,403	2,426	23,02	33,85	33,85	44,01				
2,408	2,431					148,16	148,29	148,29	148,37
2,435	2,458					148,86	148,93	148,93	149,03
2,532	2,556					148,89	148,99	148,99	149,10
2,692	2,729					149,22	149,35	149,35	149,40
2,840	2,878					149,59	150,08	150,08	150,41
2,870	2,908	19,10	28,09	28,09	36,52	150,33	150,51	150,51	150,90
2,971	3,011					150,86	151,02	151,02	151,10
2,989	3,030					151,05	151,22	151,22	151,35
3,178	3,228					151,85	151,84	151,84	152,13
3,423	3,489					152,95	152,94	152,94	152,99
3,601	3,711					153,88	154,06	154,06	154,14
3,800	3,945					154,49	154,91	154,91	155,00
3,965	4,123					155,21	155,28	155,28	155,58
4,168	4,380					155,76	156,27	156,27	156,52
4,330	4,596					157,05	157,13	157,13	157,31
4,554	4,832					157,75	158,06	158,06	158,21
4,832	5,109					158,91	158,99	158,99	159,03
4,969	5,246					159,72	159,89	159,89	160,07
5,002	5,280	18,66	27,44	27,44	35,67	159,89	160,13	160,13	160,40
5,187	5,479					160,20	160,39	160,39	160,59
5,322	5,615					160,44	160,58	160,58	160,72
5,452	5,797					161,01	161,05	161,05	161,12
5,746	6,121					162,62	162,73	162,73	162,71
5,941	6,357					163,25	163,66	163,66	163,73
6,171	6,602					164,47	165,09	165,09	165,18

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bieber									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
6,209	6,640	13,46	19,79	19,79	25,73	165,03	165,29	165,29	165,38
6,339	6,793					166,02	166,12	166,12	166,18
6,404	6,860					166,51	166,57	166,57	166,62
6,425	6,881					166,78	166,91	166,91	167,01
6,440	6,896					166,79	166,92	166,92	167,02
6,558	7,015					167,08	167,13	167,13	167,21
6,670	7,129					167,73	167,76	167,76	167,91
6,722	7,180					168,13	168,32	168,32	168,42
6,747	7,205					168,48	168,54	168,54	168,59
6,778	7,235					168,59	168,73	168,73	168,84
6,842	7,300					169,04	169,12	169,12	169,31
6,911	7,369					169,42	169,50	169,50	169,56
6,992	7,451					169,94	169,99	169,99	170,02
7,011	7,468					170,39	170,56	170,56	170,66
7,024	7,484					170,57	170,74	170,74	170,86
7,077	7,537					170,69	170,83	170,83	170,95
7,097	7,557					170,82	170,87	170,87	170,98
7,224	7,687					171,72	171,80	171,80	172,03
7,297	7,760					172,65	172,75	172,75	172,77
7,323	7,786					172,91	173,01	173,01	173,13
7,398	7,860					173,17	173,31	173,31	173,44
7,537	8,001					174,10	174,16	174,16	174,20
7,733	8,199					175,62	175,70	175,70	175,89
7,746	8,212					175,80	175,73	175,73	176,00
7,878	8,344					176,69	176,88	176,88	176,96
8,067	8,535	177,83	177,76	177,76	177,85				
8,259	8,735	179,68	179,75	179,75	179,81				
8,439	8,916	180,58	181,19	181,19	181,19				
8,645	9,118	182,96	183,14	183,14	183,22				
8,661	9,134	183,46	183,55	183,55	183,60				
8,663	9,136	183,59	183,69	183,69	183,75				
8,676	9,149	183,59	183,69	183,69	183,76				
8,844	9,328	184,02	184,31	184,31	184,61				
8,939	9,431	185,59	185,53	185,53	185,98				
8,970	9,461	185,87	185,78	185,78	186,04				
9,018	9,506	186,31	186,77	186,77	186,78				
9,050	9,538	186,45	186,80	186,80	186,84				
9,055	9,542	186,55	186,95	186,95	187,11				
9,143	9,632	187,56	187,80	187,80	188,00				
9,230	9,720	188,74	189,13	189,13	189,23				
9,314	9,803	189,71	189,68	189,68	189,83				
9,378	9,867	189,87	190,03	190,03	190,20				
9,388	9,881	189,90	190,06	190,06	190,23				
9,461	9,954	190,61	190,64	190,64	190,81				
9,533	10,025	191,06	191,08	191,08	191,20				
9,630	10,121	191,84	191,99	191,99	192,14				
9,649	10,141	191,91	192,37	192,37	192,47				
9,847	10,342	193,52	193,48	193,48	193,54				
10,034	10,532	194,70	194,99	194,99	195,25				
10,213	10,712	196,72	196,78	196,78	196,82				
10,356	10,862	198,09	198,29	198,29	198,34				
10,554	11,066	199,72	199,77	199,77	199,83				
10,569	11,082	199,79	199,89	199,89	200,06				
10,733	11,250	201,17	201,39	201,39	201,44				
10,888	11,412	202,55	202,52	202,52	202,75				
11,079	11,603	204,43	204,54	204,54	204,62				
11,217	11,743	205,88	206,03	206,03	206,12				
11,353	11,884	207,19	207,55	207,55	207,55				
11,418	11,946	207,90	208,18	208,18	208,24				
11,478	12,007	208,85	209,04	209,04	209,20				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bieber									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
11,486	12,015	4,98	7,32	7,32	9,52	209,13	209,37	209,37	209,56
11,515	12,044					209,30	209,45	209,45	209,61
11,527	12,056					209,44	209,63	209,63	209,78
11,583	12,112					210,17	210,31	210,31	210,42
11,661	12,190					211,20	211,28	211,28	211,33
11,675	12,206					211,50	211,58	211,58	211,64
11,686	12,216					211,66	211,77	211,77	211,91
11,716	12,247					211,93	212,15	212,15	212,18
11,732	12,263					212,13	212,22	212,22	212,29
11,777	12,308					212,58	212,69	212,69	212,78
11,862	12,395					213,79	213,84	213,84	213,88
11,926	12,460					214,58	214,64	214,64	214,69
11,987	12,525					215,24	215,50	215,50	215,70
12,011	12,549					215,81	216,01	216,01	216,16
12,018	12,556					215,99	216,25	216,25	216,48
12,055	12,592					216,37	216,58	216,58	216,64
12,127	12,665					217,19	217,26	217,26	217,29
12,167	12,704					217,59	217,96	217,96	217,99
12,260	12,797					218,84	218,89	218,89	219,14
12,274	12,811					219,00	219,23	219,23	219,66
12,279	12,816					219,12	219,39	219,39	219,79
12,283	12,822					219,23	219,48	219,48	219,81
12,355	12,894					219,85	219,94	219,94	220,03
12,366	12,905					220,21	220,29	220,29	220,34
12,367	12,907					220,33	220,43	220,43	220,51
12,406	12,946					220,42	220,54	220,54	220,63
12,416	12,956					220,64	220,73	220,73	220,79
12,420	12,960					220,75	220,85	220,85	220,92
12,579	13,121					222,37	222,52	222,52	222,65
12,649	13,192					224,11	224,23	224,23	224,40
12,672	13,215					224,60	224,75	224,75	224,88
12,679	13,221					224,69	224,86	224,86	225,00
12,771	13,313					225,87	225,91	225,91	225,94
12,932	13,476					227,87	228,03	228,03	228,04
13,046	13,591					229,81	229,88	229,88	230,12
13,073	13,618					230,07	230,03	230,03	230,23
13,079	13,623					230,23	230,45	230,45	230,83
13,170	13,714					231,77	232,01	232,01	232,08
13,245	13,789					233,25	233,31	233,31	233,36
13,304	13,849					234,24	234,41	234,41	234,54
13,321	13,866	234,55	234,72	234,72	234,87				
13,330	13,877	234,84	235,07	235,07	235,28				
13,474	14,024	236,76	237,04	237,04	237,12				
13,616	14,175	239,22	239,45	239,45	239,55				
13,720	14,288	240,71	240,78	240,78	240,83				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bracht									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,066	0,048	60,77	99,62	99,62	129,51	140,30			
0,342	0,336					140,55			
0,377	0,371					140,85			
0,680	0,678					140,90	140,14	140,71	141,06
1,040	1,044					140,90	140,28	140,74	141,09
1,340	1,347					141,07	140,68	141,13	141,37
1,388	1,396					141,18	141,43	141,42	141,96
1,388	1,396								
1,455	1,463					141,30	141,59	141,58	142,03
1,799	1,812					141,68	141,99	141,99	142,31
1,903	1,915					141,85	142,15	142,15	142,43
1,970	1,982					142,31	142,64	142,64	142,76
1,982	1,994					142,56	142,89	142,89	143,04
2,461	2,480					142,87	143,22	143,22	143,41
2,846	2,869					143,45	143,76	143,76	143,96
2,891	2,915					143,84	144,26	144,26	144,52
2,950	2,973					144,00	144,48	144,48	144,79
2,976	2,999					144,16	144,95	144,95	145,61
3,196	3,222					144,33	145,10	145,10	145,74
3,503	3,521					144,48	145,18	145,18	145,79
3,522	3,537					144,52	145,19	145,19	145,80
3,571	3,593					144,71	145,25	145,25	145,82
3,909	3,928					145,31	145,56	145,56	145,99
4,109	4,130					145,46	145,73	145,73	146,09
4,265	4,286					145,73	145,98	145,98	146,24
4,416	4,447					146,14	146,36	146,36	146,52
4,500	4,533					146,31	146,54	146,54	146,70
4,605	4,646					146,54	146,78	146,78	146,94
4,678	4,720					146,62	146,86	146,86	147,01
4,761	4,828					146,80	147,03	147,03	147,19
4,861	4,909	147,05	147,28	147,28	147,41				
4,904	4,953	147,21	147,42	147,42	147,54				
4,973	5,022	147,56	147,74	147,74	147,86				
5,166	5,216	148,04	148,34	148,34	148,47				
5,324	5,374	148,82	149,04	149,04	149,17				
5,499	5,549	149,66	150,02	150,02	150,23				
5,750	5,798	150,49	150,75	150,75	150,93				
5,964	6,012	150,89	151,11	151,11	151,26				
6,095	6,143	151,28	151,46	151,46	151,57				
6,147	6,195	151,43	151,60	151,60	151,72				
6,174	6,222	151,53	151,70	151,70	151,82				
6,183	6,232	151,68	151,81	151,81	151,88				
6,193	6,243	151,82	151,99	151,99	152,08				
6,264	6,315	152,00	152,25	152,25	152,41				
6,428	6,479	152,45	152,71	152,71	152,86				
6,449	6,500	152,57	153,62	153,62	154,18				
6,546	6,595	153,09	153,98	153,98	154,49				
6,985	7,038	155,41	155,67	155,67	155,84				
7,021	7,073	155,83	156,59	156,59	156,72				
7,379	7,436	157,10	157,28	157,28	157,64				
7,548	7,605	158,22	158,50	158,50	158,42				
7,582	7,639	158,63	158,78	158,78	158,96				
7,633	7,690	158,87	159,10	159,10	159,28				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bracht									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
7,812	7,869	30,86	40,61	40,61	52,79	159,59	159,70	159,70	159,91
8,188	8,251					163,24	163,31	163,31	163,37
8,220	8,282					164,02	164,38	164,38	164,79
8,294	8,356					164,58	164,68	164,68	164,99
8,350	8,412					165,37	165,54	165,54	165,62
8,644	8,705					169,21	169,26	169,26	169,37
8,841	8,904					172,69	172,85	172,85	173,10
8,885	8,947					173,92	174,39	174,39	175,00
9,091	9,153					176,81	176,90	176,90	176,98
9,196	9,258					178,77	178,88	178,88	179,00
9,242	9,305					179,40	179,61	179,61	179,85
9,273	9,335					180,04	180,56	180,56	180,81
9,292	9,352					180,38	180,93	180,93	181,30
9,296	9,357					180,62	181,05	181,05	181,41
9,330	9,391					180,93	181,06	181,06	181,41
9,455	9,516					182,74	182,85	182,85	182,96
9,480	9,543					183,11	183,19	183,19	183,35
9,497	9,560					183,58	183,70	183,70	183,80
9,644	9,707					185,72	185,85	185,85	185,99
9,772	9,835					187,85	187,94	187,94	188,03
9,809	9,872					188,93	188,99	188,99	189,05
9,872	9,934					189,30	189,39	189,39	189,47
10,237	10,300					195,55	195,69	195,69	195,84
10,262	10,325					196,15	196,51	196,51	196,92
10,550	10,612					201,76	201,87	201,87	201,98
10,768	10,830					207,47	207,57	207,57	207,68
11,035	11,096					215,92	216,05	216,05	216,19
11,271	11,332					222,29	222,54	222,54	222,85
11,290	11,351					223,20	223,64	223,64	224,31
11,329	11,390								
11,402	11,463					225,49	225,73	225,73	225,92
11,532	11,593					229,39	229,62	229,62	229,88
11,539	11,600					229,76	229,97	229,97	230,16
11,547	11,608	229,78	230,07	230,07	230,43				
11,646	11,706	232,50	232,68	232,68	232,90				
11,667	11,728	234,52	234,74	234,74	234,96				
11,684	11,749	234,85	235,05	235,05	235,27				
12,048	12,111	245,21	245,37	245,37	245,55				
12,223	12,286	251,69	252,10	252,10	252,28				
12,461	12,524	260,36	260,55	260,55	260,76				
12,659	12,722	267,36	267,54	267,54	267,73				
12,994	13,057	277,29	277,48	277,48	277,68				
13,137	13,200	282,11	282,26	282,26	282,42				
13,569	13,633	295,10	295,29	295,29	295,49				
13,595	13,659	295,96	296,16	296,16	296,38				
13,745	13,808	299,23	299,42	299,42	299,65				
13,793	13,856								
13,806	13,868	300,24	300,34	300,34	300,45				
14,047	14,110	305,06	305,16	305,16	305,28				
14,051	14,114	305,23	305,37	305,37	305,50				
14,122	14,185	305,93	306,04	306,04	306,17				
14,218	14,280	307,65	307,76	307,76	308,20				
14,242	14,305	308,01	308,26	308,26	308,58				
14,323	14,386	309,11	309,30	309,30	309,64				
14,350	14,413	309,70	309,92	309,92	310,09				
14,381	14,444	310,22	310,39	310,39	310,56				
14,427	14,490	310,98	311,12	311,12	311,27				
14,458	14,520	311,47	311,73	311,73	311,85				
14,501	14,564	312,25	312,35	312,35	312,47				
		19,94	26,24	26,24	34,11				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Bracht									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
14,526	14,589	17,31	22,77	22,77	29,60				
14,534	14,596					313,01	313,08	313,08	313,15
14,564	14,626					313,27	313,40	313,40	313,53
14,838	14,903					314,85	314,96	314,96	315,09
14,954	15,019					315,35	315,45	315,45	315,57
14,964	15,030					315,48	315,55	315,55	315,83
15,102	15,167					315,57	315,65	315,65	315,89
15,330	15,393					315,92	316,03	316,03	316,18
15,733	15,797					316,57	316,70	316,70	316,81
15,987	16,049					316,88	317,04	317,04	317,19
16,013	16,076	317,02	317,22	317,22	317,45				
16,089	16,152	14,20	18,69	18,69	24,30				
16,359	16,422					317,22	317,40	317,40	317,61
16,739	16,802					317,55	317,67	317,67	317,83
17,147	17,212	11,83	15,57	15,57	20,24	317,95	318,08	318,08	318,22
17,164	17,230					317,98	318,12	318,12	318,27
17,283	17,348					318,16	318,32	318,32	318,48
17,305	17,370					318,18	318,33	318,33	318,48
17,524	17,589					318,27	318,42	318,42	318,59
17,754	17,820					318,29	318,44	318,44	318,61
17,877	17,942					318,44	318,71	318,71	319,03
18,221	18,287					318,50	318,75	318,75	319,06
18,484	18,549					318,69	318,87	318,87	319,12
18,709	18,775					318,98	319,08	319,08	319,26
19,066	19,132	11,24	14,79	14,79	19,23	319,46	319,60	319,60	319,75
19,096	19,161					319,54	319,70	319,70	319,97
19,409	19,477					319,72	319,88	319,88	320,14
19,760	19,829	8,98	13,20	13,20	17,16	320,17	320,19	320,19	320,25
19,915	19,984					320,51	320,86	320,86	321,02



Abflüsse und Wasserstände Gewässer Fallbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,062	0,064	14,84	21,49	21,49	28,36	102,06	102,15	102,42	102,84
0,218	0,220					102,26	102,46	102,61	102,99
0,367	0,368					102,61	102,89	102,94	103,26
0,391	0,392					102,72	103,03	103,07	103,38
0,646	0,647					103,15	103,48	103,48	103,76
0,811	0,813								
0,890	0,867								
0,935	0,934								
1,239	1,241								
1,393	1,395								
1,482	1,484								
1,535	1,537								
1,577	1,579								
1,758	1,759								
1,849	1,850	3,31	3,44	3,44	3,95	104,46	104,63	104,63	104,83
1,867	1,869					104,47	104,67	104,67	104,89
2,020	2,021					104,70	104,90	104,90	105,08
2,237	2,239					104,84	105,05	105,05	105,23
2,499	2,520					105,12	105,33	105,33	105,50
2,763	2,763								
2,783	2,784	2,81	3,25	3,25	3,79	105,45	105,65	105,65	105,83
2,991	2,992					105,61	105,82	105,82	106,00
3,053	3,054					105,74	106,00	106,00	106,19
3,075	3,080					105,75	106,04	106,04	106,28
3,209	3,212					105,84	106,11	106,11	106,34
3,239	3,244					105,87	106,13	106,13	106,34
3,310	3,314					106,05	106,28	106,28	106,48
3,433	3,438					106,14	106,36	106,36	106,58
3,727	3,734					106,22	106,45	106,47	106,61
4,021	4,026					106,99	107,11	107,11	107,13
4,042	4,048					107,10	107,36	107,36	107,41
4,276	4,281								
4,321	4,325								
4,526	4,530					2,19	3,55	3,55	5,42
4,624	4,629	107,87	108,16	108,16	108,29				
4,641	4,645	108,24	108,31	108,31	108,37				
4,644	4,648	108,27	108,32	108,32	108,38				
4,650	4,662	108,27	108,33	108,33	108,38				
4,656	4,667	108,73	108,79	108,79	108,84				
4,674	4,684	108,76	108,82	108,82	108,88				
4,988	4,998	108,93	109,13	109,13	109,15				
5,244	5,256	108,99	109,17	109,17	109,20				
5,364	5,375	109,41	109,43	109,43	109,45				
5,493	5,507								
5,742	5,753	3,24	5,92	5,92	8,62	110,01	110,10	110,10	110,13
5,794	5,807					110,71	110,73	110,73	110,81
6,019	6,036					111,02	111,47	111,47	111,61
6,198	6,213					111,53	111,67	111,67	111,78
6,358	6,372					111,54	111,68	111,68	111,79
6,382	6,396	5,18	7,54	7,54	10,70	111,81	111,98	111,98	112,08
6,434	6,449					111,97	112,18	112,18	112,21
6,436	6,451					111,97	112,18	112,18	112,21
6,575	6,589								
6,600	6,614	4,78	7,59	7,59	11,56	111,98	112,20	112,20	112,24
6,707	6,720					112,27	112,38	112,38	112,46
6,839	6,854					112,90	112,97	112,97	113,02
6,854	6,869					112,92	112,99	112,99	113,04
6,916	6,931					113,05	113,14	113,14	113,21
7,073	7,087					113,22	113,34	113,34	113,43
7,077	7,092					113,23	113,34	113,34	113,44
7,163	7,178					113,39	113,47	113,47	113,54
7,168	7,179					113,43	113,49	113,49	113,55
7,207	7,221					113,84	113,96	113,96	114,06
7,261	7,275					113,90	114,01	114,01	114,10
7,297	7,311					113,97	114,07	114,07	114,16
7,324	7,338					114,05	114,14	114,14	114,22

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Fallbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
7,355	7,369					114,12	114,19	114,19	114,25
7,386	7,400					114,32	114,41	114,41	114,49
7,441	7,455					114,54	114,63	114,63	114,70
7,451	7,464					114,59	114,70	114,70	114,79
7,545	7,562					114,77	114,88	114,88	114,96
7,700	7,714					115,20	115,35	115,35	115,45
7,823	7,845					115,56	115,74	115,74	115,88
7,944	7,962					115,61	115,79	115,79	115,93
8,122	8,136								
8,141	8,159	11,16	16,80	16,80	23,15	115,90	115,97	115,97	116,24
8,156	8,167					117,27	117,35	117,35	117,42
8,171	8,184								
8,194	8,209					117,44	117,55	117,55	117,64
8,202	8,218					117,45	117,56	117,56	117,65
8,232	8,246	16,82	25,52	25,52	34,12	117,49	117,60	117,60	117,69
8,362	8,382					117,72	117,85	117,85	117,94
8,504	8,518					117,97	118,07	118,07	118,43
8,538	8,569					118,05	118,18	118,18	118,73
8,569	8,583					118,30	118,69	118,69	118,75
8,698	8,713								
8,756	8,771					119,56	119,65	119,65	119,72
8,801	8,821	17,08	25,85	25,85	35,38	119,79	119,92	119,92	120,01
9,012	9,031					121,26	121,91	121,91	122,01
9,046	9,064					121,79	122,11	122,11	122,26
9,175	9,190								
9,212	9,211	14,85	23,52	23,52	32,54	122,52	122,62	122,62	122,80
9,217	9,245					122,62	122,70	122,70	122,84
9,316	9,332								
9,354	9,372	16,02	23,91	23,91	32,48	122,70	122,83	122,83	122,96
9,640	9,658					122,87	122,94	122,94	122,99
9,662	9,684					123,23	123,62	123,62	123,96
9,900	9,917					123,34	123,67	123,67	124,00
10,134	10,150					124,21	124,30	124,30	124,35
10,170	10,186	16,21	26,35	26,35	32,72	124,36	124,47	124,47	124,56
10,320	10,333					124,47	124,61	124,61	124,70
10,438	10,461					124,51	124,66	124,66	124,75
10,475	10,497								
10,500	10,523					124,58	125,10	125,10	125,45
10,516	10,539					124,92	125,17	125,17	125,46
10,536	10,555					124,95	125,32	125,32	125,72
10,565	10,588					125,32	125,52	125,52	125,77
10,814	10,824	18,71	26,74	26,74	33,87	125,54	125,69	125,69	125,88
10,884	10,897					125,86	125,91	125,91	125,94
10,937	10,951					126,70	126,75	126,75	126,79
11,041	11,052					127,73	127,84	127,84	128,05
11,088	11,103					129,48	129,57	129,57	129,65
11,100	11,118					131,07	131,79	131,79	132,39
11,290	11,312								
11,303	11,338	19,08	27,85	27,85	36,09	131,08	131,79	131,79	132,39
11,458	11,483					131,08	131,79	131,79	132,39
11,724	11,768					131,77	131,95	131,95	132,61
11,978	12,001								
12,084	12,105	18,68	27,99	27,99	36,15	133,86	134,08	134,08	134,06

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Fallbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
12,272	12,297								
12,323	12,344					135,14	135,43	135,43	135,90
12,350	12,374					135,70	136,14	136,14	136,30
12,561	12,584					136,55	136,88	136,88	137,00
12,768	12,790					137,94	138,43	138,43	138,48
13,055	13,075					140,83	141,23	141,23	141,51
13,199	13,224					142,13	142,42	142,42	142,65
13,238	13,260					142,41	142,71	142,71	142,92
13,307	13,327					142,59	142,81	142,81	143,00
13,501	13,520					142,62	142,83	142,83	143,01
13,704	13,720					143,14	143,56	143,56	143,60
13,719	13,737					143,61	143,65	143,65	143,70
13,870	13,888					143,67	143,75	143,75	143,82
14,090	14,110					143,90	144,05	144,05	144,17
14,118	14,138					144,02	144,11	144,11	144,25
14,269	14,289					144,30	144,44	144,44	144,76
14,276	14,295					144,31	144,45	144,45	144,77
14,492	14,511					144,86	145,05	145,05	145,12
14,517	14,537					144,99	145,40	145,40	145,70
14,564	14,583					145,12	145,44	145,44	145,72
14,664	14,683					145,37	145,60	145,60	145,83
14,916	14,935					146,08	146,30	146,30	146,42
14,922	14,943					146,15	146,55	146,55	146,82
15,168	15,188					146,71	146,77	146,77	147,02
15,170	15,193					146,74	146,80	146,80	147,03
15,175	15,198					146,75	146,84	146,84	147,04
15,232	15,256					147,01	147,07	147,07	147,11
15,417	15,441					147,72	147,80	147,80	147,86
15,430	15,455					148,11	148,18	148,18	148,08
15,444	15,480					148,12	148,18	148,18	148,25
15,495	15,520					148,14	148,22	148,22	148,30
15,689	15,716					148,28	148,37	148,37	148,45
15,925	15,951					148,81	149,28	149,28	149,38
16,005	16,031					149,35	149,64	149,64	149,73
16,206	16,233					149,93	149,92	149,92	150,20
16,382	16,409					150,58	150,62	150,62	150,66
16,599	16,626					151,14	151,29	151,29	151,39
16,663	16,690					151,44	151,61	151,61	151,73
16,944	16,971					152,23	152,35	152,35	152,44
17,045	17,071					152,51	152,62	152,62	152,70
17,094	17,121					152,63	152,87	152,87	152,99
17,115	17,143					152,82	153,00	153,00	153,13
17,132	17,164					152,82	153,02	153,02	153,20
17,179	17,206					152,99	153,25	153,25	153,45
17,216	17,243					153,09	153,33	153,33	153,50
17,236	17,264					153,24	153,49	153,49	153,67
17,251	17,284					153,26	153,53	153,53	153,74
17,405	17,432					153,69	153,99	153,99	154,20
17,658	17,685					153,90	154,23	154,23	154,48
17,670	17,696					153,99	154,29	154,29	154,55
17,871	17,896					154,71	155,38	155,38	156,05
17,882	17,906					154,89	155,68	155,68	156,65
18,072	18,091					155,81	156,01	156,01	156,73
18,270	18,289					156,15	156,40	156,40	156,87
18,480	18,498					156,78	157,19	157,19	157,32
18,626	18,643					157,86	158,12	158,12	158,28
18,722	18,739					158,44	158,69	158,69	158,89

**Abflüsse und Wasserstände Gewässer Fallbach**

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
18,932	18,950	18,69	27,48	27,48	35,73	159,14	159,32	159,32	159,49
18,983	19,000					159,26	159,37	159,37	159,52
19,136	19,153					159,56	159,59	159,59	159,62
19,245	19,262					159,97	160,04	160,04	160,09
19,249	19,266					160,02	160,10	160,10	160,15
19,457	19,474					160,34	160,43	160,43	160,50
19,676	19,693					161,74	161,82	161,82	161,88
19,685	19,702					162,25	162,33	162,33	162,40
19,689	19,707					162,26	162,34	162,34	162,40
19,929	19,946					162,42	162,50	162,50	162,55
20,124	20,141					162,97	162,89	162,89	162,93
20,333	20,350					164,34	164,39	164,39	164,43
20,337	20,354					164,75	164,79	164,79	164,81
20,338	20,355					164,76	164,81	164,81	164,84
20,342	20,360					165,02	165,06	165,06	165,08
20,348	20,365					165,06	165,10	165,10	165,11
20,403	20,421					165,13	165,18	165,18	165,25
20,520	20,537					165,55	165,66	165,66	165,76
20,627	20,644					165,90	166,06	166,06	166,18
20,681	20,699					166,89	166,90	166,90	166,91
20,692	20,710					167,02	167,04	167,04	167,05
20,706	20,724					167,33	167,35	167,35	167,37
20,754	20,771					167,41	167,45	167,45	167,49
20,837	20,855					167,46	167,50	167,50	167,61
20,847	20,865					167,57	167,53	167,53	167,64
20,856	20,874					167,58	167,62	167,62	167,73
20,898	20,916					167,59	167,65	167,65	167,75
20,900	20,917					167,59	167,75	167,75	167,76
20,942	20,960					167,68	167,87	167,87	167,90
20,988	21,005					167,82	167,93	167,93	167,94
21,025	21,042					167,90	168,02	168,02	168,09
21,027	21,044					168,05	168,03	168,03	168,10
21,031	21,049					168,07	168,09	168,09	168,18
21,043	21,061					168,11	168,16	168,16	168,25
21,045	21,063					168,19	168,30	168,30	168,41
21,077	21,095					168,24	168,36	168,36	168,48
21,087	21,105					169,05	169,11	169,11	169,17
21,109	21,127					169,06	169,13	169,13	169,20
21,158	21,176					169,09	169,18	169,18	169,26
21,207	21,225					169,11	169,21	169,21	169,29
21,262	21,280	169,15	169,25	169,25	169,35				
21,315	21,333	169,69	169,80	169,80	169,88				
21,326	21,343	169,69	169,80	169,80	169,88				
21,361	21,379	169,70	169,81	169,81	169,89				
21,366	21,385	169,70	169,81	169,81	169,89				
21,378	21,395	169,70	169,81	169,81	169,89				
21,382	21,400	169,70	169,81	169,81	169,89				
21,392	21,410	169,70	169,81	169,81	169,89				
21,441	21,460	169,75	170,04	170,04	170,95				
21,497	21,515	170,00	170,17	170,17	170,97				
21,576	21,595	170,27	170,43	170,43	171,01				
21,695	21,713	170,75	170,89	170,89	171,14				
21,787	21,806	171,42	171,48	171,48	171,54				
21,804	21,822	171,60	171,66	171,66	171,78				
21,818	21,836	171,68	171,74	171,74	171,80				
22,061	22,080	172,58	172,61	172,61	172,63				
22,301	22,320	174,06	174,15	174,15	174,16				
22,308	22,327	174,49	174,38	174,38	174,40				
22,312	22,331	174,49	174,70	174,70	174,78				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,063	0,069	29,10	42,80	42,80	55,64	115,00			
0,425	0,453					115,01			
0,568	0,597					115,01			
0,932	0,959					115,10	115,22	115,47	115,74
1,056	1,083					115,17	115,29	115,50	115,76
1,177	1,207					115,20	115,33	115,51	115,77
1,188	1,218					115,20	115,33	115,51	115,77
1,225	1,254					115,22	115,36	115,52	115,77
1,307	1,336					115,48	115,53	115,57	115,79
1,346	1,375					115,60	115,68	115,71	115,84
1,391	1,421					115,65	115,72	115,73	115,87
1,461	1,491					116,12	116,44	116,44	116,54
1,497	1,527					116,18	116,52	116,52	116,67
1,520	1,550					116,18	116,52	116,52	116,67
1,575	1,605					116,42	116,84	116,84	117,11
1,580	1,610					116,44	116,94	116,94	117,20
1,585	1,615					116,54	116,96	116,96	117,22
1,728	1,759					116,72	117,10	117,10	117,35
1,816	1,847					116,73	117,11	117,11	117,36
1,816	1,847					116,73	117,11	117,11	117,36
1,872	1,904	116,75	117,11	117,11	117,36				
1,973	2,008	116,94	117,16	117,16	117,39				
2,073	2,109	117,19	117,34	117,34	117,51				
2,212	2,249	117,45	117,83	117,83	117,88				
2,467	2,501	117,98	118,14	118,14	118,23				
2,493	2,527	118,19	118,29	118,29	118,37				
2,516	2,550	118,27	118,39	118,39	118,49				
2,541	2,575	118,37	118,53	118,53	118,65				
2,618	2,652	118,53	118,68	118,68	118,80				
2,667	2,701	118,63	118,82	118,82	118,96				
2,707	2,741	118,66	118,86	118,86	118,98				
2,727	2,764	118,72	119,20	119,20	119,70				
2,736	2,773	118,73	119,27	119,27	119,81				
2,744	2,781	118,82	119,30	119,30	119,83				
2,850	2,887	118,86	119,35	119,35	119,86				
2,882	2,919	118,97	119,40	119,40	119,87				
3,013	3,050	119,29	119,44	119,44	119,97				
3,042	3,079	119,43	119,71	119,71	120,05				
3,118	3,155	119,52	119,85	119,85	120,17				
3,168	3,205	119,77	120,08	120,08	120,34				
3,271	3,308	119,89	120,28	120,28	120,47				
3,318	3,362	120,14	120,42	120,42	120,62				
3,415	3,458	120,16	120,44	120,44	120,63				
3,494	3,537	120,45	120,55	120,55	120,71				
3,573	3,615	120,56	120,69	120,69	120,83				
3,642	3,684	121,03	121,17	121,17	121,28				
3,652	3,694	121,32	121,52	121,52	121,68				
3,860	3,902	121,33	121,55	121,55	121,71				
4,012	4,057	121,34	121,55	121,55	121,71				
4,047	4,093	121,34	121,55	121,55	121,72				
4,184	4,233	121,35	121,56	121,56	121,73				
4,210	4,260	121,35	121,57	121,57	121,73				
4,267	4,318	121,36	121,58	121,58	121,75				
4,387	4,438	121,52	121,73	121,73	121,86				
4,434	4,487	121,80	121,86	121,86	121,96				
4,483	4,536	122,02	122,11	122,11	122,18				
4,537	4,590	122,64	122,70	122,70	122,74				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
4,584	4,637	29,07	42,75	42,75	55,58	122,73	122,81	122,81	122,86
4,599	4,651					122,82	122,87	122,87	122,92
4,633	4,685					122,94	123,02	123,02	123,08
4,672	4,724					122,99	123,08	123,08	123,14
4,723	4,775					123,14	123,24	123,24	123,32
4,898	4,951					123,78	123,90	123,90	123,98
5,052	5,106					124,23	124,38	124,38	124,49
5,246	5,302					124,73	124,88	124,88	124,98
5,407	5,464					125,22	125,28	125,28	125,32
5,553	5,610					125,50	125,61	125,61	125,69
5,696	5,753					125,97	126,06	126,06	126,13
5,796	5,851					126,21	126,43	126,43	126,90
6,014	6,072					126,58	126,66	126,66	126,95
6,187	6,245					126,67	126,78	126,78	127,00
6,281	6,338					126,95	127,01	127,01	127,06
6,393	6,450					127,19	127,30	127,30	127,38
6,545	6,606					127,71	127,77	127,77	127,81
6,588	6,649					127,80	127,90	127,90	128,02
6,708	6,769					128,16	128,31	128,31	128,31
6,733	6,795					128,19	128,33	128,33	128,36
6,760	6,825	128,21	128,35	128,35	128,38				
6,787	6,852	128,21	128,35	128,35	128,38				
6,921	6,986	128,35	128,48	128,48	128,55				
7,286	7,355	129,06	129,16	129,16	129,25				
7,334	7,403	129,18	129,27	129,27	129,35				
7,387	7,456	129,46	129,56	129,56	129,63				
7,440	7,510	129,48	129,59	129,59	129,66				
7,481	7,525	129,53	129,64	129,64	129,72				
7,481	7,559	129,82	129,92	129,92	129,98				
7,500	7,571	130,04	130,10	130,10	130,15				
7,505	7,576	130,11	130,18	130,18	130,23				
7,548	7,620	130,26	130,35	130,35	130,41				
7,651	7,724	130,28	130,38	130,38	130,44				
7,746	7,820	130,29	130,40	130,40	130,46				
7,847	7,921	130,35	130,45	130,45	130,52				
8,174	8,268	130,63	130,71	130,71	130,78				
8,307	8,401	130,70	130,88	130,88	130,93				
8,407	8,502	130,97	131,07	131,07	131,11				
8,570	8,667	131,28	131,34	131,34	131,40				
8,735	8,832	131,52	131,60	131,60	131,66				
8,816	8,914	131,69	131,77	131,77	131,82				
8,943	9,040	132,00	132,07	132,07	132,12				
9,015	9,112	132,80	132,85	132,85	132,89				
9,343	9,449	132,92	133,00	133,00	133,07				
9,686	9,812	133,02	133,12	133,12	133,20				
9,747	9,874	133,06	133,17	133,17	133,26				
9,965	10,105	133,31	133,42	133,42	133,50				
10,138	10,281	133,86	133,96	133,96	134,04				
10,166	10,309	133,96	134,06	134,06	134,14				
10,210	10,352	134,08	134,18	134,18	134,26				
10,256	10,399	134,57	134,63	134,63	134,67				
10,305	10,448	134,75	134,86	134,86	134,94				
10,327	10,470	134,81	134,92	134,92	135,04				
10,357	10,501	134,84	135,18	135,18	135,53				
10,395	10,538	135,06	135,35	135,35	135,58				
10,491	10,636	135,17	135,39	135,39	135,61				
10,588	10,734	135,18	135,40	135,40	135,61				
10,661	10,807	135,19	135,41	135,41	135,62				
10,774	10,920	135,20	135,41	135,41	135,62				
10,904	11,052	135,22	135,43	135,43	135,64				
11,051	11,199	135,32	135,50	135,50	135,68				
11,187	11,335	135,55	135,69	135,69	135,83				
11,332	11,483	135,98	136,10	136,10	136,17				
11,478	11,629	136,23	136,34	136,34	136,43				
11,649	11,799	136,55	136,72	136,72	136,82				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
11,756	11,904					136,61	136,81	136,81	136,94
11,856	12,005	25,40	37,36	37,36	48,57	136,97	137,18	137,18	137,29
12,079	12,227	23,99	35,28	35,28	45,86	137,19	137,40	137,40	137,63
12,153	12,302					137,41	137,77	137,77	138,32
12,355	12,502					137,93	138,18	138,18	138,42
12,413	12,560					138,10	138,41	138,41	138,54
12,633	12,778					138,14	138,43	138,43	138,57
12,760	12,905					138,16	138,45	138,45	138,58
12,885	13,029					138,33	138,53	138,53	138,66
12,984	13,127					138,62	138,75	138,75	138,83
13,081	13,223					138,87	139,02	139,02	139,12
13,116	13,258					139,27	139,95	139,95	140,00
13,208	13,350					139,29	139,96	139,96	140,01
13,386	13,527					139,43	139,97	139,97	140,03
13,441	13,582					139,57	139,97	139,97	140,03
13,534	13,676					139,99	140,14	140,14	140,22
13,551	13,693					140,15	140,42	140,42	140,59
13,719	13,864					140,67	141,17	141,17	141,58
13,864	14,011					140,69	141,18	141,18	141,58
13,972	14,118	140,69	141,18	141,18	141,58				
14,108	14,253	140,71	141,18	141,18	141,59				
14,285	14,430	140,94	141,44	141,44	141,65				
14,451	14,594	141,30	141,66	141,66	141,83				
14,513	14,657	141,67	142,07	142,07	142,34				
14,541	14,685	141,81	142,19	142,19	142,43				
14,620	14,763	142,04	142,52	142,52	142,66				
14,705	14,849	142,38	142,71	142,71	142,84				
14,756	14,899	142,49	142,77	142,77	142,87				
14,813	14,957	142,56	142,88	142,88	143,04				
14,852	14,996	142,72	143,13	143,13	143,40				
14,945	15,089	142,75	143,14	143,14	143,41				
15,045	15,188	142,81	143,15	143,15	143,42				
15,090	15,234	142,84	143,17	143,17	143,42				
15,174	15,318	142,89	143,20	143,20	143,44				
15,267	15,410	143,04	143,28	143,28	143,49				
15,383	15,526	143,18	143,35	143,35	143,79				
15,515	15,658	143,56	144,00	144,00	144,08				
15,560	15,703	143,80	144,18	144,18	144,27				
15,614	15,756	144,04	144,60	144,60	145,06				
15,689	15,832	144,31	144,67	144,67	145,07				
15,786	15,930	144,54	144,72	144,72	145,08				
15,826	15,970	144,63	145,09	145,09	145,14				
15,878	16,021	144,87	145,25	145,25	145,33				
15,940	16,083	145,19	145,48	145,48	145,55				
16,008	16,152	145,35	146,04	146,04	146,10				
16,036	16,180	145,48	146,06	146,06	146,13				
16,085	16,229	145,68	146,13	146,13	146,21				
16,136	16,280	145,91	146,27	146,27	146,63				
16,161	16,305	146,02	146,43	146,43	146,73				
16,236	16,379	146,48	147,29	147,29	147,34				
16,313	16,456	147,17	147,58	147,58	147,63				
16,411	16,556	148,06	148,42	148,42	148,49				
16,515	16,662	149,10	149,17	149,17	149,21				
16,693	16,840	149,61	149,89	149,89	149,97				
16,827	16,975	151,27	151,41	151,41	151,48				
16,965	17,114	151,85	152,00	152,00	152,07				
17,000	17,149	152,01	152,23	152,23	152,70				
17,039	17,188	152,46	152,99	152,99	153,49				
17,121	17,270	152,92	153,02	153,02	153,51				
17,187	17,336	153,22	153,33	153,33	153,55				
17,208	17,357	153,53	153,63	153,63	153,67				
17,286	17,435	154,19	154,30	154,30	154,34				
17,343	17,492	154,61	154,72	154,72	154,76				
17,403	17,552	155,09	155,22	155,22	155,28				
17,439	17,588	155,29	155,48	155,48	155,55				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
17,493	17,642					155,72	155,82	155,82	155,90
17,538	17,687					156,11	156,22	156,22	156,27
17,604	17,753					156,52	156,74	156,74	156,84
17,696	17,845					157,11	157,33	157,33	157,45
17,737	17,886					157,46	157,82	157,82	157,86
17,782	17,931					157,94	158,00	158,00	158,06
17,822	17,971					158,23	158,38	158,38	158,46
17,868	18,017					158,57	158,92	158,92	158,99
17,893	18,042					158,68	159,15	159,15	159,20
17,948	18,097					159,29	159,85	159,85	159,89
18,016	18,165					160,01	160,41	160,41	160,46
18,054	18,203					160,50	160,79	160,79	160,82
18,093	18,242					161,06	161,15	161,15	161,19
18,156	18,305					161,53	161,88	161,88	161,95
18,195	18,344					162,07	162,21	162,21	162,28
18,245	18,394					162,44	162,65	162,65	162,72
18,303	18,452					162,76	163,15	163,15	163,22
18,354	18,503					163,33	163,53	163,53	163,63
18,398	18,547					163,56	163,88	163,88	164,05
18,440	18,589					163,83	164,25	164,25	164,63
18,507	18,656					164,85	165,01	165,01	165,06
18,558	18,707					165,26	165,41	165,41	165,47
18,597	18,746					165,60	165,78	165,78	165,86
18,629	18,778					165,84	166,23	166,23	166,32
18,654	18,803					165,94	166,71	166,71	166,95
18,661	18,810					166,19	167,21	167,21	167,34
18,710	18,859					166,56	167,27	167,27	167,41
18,765	18,914					166,92	167,42	167,42	167,61
18,841	18,990					167,61	167,97	167,97	168,07
18,920	19,069					168,42	168,73	168,73	168,86
18,980	19,129					169,02	169,35	169,35	169,51
19,069	19,218					169,72	169,95	169,95	170,47
19,137	19,286					170,41	171,04	171,04	171,16
19,168	19,317					170,93	171,45	171,45	171,55
19,195	19,344					171,27	171,61	171,61	172,04
19,227	19,376					171,70	172,17	172,17	172,35
19,258	19,407					172,27	172,80	172,80	172,88
19,289	19,438					172,57	172,94	172,94	173,26
19,295	19,444					173,26	173,84	173,84	174,33
19,369	19,518					173,51	174,01	174,01	174,35
19,416	19,565					174,21	174,29	174,29	174,44
19,473	19,622					175,02	175,45	175,45	175,50
19,570	19,719					176,29	176,44	176,44	176,61
19,592	19,741					176,71	176,83	176,83	177,11
19,615	19,764					177,26	177,39	177,39	177,71
19,632	19,781					177,53	177,67	177,67	177,83
19,640	19,789					177,90	178,03	178,03	178,24
19,660	19,809					177,92	178,09	178,09	178,31
19,676	19,825					178,01	178,20	178,20	178,33
19,690	19,839					178,26	178,39	178,39	178,54
19,710	19,859					178,48	178,64	178,64	178,79
19,738	19,887					178,73	178,91	178,91	179,03
19,768	19,917					179,08	179,19	179,19	179,33
19,781	19,930					179,21	179,36	179,36	179,51
19,793	19,942					179,41	179,58	179,58	179,77
19,802	19,951	12,63				179,51	179,64	179,64	179,79
19,834	19,983					179,68	179,94	179,94	180,30
19,849	19,998					179,86	180,04	180,04	180,35
19,862	20,011					180,07	180,27	180,27	180,54
19,877	20,026					180,20	180,37	180,37	180,76
19,895	20,044					180,39	180,55	180,55	180,81
19,900	20,049					180,45	180,62	180,62	180,88
19,935	20,084					180,98	181,08	181,08	181,20
19,950	20,099					181,17	181,28	181,28	181,41
19,955	20,104					181,33	181,41	181,41	181,55



Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
19,964	20,113					181,48	181,65	181,65	181,76
19,972	20,121					181,49	181,72	181,72	181,94
19,991	20,140					181,65	181,85	181,85	182,06
20,008	20,157					181,76	181,93	181,93	182,12
20,020	20,169					181,86	182,00	182,00	182,16
20,027	20,176					182,19	182,33	182,33	182,49
20,029	20,178					182,33	182,50	182,50	182,69
20,033	20,182					182,46	182,66	182,66	182,87
20,062	20,211					182,71	182,87	182,87	183,03
20,074	20,223					182,98	183,15	183,15	183,32
20,090	20,239					183,25	183,44	183,44	183,65
20,106	20,255					183,72	183,87	183,87	184,00
20,137	20,286					184,26	184,43	184,43	184,61
20,159	20,308					184,59	184,80	184,80	185,01
20,167	20,316					184,69	184,93	184,93	185,17
20,178	20,327					184,99	185,16	185,16	185,31
20,190	20,339					185,27	185,49	185,49	185,71
20,209	20,358					185,35	185,54	185,54	185,75
20,223	20,372					185,45	185,59	185,59	185,75
20,234	20,383					185,67	185,80	185,80	185,95
20,239	20,388					185,80	185,94	185,94	186,10
20,248	20,397					185,96	186,10	186,10	186,25
20,281	20,430					186,48	186,63	186,63	186,79
20,294	20,443					186,64	186,85	186,85	186,98
20,322	20,471					187,16	187,31	187,31	187,48
20,327	20,476					187,25	187,41	187,41	187,60
20,330	20,479					187,40	187,60	187,60	187,78
20,357	20,506					187,76	187,92	187,92	188,09
20,374	20,523					188,01	188,20	188,20	188,39
20,380	20,529					188,22	188,36	188,36	188,52
20,383	20,532					188,43	188,61	188,61	188,82
20,403	20,552					188,51	188,69	188,69	188,87
20,413	20,562					188,70	188,86	188,86	189,02
20,418	20,567					188,82	188,99	188,99	189,17
20,433	20,582					188,97	189,11	189,11	189,27
20,436	20,585					188,99	189,16	189,16	189,34
20,475	20,624					189,80	189,96	189,96	190,12
20,519	20,668					190,51	190,67	190,67	190,85
20,531	20,680					190,85	191,00	191,00	191,16
20,543	20,692					191,09	191,23	191,23	191,40
20,553	20,702					191,28	191,47	191,47	191,66
20,556	20,705					191,58	191,71	191,71	191,85
20,567	20,716					191,78	191,94	191,94	192,10
20,589	20,738					191,90	192,03	192,03	192,19
20,592	20,741					192,08	192,25	192,25	192,43
20,593	20,742					192,26	192,50	192,50	192,72
20,605	20,754					192,51	192,66	192,66	192,81
20,615	20,764					193,49	193,66	193,66	193,77
20,640	20,789					193,79	193,91	193,91	194,03
20,652	20,801					193,94	194,08	194,08	194,21

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Gründau

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
20,667	20,816					193,95	194,12	194,12	194,29
20,680	20,829					194,19	194,38	194,38	194,59
20,747	20,896					195,96	196,27	196,27	196,34
20,763	20,912					196,49	196,56	196,56	196,62
20,883	21,032					198,50	198,76	198,76	198,92
20,938	21,087					199,39	199,53	199,53	199,78
20,977	21,126					200,25	200,40	200,40	200,52
21,005	21,154					200,73	200,89	200,89	201,05
21,027	21,176					201,54	201,69	201,69	201,85
21,060	21,209					202,05	202,24	202,24	202,46
21,130	21,279					202,89	203,03	203,03	203,15
21,178	21,327					204,08	204,14	204,14	204,19
21,209	21,358					204,62	204,73	204,73	204,79
21,244	21,393					205,40	205,45	205,45	205,50
21,306	21,455					206,42	206,46	206,46	206,50
21,344	21,493					206,88	207,08	207,08	207,16
21,390	21,539					207,89	207,95	207,95	208,01
21,443	21,592					208,69	208,73	208,73	208,77
21,490	21,639					209,62	209,73	209,73	209,83
21,523	21,672					210,44	210,51	210,51	210,56
21,594	21,743					211,45	211,49	211,49	211,53
21,631	21,780					211,89	211,92	211,92	211,95
21,691	21,840					213,20	213,22	213,22	213,24
21,752	21,901					214,48	214,52	214,52	214,56
21,833	21,982					216,09	216,49	216,49	216,55

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,091	0,084	193,12	208,33	254,10	330,33	101,11	101,11	101,11	101,11
0,119	0,112					101,13	101,13	101,15	101,17
0,163	0,155					101,14	101,14	101,17	101,27
0,285	0,278					101,20	101,22	101,29	101,48
0,359	0,351					101,28	101,31	101,41	101,61
0,424	0,416					101,31	101,33	101,44	101,66
0,480	0,472					101,32	101,35	101,47	101,70
0,549	0,541					101,34	101,37	101,49	101,73
0,616	0,608					101,37	101,41	101,53	101,77
0,667	0,659					101,40	101,45	101,59	101,87
0,704	0,695					101,42	101,47	101,62	101,89
0,766	0,755					101,43	101,48	101,62	101,89
0,834	0,824					101,44	101,49	101,64	101,91
0,913	0,903					101,45	101,50	101,65	101,93
1,046	1,035					101,58	101,64	101,81	102,10
1,161	1,152					101,64	101,71	101,88	102,15
1,293	1,283					101,71	101,78	101,95	102,21
1,328	1,318					101,75	101,82	102,01	102,29
1,548	1,540					101,84	101,91	102,13	102,49
1,581	1,574					101,91	102,00	102,24	102,63
1,605	1,597	101,95	102,03	102,28	102,66				
1,666	1,658	101,98	102,07	102,34	102,77				
1,720	1,712	102,03	102,13	102,41	102,85				
1,814	1,807								
1,876	1,868								
1,930	1,923	151,28	188,96	240,12	312,16	102,14	102,22	102,50	102,94
1,980	1,972					102,14	102,22	102,50	102,94
2,000	1,992					102,17	102,27	102,56	103,00
2,152	2,138					102,20	102,31	102,61	103,07
2,213	2,202					102,24	102,37	102,69	103,18
2,213	2,202					102,24	102,38	102,70	103,19
2,420	2,408								
2,556	2,545	151,0866 (151,28 li)	188,504 (188,96 li)	239,82 (240,12 li)	311,766 (312,16 li)	102,25	102,39	102,71	103,20
2,589	2,578					102,31	102,46	102,77	103,22
2,643	2,632					102,81	103,13	103,57	104,17
2,694	2,683					102,84	103,16	103,61	104,19
2,757	2,745					102,90	103,23	103,68	104,28
2,791	2,780					102,94	103,28	103,74	104,33
2,879	2,869					102,95	103,29	103,75	104,35
2,951	2,937	102,98	103,32	103,78	104,38				
3,019	3,002	103,02	103,36	103,84	104,48				
3,215	3,196	103,12	103,48	103,96	104,57				
3,268	3,248	103,57	103,85	104,27	104,71				
3,314	3,296	103,70	104,02	104,41	104,81				
3,325	3,308	103,82	104,14	104,50	104,90				
3,340	3,323	103,86	104,19	104,56	104,96				
3,428	3,413	103,86	104,20	104,56	104,97				
3,488	3,473	103,95	104,27	104,62	105,01				
3,548	3,534	103,99	104,31	104,68	105,06				
3,613	3,598	104,21	104,47	104,81	105,21				
3,653	3,638	104,22	104,47	104,81	105,21				
3,715	3,699	104,25	104,50	104,83	105,23				
3,776	3,760	104,32	104,57	104,91	105,31				
3,858	3,842	104,37	104,63	104,97	105,37				
3,922	3,907	104,41	104,67	105,01	105,41				
3,981	3,965	104,44	104,71	105,05	105,45				
4,057	4,042	104,47	104,74	105,08	105,48				
4,104	4,087	104,52	104,79	105,13	105,53				
4,156	4,139	104,54	104,81	105,15	105,55				
4,297	4,280	104,59	104,85	105,19	105,59				
4,395	4,380	104,65	104,90	105,24	105,63				
4,452	4,436	104,67	104,93	105,27	105,67				
4,511	4,494	104,70	104,97	105,30	105,69				
4,589	4,573	104,73	104,99	105,32	105,71				
4,654	4,638	104,83	105,11	105,43	105,80				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
4,811	4,795					105,08	105,37	105,68	106,03
4,976	4,960					105,32	105,51	105,77	106,09
5,128	5,116					105,61	105,69	105,87	106,15
5,360	5,348					105,74	105,85	106,02	106,27
5,659	5,647					105,96	106,10	106,32	106,53
5,680	5,668	151,12	188,55	239,87	311,83	106,04	106,18	106,39	106,58
5,997	6,009					106,17	106,32	106,51	106,69
6,232	6,246					106,32	106,48	106,67	106,85
6,420	6,440					106,62	106,70	106,80	106,94
6,638	6,661					106,71	106,82	106,99	107,28
6,776	6,801	151,15	188,58	239,92	311,90	107,02	107,16	107,30	107,44
6,961	6,990					107,20	107,38	107,58	107,83
7,163	7,208					107,23	107,42	107,62	107,87
7,330	7,375					107,26	107,44	107,65	107,90
7,580	7,643					107,31	107,50	107,70	107,96
7,795	7,858	150,53	187,22	238,93	310,61	107,42	107,59	107,78	108,03
7,985	8,041					107,48	107,64	107,82	108,07
8,300	8,355					107,80	107,96	108,13	108,35
8,400	8,455					107,97	108,11	108,28	108,39
8,418	8,473					108,01	108,18	108,41	108,63
8,554	8,610					108,16	108,32	108,58	108,84
8,805	8,869					108,46	108,84	108,95	109,16
9,112	9,179					108,65	108,97	109,10	109,32
9,325	9,399	150,50	187,22	238,89	310,56	109,12	109,28	109,47	109,70
9,544	9,627					109,31	109,48	109,69	109,95
9,676	9,765					109,33	109,50	109,71	109,97
10,062	10,101					109,38	109,54	109,75	110,00
10,333	10,368					109,44	109,59	109,79	110,04
10,522	10,562					109,66	109,75	109,84	110,08
10,568	10,608					109,73	109,87	109,99	110,12
10,616	10,655					109,81	110,03	110,20	110,36
10,649	10,777					110,08	110,25	110,38	110,53
10,755	10,805					110,21	110,38	110,52	110,69
10,962	11,018					110,37	110,54	110,72	110,93
11,078	11,138					110,62	110,86	111,17	111,62
11,335	11,396					110,64	110,88	111,18	111,63
11,474	11,534					110,64	110,88	111,18	111,63
11,581	11,642					110,65	110,89	111,19	111,63
11,753	11,814					110,66	110,89	111,19	111,63
11,784	11,844					110,87	111,08	111,35	111,75
12,214	12,282					111,30	111,38	111,50	111,78
12,348	12,418	150,58	187,32	239,01	310,71	111,49	111,54	111,62	111,83
12,439	12,509					111,65	111,70	111,75	111,89
12,684	12,766					111,80	111,84	111,89	111,99
12,990	13,077					112,44	112,62	112,88	113,39
13,288	13,377					112,60	112,75	112,98	113,45
13,547	13,635					112,75	112,90	113,12	113,54
13,628	13,717					112,85	113,00	113,19	113,55
13,755	13,843					113,36	113,49	113,80	114,18
13,860	13,949					113,43	113,56	113,87	114,24
14,105	14,195					113,57	113,74	114,03	114,39
14,356	14,446					113,82	114,01	114,29	114,65
14,488	14,579					113,85	114,04	114,33	114,70
14,643	14,734	150,7842 (150,58 li)	187,83 (187,32 li)	239,34 (239,01 li)	311,142 (310,71 li)	114,07	114,28	114,56	114,90
14,873	14,966					114,21	114,40	114,65	114,99
15,308	15,411					114,74	115,03	115,32	115,59
15,479	15,598	150,78	187,83	239,34	311,14	114,86	115,12	115,40	115,67
15,673	15,803					115,00	115,22	115,47	115,74
15,869	16,007					115,18	115,38	115,60	115,86
16,091	16,244					115,41	115,59	115,80	116,05
16,283	16,446					115,69	115,81	115,99	116,22
16,418	16,589					115,78	115,89	116,06	116,28
16,657	16,837	154,26	183,95	237,32	308,52	115,81	115,97	116,19	116,46
17,578	17,786					116,70	116,91	117,21	117,54

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig													
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]							
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>				
17,663	17,873					116,73	116,93	117,23	117,56				
17,970	18,190					116,84	117,02	117,30	117,61				
18,056	18,272	154,40	184,06	237,54	308,80	116,98	117,16	117,47	117,81				
18,179	18,406					117,01	117,21	117,51	117,85				
18,324	18,552					117,05	117,21	117,52	117,86				
18,516	18,742					117,15	117,40	117,67	118,00				
18,550	18,778					117,30	117,44	117,78	118,13				
18,844	19,085					117,33	117,47	117,81	118,16				
18,953	19,197					117,34	117,48	117,83	118,17				
19,103	19,345					117,45	117,57	117,88	118,21				
19,279	19,532					117,51	117,64	117,92	118,25				
19,474	19,732					117,60	117,73	117,98	118,31				
20,171	20,457					117,98	118,08	118,20	118,47				
20,283	20,565					118,01	118,10	118,22	118,48				
20,446	20,732					118,22	118,31	118,39	118,62				
20,849	21,134					118,43	118,52	118,57	118,77				
20,947	21,225					118,44	118,53	118,58	118,77				
21,204	21,540	166,47	192,27	256,10	332,93	118,58	118,67	118,70	118,88				
21,314	21,650					118,61	118,70	118,73	118,90				
21,471	21,809					118,69	118,76	118,78	118,93				
21,678	22,035					118,91	119,02	119,04	119,20				
21,851	22,209					119,11	119,21	119,23	119,38				
21,997	22,361					119,31	119,42	119,43	119,59				
22,280	22,649					119,41	119,52	119,55	119,72				
22,362	22,731					119,42	119,53	119,57	119,73				
22,456	22,840					119,46	119,57	119,60	119,77				
22,520	22,906					119,50	119,62	119,77	119,92				
22,649	23,043					119,67	119,81	120,04	120,19				
22,761	23,154					119,75	119,88	120,06	120,19				
22,937	23,335					120,02	120,13	120,38	120,61				
23,171	23,576					120,19	120,33	120,66	120,99				
23,404	23,821	166,51	192,24	256,17	333,02	120,41	120,55	120,91	121,24				
23,555	23,973					120,52	120,68	121,07	121,42				
23,707	24,121					120,69	120,82	121,19	121,53				
23,825	24,239					120,72	120,86	121,22	121,56				
23,958	24,372					120,99	121,12	121,44	121,75				
24,063	24,478					121,03	121,15	121,47	121,77				
24,073	24,489					121,03	121,15	121,47	121,78				
24,089	24,507	178,90	201,05	275,23	357,80	121,03	121,15	121,47	121,78				
24,249	24,667					121,03	121,15	121,47	121,78				
24,386	24,807					121,04	121,17	121,48	121,79				
24,581	25,003					121,08	121,21	121,55	121,88				
24,820	25,238					121,10	121,23	121,59	121,92				
24,986	25,407					121,17	121,30	121,66	121,98				
25,223	25,643					121,61	121,65	121,89	122,23				
25,466	25,891					121,81	121,85	122,13	122,45				
25,486	25,912					121,81	121,87	122,13	122,45				
25,496	25,920					121,87	121,94	122,24	122,59				
25,590	26,018					121,88	121,95	122,25	122,60				
25,687	26,115					121,88	121,95	122,25	122,60				
25,760	26,194					122,09	122,17	122,45	122,75				
26,224	26,662					122,10	122,19	122,46	122,77				
26,335	26,772					122,30	122,40	122,69	122,95				
26,443	26,881	179,43	201,48	276,04	358,85	122,52	122,86	123,07	123,29				
26,473	26,911					122,89	123,00	123,17	123,35				
26,679	27,117					123,03	123,12	123,28	123,46				
26,888	27,322					123,14	123,22	123,40	123,58				
26,981	27,417					123,19	123,27	123,47	123,67				
27,070	27,508					123,27	123,36	123,59	123,82				
27,253	27,694					123,27	123,38	123,66	123,90				
27,457	27,906					123,50	123,59	123,80	124,02				
27,457	27,906												
27,555	28,004									123,61	123,71	123,93	124,12
27,666	28,117	180,21	202,20	277,25	360,43	123,77	123,89	124,19	124,46				
27,762	28,216					123,82	123,93	124,23	124,51				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
27,961	28,427					124,07	124,18	124,45	124,70
28,123	28,593					124,26	124,36	124,64	124,91
28,231	28,702					124,26	124,37	124,66	124,95
28,535	29,010					124,51	124,60	124,86	125,12
28,590	29,064					124,58	124,67	124,91	125,13
28,608	29,081					124,59	124,68	124,96	125,23
28,786	29,259					124,74	124,83	125,10	125,34
28,844	29,331					124,86	124,98	125,33	125,67
28,867	29,352					125,20	125,24	125,56	125,71
28,901	29,382					125,52	125,58	125,77	125,94
28,918	29,400	180,16	202,10	277,17	360,32	125,54	125,60	125,94	126,39
28,962	29,453					125,72	125,80	126,09	126,48
28,989	29,479					125,75	125,83	126,12	126,51
29,105	29,613					125,83	125,92	126,22	126,60
29,168	29,667					125,86	125,94	126,24	126,62
29,225	29,725					125,87	125,95	126,25	126,63
29,369	29,873					125,94	126,03	126,33	126,70
29,452	29,949					126,00	126,10	126,40	126,76
29,527	30,038					126,03	126,12	126,42	126,77
29,588	30,099					126,05	126,14	126,45	126,80
29,649	30,159					126,09	126,19	126,49	126,84
29,716	30,229					126,16	126,26	126,55	126,88
29,797	30,311					126,18	126,27	126,58	126,91
29,976	30,496					126,42	126,57	126,79	127,07
30,241	30,769					126,62	126,73	126,96	127,23
30,509	31,039					126,67	126,77	127,00	127,26
30,623	31,157	180,52	202,41	277,72	361,04	126,70	126,81	127,03	127,29
30,817	31,356					126,98	127,03	127,21	127,42
30,927	31,468					127,06	127,11	127,29	127,49
31,001	31,542					127,10	127,15	127,34	127,55
31,066	31,605					127,11	127,16	127,36	127,56
31,363	31,905					127,28	127,34	127,54	127,74
31,483	32,029					127,36	127,42	127,62	127,81
31,565	32,112					127,41	127,47	127,67	127,87
31,689	32,237					127,46	127,52	127,72	127,93
31,796	32,345					127,55	127,62	127,83	128,04
31,913	32,463					127,58	127,65	127,87	128,08
32,053	32,613					127,62	127,69	127,90	128,12
32,123	32,677					127,63	127,70	127,92	128,13
32,275	32,828					127,80	127,89	128,15	128,44
32,419	32,974					127,84	127,94	128,23	128,52
32,498	33,053					127,96	128,06	128,36	128,66
32,526	33,081					127,99	128,10	128,41	128,69
32,671	33,227	187,14	210,25	287,91	374,28	128,02	128,12	128,42	128,71
32,795	33,351					128,08	128,19	128,51	128,82
32,939	33,494					128,15	128,27	128,63	128,97
33,079	33,633					128,22	128,35	128,73	129,10
33,097	33,652					128,23	128,36	128,74	129,13
33,116	33,671					128,23	128,37	128,75	129,14
33,154	33,709					128,25	128,38	128,78	129,18
33,239	33,794					128,29	128,42	128,81	129,23
33,319	33,874					128,33	128,47	128,87	129,29
33,368	33,923					128,34	128,49	128,90	129,33
33,436	33,993	186,68	209,53	287,20	373,36	128,37	128,51	128,94	129,39
33,485	34,043					128,39	128,54	128,99	129,47
33,576	34,133					128,44	128,60	129,11	129,65
33,682	34,237					128,44	128,61	129,14	129,68
33,712	34,267								
33,795	34,352					128,56	128,73	129,22	129,74
33,866	34,423					128,71	128,78	129,27	129,82
33,889	34,441					128,86	128,99	129,57	129,97
33,944	34,501					129,65	129,75	130,07	130,36
33,972	34,529					129,75	129,87	130,21	130,53
34,052	34,609					129,78	129,91	130,26	130,58
34,104	34,661					129,79	129,92	130,26	130,58

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
34,144	34,702	188,39	211,55	289,83	376,78	129,80	129,93	130,27	130,60
34,168	34,726					129,80	129,94	130,28	130,61
34,295	34,850					130,38	130,46	130,71	131,12
34,317	34,879					130,44	130,53	130,79	131,20
34,364	34,922					130,46	130,55	130,83	131,23
34,387	34,946					130,46	130,55	130,83	131,24
34,394	34,956					130,46	130,55	130,83	131,24
34,532	35,103					130,49	130,58	130,87	131,28
34,859	35,436					130,52	130,62	130,91	131,32
34,934	35,511					130,54	130,64	130,93	131,34
35,012	35,586					130,55	130,65	130,95	131,35
35,074	35,649					130,58	130,68	130,98	131,38
35,155	35,737					130,60	130,70	131,00	131,40
35,214	35,798					130,61	130,72	131,02	131,41
35,335	35,919					130,65	130,78	131,14	131,62
35,388	35,974					130,72	130,86	131,24	131,73
35,445	36,028					130,75	130,89	131,27	131,76
35,516	36,099					130,82	130,96	131,35	131,83
35,601	36,185					130,84	130,98	131,37	131,85
35,681	36,264					130,88	131,02	131,41	131,88
35,814	36,400					130,92	131,05	131,44	131,91
35,939	36,526					130,98	131,12	131,52	131,98
35,990	36,576					131,00	131,14	131,54	132,00
36,122	36,712					131,04	131,18	131,57	132,02
36,235	36,823					131,08	131,22	131,62	132,08
36,278	36,867					131,15	131,30	131,73	132,20
36,329	36,919					131,20	131,35	131,78	132,26
36,382	36,973					131,22	131,37	131,80	132,28
36,436	37,027					131,24	131,39	131,82	132,30
36,493	37,085					131,27	131,42	131,85	132,32
36,546	37,137					131,29	131,44	131,87	132,34
36,608	37,200					131,32	131,47	131,90	132,37
36,672	37,261					131,35	131,50	131,93	132,40
36,736	37,324					131,39	131,54	131,97	132,43
36,810	37,401					131,43	131,57	132,00	132,46
36,944	37,535					131,48	131,63	132,05	132,50
37,007	37,599	131,52	131,66	132,08	132,53				
37,069	37,660	131,54	131,68	132,10	132,54				
37,128	37,720	131,56	131,70	132,11	132,55				
37,156	37,748	131,63	131,79	132,27	132,86				
37,219	37,808	131,65	131,80	132,28	132,86				
37,279	37,869	131,67	131,82	132,30	132,88				
37,334	37,925	131,71	131,85	132,33	132,90				
37,384	37,975	131,74	131,88	132,36	132,93				
37,464	38,055	131,76	131,91	132,38	132,95				
37,526	38,118	131,78	131,92	132,39	132,96				
37,698	38,289	131,86	132,01	132,46	133,04				
37,742	38,335	131,89	132,03	132,48	133,06				
37,783	38,382	131,92	132,06	132,50	133,06				
37,859	38,456	131,98	132,12	132,55	133,10				
37,918	38,514	132,01	132,15	132,58	133,13				
38,034	38,631	132,12	132,25	132,68	133,21				
38,092	38,688	132,22	132,35	132,77	133,29				
38,153	38,748	132,34	132,47	132,88	133,37				
38,211	38,808	132,36	132,49	132,90	133,39				
38,286	38,881	132,42	132,54	132,95	133,43				
38,361	38,959	132,48	132,60	133,00	133,48				
38,420	39,017	132,49	132,61	133,01	133,49				
38,482	39,079	132,52	132,64	133,04	133,51				
38,493	39,090	132,57	132,69	133,09	133,56				
38,558	39,155	132,63	132,75	133,14	133,60				
38,618	39,217	132,67	132,79	133,18	133,63				
38,672	39,271	132,68	132,80	133,19	133,64				
38,723	39,323	132,69	132,81	133,20	133,65				
38,864	39,470	132,81	132,92	133,30	133,73				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
38,923	39,535	186,87	208,89	287,49	373,74	132,86	132,97	133,36	133,78
38,998	39,612					132,88	132,99	133,37	133,79
39,054	39,669					132,94	133,05	133,43	133,85
39,109	39,725					133,01	133,13	133,51	133,92
39,123	39,737					133,03	133,15	133,53	133,93
39,126	39,740					133,03	133,15	133,53	133,93
39,198	39,814					133,15	133,26	133,63	134,02
39,354	39,974					133,44	133,51	133,82	134,15
39,434	40,053					133,53	133,61	133,92	134,26
39,510	40,129					133,61	133,70	134,02	134,36
39,582	40,202					133,67	133,77	134,09	134,44
39,635	40,254					133,71	133,82	134,17	134,51
39,653	40,272					134,15	134,21	134,39	134,57
39,658	40,276					134,40	134,48	134,72	134,93
39,715	40,333					134,54	134,63	134,89	135,15
39,773	40,391					134,58	134,67	134,95	135,22
39,813	40,431					134,59	134,67	134,95	135,22
39,879	40,499					134,60	134,68	134,97	135,24
39,943	40,563					134,61	134,70	134,99	135,27
40,006	40,624					134,62	134,71	135,00	135,29
40,083	40,706					134,64	134,73	135,03	135,33
40,220	40,845					134,65	134,74	135,04	135,33
40,318	40,944					134,69	134,79	135,07	135,35
40,431	41,057					134,88	135,00	135,43	136,34
40,475	41,101					134,92	135,05	135,48	136,38
40,589	41,214					135,04	135,17	135,62	136,47
40,655	41,281					135,06	135,19	135,64	136,49
40,710	41,336					135,15	135,28	135,73	136,54
40,785	41,409					135,15	135,29	135,73	136,54
40,890	41,523					135,29	135,43	135,88	136,66
40,942	41,574	135,32	135,45	135,91	136,67				
40,995	41,627	135,32	135,45	135,91	136,68				
41,250	41,882	135,56	135,70	136,16	136,84				
41,298	41,930	135,61	135,76	136,23	136,90				
41,345	41,978	135,72	135,87	136,36	137,03				
41,400	42,032	135,76	135,92	136,42	137,09				
41,502	42,134	186,34	206,69	286,68	372,68	135,85	136,01	136,50	137,15
41,549	42,181	185,64	189,62	273,00	354,90	135,93	136,11	136,59	137,20
41,610	42,242					135,99	136,16	136,64	137,23
41,673	42,305					136,06	136,22	136,74	137,35
41,705	42,337					136,06	136,23	136,77	137,38
41,760	42,393					136,17	136,32	136,89	137,51
41,819	42,451					136,23	136,37	136,96	137,59
41,936	42,570					136,30	136,43	137,02	137,64
41,990	42,624					136,32	136,45	137,03	137,66
42,054	42,690					136,33	136,46	137,05	137,67
42,125	42,763					136,36	136,48	137,07	137,68
42,325	42,970					136,44	136,55	137,13	137,74
42,386	43,034					136,46	136,57	137,15	137,75
42,473	43,119					136,49	136,59	137,17	137,77
42,595	43,243					136,56	136,66	137,22	137,82
42,675	43,332					136,57	136,67	137,23	137,82
42,754	43,416					136,59	136,68	137,24	137,82
42,828	43,494					136,67	136,75	137,31	137,88
42,889	43,554					136,71	136,78	137,33	137,90
42,930	43,596					136,73	136,80	137,35	137,92
42,983	43,646					136,75	136,82	137,37	137,94
43,101	43,771					136,79	136,86	137,40	137,95
43,156	43,826					136,81	136,88	137,41	137,97
43,216	43,888					136,84	136,91	137,44	137,98
43,288	43,957					136,88	136,94	137,46	138,01
43,354	44,023					136,94	136,99	137,52	138,05
43,426	44,094					136,98	137,03	137,55	138,08
43,601	44,264					137,09	137,14	137,64	138,15
43,657	44,323					137,11	137,15	137,65	138,16



Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
43,732	44,399					137,13	137,18	137,67	138,18
43,803	44,471					137,15	137,19	137,68	138,19
43,866	44,533					137,17	137,21	137,70	138,21
43,959	44,629					137,22	137,26	137,74	138,24
44,058	44,730					137,28	137,31	137,78	138,27
44,559	45,246					137,46	137,49	137,89	138,34
44,622	45,309					137,50	137,52	137,91	138,35
44,685	45,371					137,55	137,58	137,95	138,38
44,754	45,440					137,63	137,65	138,01	138,42
44,764	45,450					137,64	137,66	138,02	138,43
44,769	45,455					137,64	137,66	138,02	138,43
44,769	45,455	184,37	187,43	271,13	352,47				
45,012	45,699					137,88	137,89	138,22	138,59
45,178	45,865					137,95	137,95	138,30	138,64
45,257	45,944					137,95	137,95	138,30	138,66
45,325	46,012					138,19	138,15	138,62	138,97
45,399	46,086					138,22	138,18	138,66	139,01
45,644	46,332					138,48	138,43	138,87	139,20
45,691	46,379					138,66	138,59	139,12	139,39
45,758	46,445					138,75	138,69	139,16	139,43
45,915	46,603	166,12	156,36	244,30	317,59	138,89	138,83	139,33	139,60
45,982	46,670					138,94	138,87	139,37	139,65
46,128	46,815					139,04	138,98	139,46	139,74
46,409	47,097					139,33	139,26	139,85	140,10
46,514	47,202					139,62	139,56	140,02	140,26
46,613	47,302					139,74	139,68	140,10	140,32
46,835	47,523					139,88	139,81	140,29	140,56
46,982	47,671					139,91	139,84	140,31	140,56
47,036	47,725					140,06	139,99	140,49	140,78
47,067	47,756	164,02	152,52	241,21	313,57	140,12	140,05	140,60	140,95
47,173	47,862					140,18	140,11	140,66	141,01
47,264	47,954					140,20	140,11	140,68	141,03
47,456	48,146					140,24	140,14	140,71	141,06
47,535	48,224					140,24	140,14	140,72	141,06
47,628	48,319					140,25	140,15	140,72	141,07
47,715	48,405					140,26	140,15	140,72	141,07
47,875	48,566					140,28	140,16	140,73	141,08
47,956	48,645					140,31	140,19	140,75	141,09
48,065	48,754					140,44	140,30	140,78	141,11
48,085	48,773					140,58	140,42	140,80	141,13
48,097	48,786					140,65	140,46	140,88	141,16
48,172	48,861					140,71	140,53	140,94	141,20
48,279	48,967					140,81	140,62	141,02	141,26
48,408	49,096					140,84	140,65	141,06	141,30
48,485	49,174					140,85	140,66	141,07	141,31
48,609	49,295					140,87	140,67	141,09	141,32
48,630	49,316	114,64	76,98	168,59	219,17	140,87	140,68	141,09	141,33
48,666	49,352					140,88	140,68	141,11	141,34
48,780	49,466					140,92	140,71	141,15	141,38
48,868	49,554					140,94	140,74	141,18	141,41
48,929	49,614					140,94	140,74	141,18	141,41
49,058	49,743					140,95	140,75	141,19	141,42
49,097	49,782					140,95	140,75	141,19	141,42
49,159	49,839					140,96	140,76	141,20	141,42
49,276	49,954					140,96	140,76	141,20	141,43
49,524	50,203					141,04	140,90	141,25	141,46
49,605	50,285					141,11	141,01	141,29	141,49
49,749	50,429					141,26	141,20	141,41	141,57
50,059	50,738					141,50	141,42	141,65	141,78
50,234	50,909					141,66	141,58	141,80	141,92
50,303	50,978					141,73	141,66	141,87	141,99
50,421	51,096					141,88	141,81	142,01	142,13
50,554	51,235					142,20	142,10	142,38	142,53
50,813	51,501					143,28	143,04	143,75	144,16
51,075	51,770					143,37	143,13	143,83	144,23

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
51,156	51,852	116,46	89,91	171,26	222,64	143,46	143,22	143,89	144,28
51,383	52,080					143,64	143,40	144,07	144,45
51,786	52,476					143,66	143,43	144,08	144,46
51,986	52,683					143,66	143,43	144,09	144,46
52,266	52,966					143,67	143,45	144,09	144,47
52,488	53,190					143,68	143,46	144,10	144,47
52,586	53,287					143,69	143,48	144,10	144,48
52,724	53,420					143,71	143,55	144,11	144,48
52,816	53,512					143,77	143,67	144,12	144,48
52,970	53,665					144,14	144,10	144,30	144,55
53,036	53,732					144,41	144,35	144,50	144,65
53,111	53,808					144,92	144,56	145,61	146,14
53,216	53,913					145,08	144,78	145,65	146,16
53,311	54,008					145,10	144,84	145,66	146,16
53,512	54,211					145,82	145,44	146,29	146,79
53,562	54,261					145,82	145,45	146,30	146,79
53,621	54,320					145,83	145,46	146,30	146,80
53,779	54,481					145,89	145,56	146,35	146,83
54,179	54,881					146,38	146,23	146,81	147,06
54,374	55,080					146,50	146,35	146,89	147,14
54,443	55,149	146,54	146,39	146,91	147,16				
54,504	55,211	146,57	146,41	146,94	147,18				
54,574	55,280	146,61	146,44	147,00	147,25				
54,625	55,332	146,68	146,51	147,03	147,28				
54,645	55,351	146,70	146,62	147,08	147,34				
54,736	55,443	146,88	146,74	147,13	147,38				
54,943	55,673	147,14	146,93	147,42	147,64				
55,296	56,060	147,26	146,98	147,50	147,72				
55,402	56,149	147,27	146,99	147,51	147,73				
55,416	56,162	147,28	146,99	147,52	147,73				
55,424	56,171	147,28	146,99	147,52	147,74				
55,539	56,287	147,31	147,01	147,54	147,76				
55,657	56,405	147,36	147,05	147,58	147,80				
55,737	56,487	147,40	147,09	147,61	147,81				
55,779	56,526	147,45	147,15	147,64	147,84				
55,786	56,534	147,46	147,21	147,65	147,84				
55,792	56,539	147,47	147,21	147,65	147,84				
55,885	56,631	147,62	147,40	147,75	147,92				
55,927	56,670	147,72	147,51	147,83	147,98				
56,126	56,870	148,32	147,89	148,48	148,61				
56,157	56,900	148,33	147,89	148,49	148,62				
56,342	57,085	148,38	147,98	148,54	148,67				
56,570	57,317	148,53	148,15	148,84	149,12				
56,597	57,343	149,05	148,22	149,41	149,77				
56,670	57,413	149,39	148,50	149,70	150,03				
56,754	57,497	149,46	148,75	149,74	150,06				
56,787	57,531	149,49	148,85	149,76	150,08				
56,853	57,596	149,54	148,91	149,80	150,11				
56,966	57,709	149,58	149,01	149,84	150,14				
57,111	57,857	149,98	149,18	150,09	150,19				
57,173	57,919	150,14	149,28	150,27	150,41				
57,286	58,031	150,71	149,62	150,93	151,16				
57,324	58,069	151,08	150,01	151,34	151,59				
57,340	58,084	151,10	150,01	151,38	151,69				
57,424	58,166	151,26	150,08	151,61	151,99				
57,496	58,238	151,37	150,21	151,70	152,07				
57,662	58,401	151,43	150,37	151,75	152,12				
57,835	58,577	151,45	150,52	151,77	152,14				
57,933	58,676	151,47	150,66	151,79	152,15				
58,081	58,830	151,60	150,88	151,85	152,20				
58,452	59,204	152,79	151,54	152,86	153,14				
58,814	59,585	153,27	152,38	153,60	153,83				
58,906	59,678	153,56	152,60	153,84	154,05				
58,936	59,708	153,56	152,66	153,87	154,08				
58,995	59,768	153,63	152,80	153,90	154,11				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
59,161	59,947					154,09	153,21	154,27	154,46
59,287	60,085					154,21	153,52	154,38	154,56
59,347	60,144					154,28	153,72	154,44	154,61
59,420	60,220					154,38	153,88	154,52	154,69
59,453	60,251					154,61	153,89	154,71	154,81
59,604	60,410					154,93	154,05	155,09	155,25
59,733	60,534					155,37	154,73	155,39	155,59
59,870	60,676					155,57	154,79	155,74	156,07
59,973	60,789					155,77	154,84	156,11	156,63
60,032	60,851					155,90	154,88	156,22	156,70
60,143	60,967					156,04	154,98	156,35	156,78
60,242	61,075					156,27	155,09	156,65	157,12
60,365	61,204					156,61	155,29	157,05	157,57
60,539	61,377					156,79	155,68	157,16	157,62
60,688	61,527					157,22	156,36	157,56	157,95
60,774	61,614					157,76	156,77	158,13	158,53
63,411	64,261					164,50	164,50	169,00	169,00
63,523	64,374					165,12	165,63	169,00	169,00
63,610	64,460	93,46	122,97	122,97	159,86	165,67	166,00	169,00	169,00
63,744	64,597					166,18	166,58	169,00	169,00
63,829	64,682					166,43	166,81	169,00	169,01
63,957	64,811					166,61	166,98	169,01	169,01
64,037	64,892					166,69	166,98	169,01	169,01
64,101	64,955					166,84	167,09	169,01	169,02
64,399	65,250					167,73	168,11	169,11	169,18
64,617	65,469					168,45	168,85	169,33	169,55
64,761	65,619					168,77	169,08	169,42	169,66
64,906	65,769	88,75	116,78	116,78	151,81	169,02	169,33	169,56	169,86
65,029	65,893					169,34	169,79	169,79	170,09
65,083	65,944					169,58	170,20	170,20	170,39
65,103	65,966					170,18	170,34	170,34	170,52
65,138	66,001					170,43	170,65	170,65	170,88
65,168	66,030					170,87	171,00	171,00	171,00
65,172	66,034					171,11	171,25	171,25	171,45
65,233	66,091					171,16	171,31	171,31	171,53
65,343	66,203					171,22	171,38	171,38	171,57
65,418	66,277					171,59	171,70	171,70	171,81
65,479	66,341					171,73	171,89	171,89	172,06
65,510	66,371					171,85	171,95	171,95	172,11
65,520	66,381					171,97	172,06	172,06	172,14
65,526	66,388					172,12	172,22	172,22	172,33
65,611	66,471					172,17	172,27	172,27	172,47
65,627	66,487					172,19	172,44	172,44	172,54
65,635	66,496					172,46	172,64	172,64	172,83
65,732	66,601					173,26	173,49	173,49	173,74
65,774	66,643					173,29	173,52	173,52	173,77
65,837	66,707					173,33	173,56	173,56	173,80
65,910	66,783					173,33	173,56	173,56	173,81
65,976	66,848					173,46	173,66	173,66	173,86
66,062	66,935	62,21	81,85	81,85	106,41	173,68	173,96	173,96	174,25
66,133	67,007					174,24	174,62	174,62	174,98
66,142	67,016					174,24	174,63	174,63	175,03
66,270	67,143					174,59	174,88	174,88	175,26
66,383	67,257					174,88	175,00	175,00	175,36
66,459	67,334					175,12	175,27	175,27	175,46
66,591	67,471					175,50	175,72	175,72	175,97
66,637	67,516					175,82	176,12	176,12	176,43
66,657	67,535					175,87	176,14	176,14	176,44
66,687	67,565					175,91	176,15	176,15	176,44
66,765	67,644					176,26	176,37	176,37	176,62
66,883	67,755					176,53	176,70	176,70	176,81
67,009	67,882					177,42	177,54	177,54	177,66
67,122	68,002					177,84	178,00	178,00	178,18
67,262	68,060					177,96	178,10	178,10	178,27
67,330	68,190					178,15	178,30	178,30	178,45

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
67,379	68,239	59,67	78,51	78,51	102,06	178,22	178,37	178,37	178,54
67,427	68,286					178,64	178,71	178,71	178,78
67,528	68,413					178,97	179,07	179,07	179,19
67,640	68,538					179,23	179,42	179,42	179,53
67,764	68,658					179,43	179,57	179,57	179,69
67,854	68,749					179,68	179,86	179,86	179,96
67,950	68,857					180,06	180,18	180,18	180,29
68,050	68,969					180,32	180,56	180,56	180,85
68,126	69,048					180,50	180,79	180,79	181,09
68,245	69,172					180,81	181,16	181,16	181,50
68,391	69,321					181,27	181,60	181,60	181,90
68,495	69,427					181,65	182,03	182,03	182,40
68,552	69,486					181,90	182,34	182,34	182,83
68,639	69,571					182,14	182,52	182,52	182,93
68,715	69,648					182,64	182,97	182,97	183,44
68,912	69,848	48,62	63,98	63,98	83,17	183,33	183,53	183,53	183,72
69,008	69,942					183,60	183,92	183,92	184,09
69,075	70,011					183,73	184,07	184,07	184,38
69,214	70,150					184,42	184,60	184,60	184,90
69,306	70,243					184,87	184,99	184,99	185,19
69,397	70,328					185,24	185,28	185,28	185,32
69,510	70,442					185,41	185,46	185,46	185,50
69,661	70,593					185,75	185,79	185,79	185,85
69,694	70,627					185,83	185,88	185,88	185,94
69,798	70,731					186,01	186,05	186,05	186,10
69,873	70,808					186,77	186,82	186,82	186,87
69,922	70,857					186,84	187,36	187,36	187,52
70,070	71,005					187,45	187,80	187,80	187,97
70,164	71,097					187,94	188,20	188,20	188,42
70,298	71,230					188,41	188,60	188,60	188,74
70,349	71,282	188,45	188,64	188,64	188,86				
70,368	71,301	188,72	188,88	188,88	189,08				
70,384	71,317	188,73	188,91	188,91	189,18				
70,435	71,369	189,00	189,26	189,26	189,57				
70,564	71,500	189,35	189,52	189,52	189,77				
70,639	71,573	189,52	189,72	189,72	189,95				
70,728	71,666	189,69	189,89	189,89	190,08				
70,813	71,754	189,78	189,96	189,96	190,14				
70,939	71,884	189,97	190,15	190,15	190,31				
70,984	71,928	190,06	190,22	190,22	190,34				
71,078	72,020	190,31	190,55	190,55	190,80				
71,164	72,106	190,90	191,15	191,15	191,43				
71,174	72,117	191,08	191,28	191,28	191,49				
71,180	72,122	191,15	191,44	191,44	191,80				
71,322	72,264	191,97	192,28	192,28	192,57				
71,485	72,426	192,27	192,64	192,64	192,99				
71,589	72,535	192,37	192,70	192,70	192,99				
71,693	72,640	192,57	192,95	192,95	193,25				
71,767	72,715	192,76	193,06	193,06	193,32				
71,900	72,848	193,20	193,33	193,33	193,52				
71,998	72,945	193,52	193,83	193,83	193,89				
72,168	73,115	194,10	194,31	194,31	194,64				
72,313	73,262	194,50	194,77	194,77	195,08				
72,392	73,339	194,71	195,01	195,01	195,28				
72,458	73,402	194,88	195,18	195,18	195,46				
72,558	73,504	195,42	195,74	195,74	196,40				
72,678	73,624	197,01	197,07	197,07	197,12				
72,761	73,707	197,29	197,38	197,38	197,48				
72,814	73,760	197,45	197,90	197,90	197,98				
72,926	73,871	198,30	198,36	198,36	198,43				
73,012	73,959	198,68	198,82	198,82	198,91				
73,081	74,027	199,25	199,33	199,33	199,42				
73,147	74,092	199,50	199,65	199,65	199,78				
73,205	74,150	199,66	199,77	199,77	199,87				
73,277	74,221	199,76	200,03	200,03	200,28				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
73,331	74,275	31,37	50,60	50,60	65,78	199,82	200,13	200,13	200,43
73,350	74,294					200,71	200,87	200,87	200,96
73,354	74,299					200,80	200,97	200,97	201,05
73,443	74,388					200,94	201,17	201,17	201,30
73,452	74,397					200,98	201,24	201,24	201,40
73,476	74,421					200,99	201,24	201,24	201,41
73,590	74,536					201,44	201,82	201,82	202,07
73,678	74,625					201,97	202,42	202,42	202,69
73,755	74,701					202,30	202,79	202,79	203,09
73,768	74,713					202,40	202,97	202,97	203,31
73,770	74,715								
73,857	74,798								
73,876	74,822								
73,953	74,900								
74,035	74,981								
74,044	74,988								
74,060	75,003								
74,130	75,069								
74,212	75,166								
74,259	75,225								
74,364	75,332								
74,388	75,356								
74,479	75,448								
74,548	75,518								
74,680	75,651								
74,784	75,754								
74,848	75,818								
74,956	75,925								
75,051	76,021								
75,105	76,076	24,04	38,77	38,77	50,40	214,59	214,80	214,80	215,32
75,148	76,119					215,03	215,38	215,38	216,04
75,190	76,159					215,51	216,02	216,02	216,38
75,279	76,260					216,30	216,82	216,82	216,92
75,376	76,353					217,19	217,25	217,25	217,38
75,387	76,366					217,21	217,27	217,27	217,38
75,395	76,371					217,91	218,01	218,01	218,11
75,403	76,385					217,96	218,14	218,14	218,38
75,543	76,541					218,68	218,97	218,97	219,06
75,634	76,644					219,67	220,06	220,06	220,14
75,679	76,690					220,25	220,35	220,35	220,45
75,734	76,746					220,53	220,96	220,96	221,03
75,785	76,797					221,07	221,43	221,43	221,54
75,807	76,818					221,23	221,84	221,84	222,25
75,878	76,888					221,80	222,09	222,09	222,33
75,934	76,943					222,23	222,40	222,40	222,49
75,991	76,999					222,51	222,69	222,69	222,80
76,044	77,052					222,87	223,04	223,04	223,18
76,138	77,147					223,28	223,51	223,51	223,66
76,162	77,171					223,31	223,57	223,57	223,78
76,240	77,248	223,74	224,22	224,22	224,58				
76,287	77,296								
76,311	77,320								
76,368	77,378								
76,532	77,546								
76,602	77,607								
76,694	77,686								
76,737	77,730								
76,750	77,747								
76,788	77,782								
76,798	77,792								
76,825	77,818								
76,937	77,930								
77,006	78,003								
77,113	78,116								
77,204	78,210	18,11	29,21	29,21	37,98	224,34	224,87	224,87	225,20
						224,63	225,02	225,02	225,23
						226,05	226,40	226,40	226,58
						226,79	227,06	227,06	227,22
						227,93	228,08	228,08	228,16
						228,52	228,72	228,72	228,79
						229,08	229,31	229,31	229,43
						229,40	229,65	229,65	229,79
						229,55	229,94	229,94	230,13
						229,68	230,17	230,17	230,43
						230,98	231,26	231,26	231,44
						231,64	231,92	231,92	232,07
						232,58	233,30	233,30	233,38
						233,61	233,81	233,81	234,06

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
77,287	78,294					234,41	234,89	234,89	234,95
77,353	78,362					235,02	235,36	235,36	235,56
77,443	78,461					235,91	236,35	236,35	236,43
77,498	78,515					236,58	236,87	236,87	237,11
77,578	78,597					237,28	237,53	237,53	237,69
77,661	78,682					238,18	238,62	238,62	238,87
77,727	78,749					238,91	239,27	239,27	239,29
77,857	78,877					240,40	241,00	241,00	241,22
77,941	78,970					241,60	242,28	242,28	242,40
78,013	79,041					242,56	243,14	243,14	243,27
78,110	79,148					243,90	243,97	243,97	244,31
78,178	79,216					244,54	244,94	244,94	245,46
78,269	79,305					245,85	246,22	246,22	246,43
78,373	79,409					247,06	247,35	247,35	247,47
78,410	79,445								
78,498	79,522	13,05	21,04	21,04	27,35	248,70	248,98	248,98	249,15
78,609	79,634					250,27	250,53	250,53	250,70
78,686	79,708					251,54	251,84	251,84	252,10
78,789	79,811					253,80	254,05	254,05	254,19
78,803	79,825								
78,835	79,857					254,78	255,06	255,06	255,50
78,887	79,909					255,96	256,24	256,24	256,42
78,904	79,924					256,30	256,59	256,59	256,79
78,910	79,931					256,53	256,76	256,76	257,15
78,938	79,960					256,87	257,16	257,16	257,47
78,964	79,987					257,06	257,34	257,34	257,62
79,067	80,089					258,48	258,79	258,79	258,85
79,177	80,197					260,14	260,40	260,40	260,87
79,251	80,276					261,26	261,56	261,56	261,80
79,328	80,354					262,76	262,96	262,96	263,09
79,437	80,463					264,80	265,30	265,30	265,42
79,496	80,521					265,95	266,22	266,22	266,40
79,500	80,526					266,17	266,43	266,43	266,57
79,512	80,538					266,23	266,52	266,52	266,71
79,558	80,583					266,53	266,87	266,87	267,06
79,618	80,644					267,21	267,37	267,37	267,51
79,734	80,765					268,97	269,25	269,25	269,74
79,775	80,807					269,67	269,94	269,94	270,06
79,879	80,915	10,64	17,17	17,17	22,32	271,31	271,60	271,60	272,01
79,990	81,045					273,23	273,47	273,47	273,72
80,119	81,184					275,29	275,81	275,81	275,87
80,223	81,280					276,74	277,01	277,01	277,20
80,295	81,335					277,84	278,12	278,12	278,31
80,307	81,348					278,55	278,76	278,76	278,83
80,380	81,418					279,10	279,24	279,24	279,33
80,441	81,475					280,34	280,53	280,53	280,62
80,512	81,549					282,24	282,56	282,56	282,67
80,608	81,677					284,15	284,24	284,24	284,29
80,731	81,804					285,39	285,48	285,48	285,53
80,801	81,875					286,52	286,63	286,63	286,70
80,857	81,929					287,16	287,69	287,69	287,81
80,955	82,027					288,43	288,69	288,69	288,86
80,984	82,056					289,41	289,74	289,74	289,89
81,019	82,091					290,46	290,79	290,79	291,31
81,028	82,100					290,90	291,26	291,26	291,51
81,075	82,149					291,85	292,11	292,11	292,22
81,079	82,153					292,10	292,30	292,30	292,41
81,120	82,194					292,70	292,99	292,99	293,42
81,147	82,221					293,12	293,44	293,44	293,65
81,181	82,258								
81,193	82,271					293,95	294,31	294,31	294,38
81,230	82,312					294,72	294,94	294,94	295,14
81,242	82,326					295,00	295,18	295,18	295,48
81,288	82,374					295,58	295,89	295,89	296,06
81,375	82,461					296,88	297,18	297,18	297,38

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Kinzig									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
81,427	82,512	9,02	14,55	14,55	18,91	297,81	298,12	298,12	298,45
81,467	82,555					298,46	298,83	298,83	299,14
81,535	82,628					299,58	299,87	299,87	300,06
81,601	82,700					300,95	301,25	301,25	301,45
81,690	82,794					302,83	303,16	303,16	303,67
81,716	82,813					303,17	303,51	303,51	303,80
81,720	82,817					303,20	303,56	303,56	303,82
81,723	82,823					303,72	304,39	304,39	304,48
81,737	82,836					304,26	304,58	304,58	304,68
81,756	82,858					304,34	304,66	304,66	304,78
81,764	82,867					304,49	304,71	304,71	304,83
81,778	82,877					304,76	305,07	305,07	305,22
81,854	82,956					306,03	306,48	306,48	306,57
81,987	83,085					308,25	308,54	308,54	308,72
82,000	83,099					308,53	308,77	308,77	308,89
82,009	83,108					308,57	308,87	308,87	309,06
82,096	83,194					309,66	309,87	309,87	310,14
82,171	83,273					310,92	311,17	311,17	311,33
82,261	83,366					312,56	312,81	312,81	312,97
82,326	83,433					313,82	314,16	314,16	314,35
82,333	83,440					314,73	314,87	314,87	314,96
82,447	83,570					316,90	317,26	317,26	317,36
82,537	83,667					318,30	318,59	318,59	318,74
82,634	83,780					320,12	320,28	320,28	320,36
82,670	83,816					320,49	320,76	320,76	320,87
82,678	83,823					321,93	322,03	322,03	322,10
82,682	83,827					322,04	322,17	322,17	322,25
82,871	84,025					323,56	323,90	323,90	324,15
82,970	84,122					324,69	325,40	325,40	325,47
83,019	84,178					325,49	325,88	325,88	326,01
83,080	84,250					326,26	326,71	326,71	326,80
83,186	84,381					327,87	328,05	328,05	328,40
83,239	84,436								
83,272	84,475								
83,364	84,578								
83,457	84,674								
83,550	84,771								
83,672	84,894								
83,680	84,901								
83,689	84,911								
83,758	84,980								
83,808	85,030								
83,894	85,119	7,22	11,64	11,64	15,13	329,05	329,31	329,31	329,51
83,971	85,198					331,23	331,48	331,48	331,62
83,974	85,202					333,46	333,71	333,71	333,88
83,978	85,205					335,77	336,05	336,05	336,25
84,050	85,278					338,64	338,69	338,69	338,72
84,126	85,357					339,02	339,08	339,08	339,12
84,194	85,441					339,18	339,26	339,26	339,31
84,246	85,496					340,83	340,92	340,92	340,97
84,251	85,501					341,94	342,10	342,10	342,19
84,263	85,513					343,40	343,86	343,86	343,91
84,286	85,537					344,94	345,21	345,21	345,37
5,997	Anlage					345,88	345,77	345,77	345,78
						346,13	346,79	346,79	346,82
		346,70	346,98	346,98	347,04				
		348,29	348,55	348,55	348,70				
		350,45	350,70	350,70	351,04				
		352,20	352,44	352,44	352,58				
		352,54	352,86	352,86	353,08				
		352,88	353,39	353,39	353,86				
		352,96	353,47	353,47	353,94				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Krebsbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]							
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>				
0,097	1,266	15,12	19,98	22,23	28,90	103,98	104,02	104,04	104,30				
0,272	1,442					104,16	104,22	104,24	104,37				
0,337	1,507					104,54	104,58	104,59	104,63				
0,400	1,569					104,66	104,72	104,76	104,83				
0,488	1,688					104,90	104,93	104,94	105,30				
0,727	1,898					105,11	105,15	105,17	105,37				
0,907	2,081					105,26	105,30	105,33	105,43				
1,041	2,215					106,04	106,15	106,20	106,33				
1,043	2,217					106,26	106,40	106,46	106,62				
1,221	2,403					106,83	106,99	107,06	107,20				
1,404	2,592					106,92	107,08	107,15	107,30				
1,599	2,787					107,07	107,23	107,30	107,47				
1,884	3,075					107,15	107,28	107,34	107,49				
1,979	3,170					107,28	107,42	107,47	107,58				
1,984	3,178					107,42	107,63	107,62	107,73				
2,150	3,344	107,90	107,97	108,06	108,18								
2,306	3,500	108,34	108,38	108,40	108,44								
2,314	3,509	108,41	108,45	108,48	108,54								
2,376	3,570	108,50	108,55	108,59	108,65								
2,376	3,570												
2,419	3,617	15,80	19,97	23,23	30,20	108,54	108,60	108,64	108,71				
2,561	3,760					108,61	108,68	108,73	108,81				
2,600	3,806					108,65	108,74	108,81	108,95				
2,809	4,004					108,75	108,85	108,91	109,04				
2,890	4,085					109,08	109,29	109,46	109,81				
2,992	4,188					109,09	109,30	109,46	109,82				
3,302	4,499					109,28	109,47	109,58	109,87				
3,402	4,599					109,51	109,60	109,68	109,93				
3,418	4,616					109,57	109,68	109,79	110,04				
3,593	4,791					109,89	110,03	110,15	110,40				
3,754	4,951					110,09	110,23	110,36	110,60				
3,769	4,971					110,14	110,35	110,49	110,84				
3,874	5,071					110,36	110,58	110,73	111,06				
3,948	5,145					110,44	110,67	110,85	111,35				
4,004	5,201					110,51	110,78	111,00	111,45				
4,008	5,205	110,69	110,88	111,10	111,53								
4,209	5,404	15,89	19,86	23,37	30,38	110,96	111,10	111,23	111,58				
4,311	5,506					111,09	111,22	111,33	111,62				
4,328	5,522					111,13	111,26	111,38	111,69				
4,517	5,710					111,51	111,69	111,83	112,13				
4,569	5,768					111,59	111,75	111,88	112,24				
4,771	5,964					111,91	112,11	112,27	112,61				
4,924	6,117					111,96	112,14	112,28	112,62				
5,036	6,229					111,99	112,16	112,30	112,63				
5,276	6,470					112,09	112,28	112,38	112,65				
5,314	6,508					112,30	112,38	112,61	112,81				
5,323	6,520					112,40	112,52	112,84	113,27				
5,500	6,693					112,95	113,00	113,21	113,41				
5,901	7,095					113,67	114,11	114,13	114,18				
6,076	7,270					16,01	20,25	23,54	30,60	114,07	114,54	114,58	114,64
6,080	7,276									114,34	114,55	114,59	114,65
6,296	7,491	114,91	114,99	115,01	115,07								
6,469	7,664	15,00	22,06	22,06	28,68	115,19	115,29	115,27	115,34				
6,474	7,671					115,20	115,29	115,28	115,34				
6,477	7,672					115,20	115,29	115,28	115,34				
6,724	7,919					115,48	115,65	115,65	115,78				
6,787	7,984					115,82	115,87	115,87	116,01				
6,797	8,000					116,08	116,68	116,68	117,06				
6,989	8,190					116,31	116,79	116,79	117,11				
7,199	8,399					116,32	116,79	116,79	117,12				
7,320	8,520					116,35	116,80	116,80	117,12				
7,543	8,743					116,90	117,05	117,05	117,14				
7,774	8,976					117,49	117,71	117,71	117,85				
7,848	9,051					117,75	118,03	118,03	118,23				
7,861	9,069					118,32	118,40	118,40	118,46				
7,871	9,078					118,40	118,53	118,53	118,64				



Abflüsse und Wasserstände Gewässer Krebsbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
7,896	9,107					118,47	118,63	118,63	118,79
7,960	9,164					118,47	118,63	118,63	118,80
8,227	9,432					118,49	118,66	118,66	118,83
8,235	9,440					118,50	118,68	118,68	118,85
8,292	9,496					118,52	118,70	118,70	118,87
8,508	9,713					118,53	118,72	118,72	118,89
8,810	10,015					118,69	118,84	118,84	118,99
9,172	10,377	15,71	23,11	23,11	30,04	119,54	119,62	119,62	119,66
9,354	10,558					119,82	119,93	119,93	120,01
9,535	10,740					119,98	120,10	120,10	120,18
9,536	10,748					119,98	120,10	120,10	120,18
9,787	10,998					120,15	120,27	120,27	120,36
9,954	11,165					120,97	121,03	121,03	121,08
10,104	11,315					121,44	121,54	121,54	121,59
10,135	11,346					121,56	121,81	121,81	121,92
10,143	11,356					121,63	122,11	122,11	122,46
10,219	11,428					121,94	122,24	122,24	122,53
10,279	11,492					122,13	122,52	122,52	122,92
10,779	11,992					122,29	122,69	122,69	122,98
11,232	12,445	14,72	21,65	21,65	28,15	122,97	123,06	123,06	123,17
11,349	12,562					123,25	123,31	123,31	123,35
11,457	12,674					123,48	123,58	123,58	123,65
11,587	12,805					123,71	124,18	124,18	124,46
11,594	12,813					123,94	124,61	124,61	124,86
11,654	12,872					124,42	124,85	124,85	125,12
11,819	13,035					124,89	125,32	125,32	125,84
12,007	13,216					125,21	125,56	125,56	125,94
12,018	13,224					125,42	126,08	126,08	126,43
12,467	13,683					126,17	127,08	127,08	127,16
12,729	13,943	14,60	21,47	21,47	27,91	126,73	127,14	127,14	127,23
13,021	14,235					127,43	127,57	127,57	127,67
13,028	14,242					127,59	128,25	128,25	128,29
13,056	14,270					127,69	128,28	128,28	128,34
13,187	14,402					127,87	128,36	128,36	128,45
13,204	14,424					127,97	128,69	128,69	129,04
13,241	14,460					128,07	128,74	128,74	129,08
13,252	14,466					128,18	129,06	129,06	129,65
13,385	14,599					128,23	129,06	129,06	129,65
13,590	14,807					128,44	129,08	129,08	129,65
13,602	14,821					128,59	129,26	129,26	129,98
13,772	14,996					128,92	129,29	129,29	129,98
13,789	15,010					128,96	129,29	129,29	129,99
13,949	15,170					129,37	129,42	129,42	130,00
14,101	15,321					129,76	129,81	129,81	130,12
14,188	15,397					130,40	130,43	130,43	130,46
14,188	15,411					131,20	131,84	131,84	132,58
14,304	15,523					131,22	131,84	131,84	132,58
14,650	15,868					131,50	132,27	132,27	132,75
15,164	16,383					136,49	136,57	136,57	136,62
15,287	16,499					136,85	137,00	137,00	137,10
15,624	16,844					137,40	137,67	137,67	137,86
15,680	16,893					137,43	137,69	137,69	137,87
15,680	16,903					137,57	137,73	137,73	137,91
15,807	17,027	9,35	13,75	13,75	17,88	137,81	137,99	137,99	138,14
16,047	17,262					138,17	138,46	138,46	138,98
16,047	17,270					138,83	139,66	139,66	140,05
16,370	17,592					139,26	139,72	139,72	140,13
16,484	17,682					140,05	140,39	140,39	140,83
16,484	17,702					140,58	141,24	141,24	141,90
16,597	17,819					140,75	141,37	141,37	141,96
16,644	17,856					140,77	141,37	141,37	141,96
16,644	17,870					140,79	141,38	141,38	141,96
16,933	18,158					141,24	141,48	141,48	142,24
16,946	18,170					141,83	142,47	142,47	143,94
17,212	18,433					142,03	142,51	142,51	143,94

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Krebsbach

Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
17,268	18,489					142,55	142,60	142,60	143,94
17,325	18,545					143,28	143,51	143,51	144,05
17,342	18,569					144,19	144,77	144,77	145,25
17,454	18,676					144,19	144,77	144,77	145,25
17,624	18,846					144,55	145,02	145,02	145,37
17,632	18,858					144,63	145,17	145,17	145,81
17,718	18,942					144,78	145,23	145,23	145,94
17,793	19,017					145,28	145,73	145,73	146,51
17,976	19,200					146,02	146,21	146,21	146,65
18,308	19,531	7,56	11,12	11,12	14,46	146,65	146,76	146,76	146,83

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Landwehrbach									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
-1,147	0,076	9,62	14,55	14,55	17,36	112,44			
-1,094	0,129					112,44			
-0,996	0,227					112,45			
-0,893	0,330					112,46			
-0,799	0,424					112,47			
-	0,430								
-0,694	0,529					112,51	112,62	112,88	113,39
-0,608	0,615					112,53	112,66	112,90	113,39
-0,536	0,687					112,60	112,75	112,94	113,42
-0,443	0,780					112,77	112,94	113,04	113,46
-0,335	0,888					112,99	113,17	113,20	113,54
-0,236	0,987					113,13	113,33	113,35	113,63
-0,138	1,085					113,44	113,63	113,63	113,82
-	1,163								
-0,033	1,190					10,94	16,01	16,01	21,05
0,067	1,290	113,97	114,13	114,13	114,41				
0,099	1,322	113,99	114,17	114,17	114,44				
0,306	1,529	114,66	114,82	114,82	114,90				
0,344	1,567	114,87	114,97	114,97	115,05				
0,354	1,577	114,90	115,03	115,03	115,13				
0,368	1,591	114,93	115,06	115,06	115,16				
0,378	1,601	115,00	115,13	115,13	115,23				
0,391	1,614	115,06	115,23	115,23	115,36				
0,421	1,644	115,98	116,17	116,17	115,75				
0,450	1,673	115,98	116,17	116,17	117,26				
0,597	1,820	116,01	116,21	116,21	117,27				
0,617	1,840	116,03	116,23	116,23	117,27				
0,627	1,850	116,04	116,24	116,24	117,27				
0,648	1,871	116,04	116,24	116,24	117,28				
0,672	1,895	116,06	116,27	116,27	117,28				
0,682	1,905	116,07	116,28	116,28	117,28				
0,706	1,929	116,09	116,30	116,30	117,28				
0,716	1,939	116,11	116,31	116,31	117,28				
0,750	1,973	116,12	116,34	116,34	117,29				
0,820	2,043	116,31	116,48	116,48	117,30				
0,840	2,063	116,93	117,44	117,44	117,38				
0,858	2,081	116,93	117,45	117,45	118,02				
0,892	2,115	116,96	117,46	117,46	118,03				
1,098	2,321	117,04	117,50	117,50	118,04				
1,277	2,500	117,21	117,60	117,60	118,09				
-	2,534	11,16	16,80	16,80	23,15				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Orb									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
0,039	0,038	21,56	31,70	31,70	41,21	137,64	137,66	138,02	138,43
0,077	0,080					137,88	138,25	138,25	138,50
0,082	0,084					137,89	138,26	138,26	138,51
0,100	0,102					138,19	138,42	138,42	138,61
0,103	0,106					138,26	138,53	138,53	138,75
0,156	0,160					138,67	138,94	138,94	139,10
0,206	0,210					138,87	139,18	139,18	139,39
0,209	0,213					138,88	139,18	139,18	139,39
0,284	0,287					139,04	139,43	139,43	139,74
0,321	0,325					139,25	139,58	139,58	139,88
0,408	0,412					139,63	139,72	139,72	139,96
0,507	0,506					140,06	140,27	140,27	140,43
0,613	0,611					140,53	140,86	140,86	141,10
0,705	0,709					141,15	141,56	141,56	141,81
0,832	0,821					141,74	142,06	142,06	142,31
0,941	0,910	142,19	142,61	142,61	142,91				
1,094	1,045	142,65	143,06	143,06	143,38				
1,219	1,137	143,12	143,50	143,50	143,78				
1,331	1,225	143,67	144,05	144,05	144,30				
1,430	1,311	144,39	144,84	144,84	145,16				
1,489	1,372	144,84	145,24	145,24	145,33				
1,546	1,429	145,69	145,76	145,76	145,81				
1,559	1,442	146,03	146,11	146,11	146,17				
1,564	1,446	146,16	146,26	146,26	146,34				
1,634	1,522	146,23	146,36	146,36	146,47				
1,729	1,617	146,25	146,40	146,40	146,52				
1,871	1,748	146,40	146,56	146,56	146,69				
2,017	1,901	147,14	147,22	147,22	147,29				
2,054	1,954	147,73	147,84	147,84	147,93				
2,183	2,070	149,05	149,16	149,16	149,35				
2,331	2,243	149,64	149,82	149,82	150,14				
2,442	2,347	150,03	150,24	150,24	150,39				
2,573	2,487	150,57	150,74	150,74	150,84				
2,668	2,574	151,18	151,47	151,47	151,66				
2,811	2,698	151,90	152,38	152,38	152,74				
2,902	2,780	152,18	152,58	152,58	152,87				
3,027	2,894	153,29	153,30	153,30	153,47				
3,083	2,951	153,75	154,01	154,01	154,22				
3,145	3,011	154,42	154,80	154,80	155,10				
3,174	3,040	154,70	155,03	155,03	155,31				
3,182	3,049	154,71	155,03	155,03	155,31				
3,232	3,097	155,19	155,40	155,40	155,58				
3,246	3,111	155,19	155,41	155,41	155,58				
3,318	3,184	155,48	155,67	155,67	155,82				
3,429	3,288	155,90	156,14	156,14	156,33				
3,438	3,296	156,16	156,44	156,44	156,50				
3,443	3,302	156,32	156,69	156,69	157,01				
3,503	3,363	156,66	156,95	156,95	157,22				
3,545	3,404	156,89	157,21	157,21	157,37				
3,551	3,411	156,90	157,22	157,22	157,52				
3,553	3,413	156,95	157,28	157,28	157,53				
3,574	3,432	156,97	157,30	157,30	157,54				
3,590	3,450	157,03	157,35	157,35	157,59				
3,618	3,478	157,17	157,48	157,48	157,72				
3,627	3,486	157,91	158,06	158,06	158,19				
3,635	3,494	158,09	158,29	158,29	158,47				
3,687	3,547	158,83	158,92	158,92	159,00				
3,789	3,646	159,52	159,69	159,69	159,85				
3,862	3,718	160,03	160,26	160,26	160,43				
3,894	3,751	160,23	160,66	160,66	160,82				
3,900	3,757	160,29	160,88	160,88	161,01				
3,902	3,760	160,30	161,04	161,04	161,19				
3,943	3,800	160,81	161,12	161,12	161,30				
3,951	3,808	160,85	161,15	161,15	161,33				
3,964	3,821	160,95	161,22	161,22	161,40				
3,968	3,825	161,04	161,24	161,24	161,40				

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Orb									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
4,015	3,872					161,27	161,49	161,49	161,66
4,061	3,918					161,39	161,56	161,56	161,77
4,096	3,952					161,57	161,79	161,79	161,99
4,133	3,990					161,64	161,87	161,87	162,24
4,166	4,023					161,76	162,39	162,39	162,57
4,172	4,029					162,09	162,54	162,54	162,75
4,211	4,068					162,27	162,67	162,67	162,89
4,267	4,124					162,54	162,95	162,95	163,27
4,317	4,173					162,72	163,07	163,07	163,33
4,387	4,243					163,20	163,66	163,66	163,80
4,421	4,278					163,50	163,87	163,87	164,00
4,448	4,305					163,71	164,01	164,01	164,14
4,484	4,342					164,08	164,25	164,25	164,34
4,499	4,357					164,34	164,43	164,43	164,50
4,544	4,402					164,35	164,57	164,57	164,79
4,574	4,431					164,35	164,63	164,63	164,86
4,583	4,440					164,49	164,66	164,66	164,88
4,626	4,484					164,75	165,04	165,04	165,26
4,641	4,498					164,90	165,11	165,11	165,30
4,653	4,511					165,03	165,15	165,15	165,34
4,663	4,520					165,12	165,25	165,25	165,35
4,715	4,572					165,27	165,49	165,49	165,71
4,736	4,594					165,40	165,65	165,65	165,87
4,770	4,627					165,48	165,71	165,71	165,94
4,773	4,630	20,67	30,39	30,39	39,51	165,66	165,73	165,73	165,97
4,784	4,642					165,67	165,94	165,94	166,15
4,821	4,678					165,71	165,96	165,96	166,15
4,841	4,698					165,89	166,06	166,06	166,37
4,878	4,735					166,19	166,40	166,40	166,56
4,884	4,741					166,20	166,42	166,42	166,56
4,911	4,767					166,31	166,53	166,53	166,59
4,931	4,788					166,43	166,67	166,67	166,82
4,935	4,792					166,44	166,73	166,73	166,96
4,949	4,805					166,61	166,93	166,93	167,19
4,959	4,816					167,20	167,26	167,26	167,30
4,969	4,826					167,50	167,54	167,54	167,57
4,974	4,830					167,50	167,55	167,55	167,60
5,004	4,862								
5,007	4,865					167,53	167,60	167,60	167,70
5,032	4,888					167,54	167,63	167,63	167,74
5,041	4,896					167,55	167,64	167,64	167,75
5,069	4,927					167,59	167,69	167,69	167,80
5,072	4,933					167,59	167,69	167,69	167,80
5,121	4,958					167,61	167,71	167,71	167,82
5,201	5,014					167,71	167,81	167,81	167,90
5,253	5,063					167,81	167,90	167,90	167,97
5,306	5,123					169,30	169,39	169,39	169,47
5,308	5,126					169,53	169,64	169,64	169,73
5,344	5,162					169,93	170,04	170,04	170,15
5,355	5,174					170,06	170,18	170,18	170,29
5,372	5,190					170,30	170,43	170,43	170,54
5,384	5,202					170,45	170,57	170,57	170,68
5,396	5,215					170,65	170,76	170,76	170,89
5,403	5,222					170,87	171,00	171,00	171,10
5,405	5,223					171,16	171,30	171,30	171,42
5,432	5,251					171,36	171,55	171,55	171,80
5,435	5,253					171,72	171,87	171,87	172,00
5,437	5,255					171,90	172,08	172,08	172,24
5,459	5,276					171,94	172,13	172,13	172,30
5,485	5,303					171,99	172,19	172,19	172,36
5,507	5,324					172,05	172,25	172,25	172,48
5,511	5,329					172,19	172,35	172,35	172,54
5,540	5,359					173,27	173,29	173,29	173,31
5,542	5,361					173,27	173,29	173,29	173,31
5,583	5,402					173,36	173,55	173,55	173,65

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Orb									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
5,586	5,405					173,37	173,61	173,61	173,81
5,602	5,421					173,38	173,62	173,62	173,82
5,605	5,425					173,38	173,62	173,62	173,82
5,647	5,466					173,51	173,67	173,67	173,84
5,698	5,517					174,52	174,56	174,56	174,59
5,750	5,567					174,95	174,99	174,99	175,02
5,810	5,628					175,33	175,83	175,83	175,87
5,818	5,635					176,08	176,18	176,18	176,26
5,822	5,640					176,24	176,38	176,38	176,48
5,858	5,675					176,35	176,66	176,66	176,74
5,881	5,698					176,56	177,11	177,11	177,19
5,887	5,704					177,16	177,38	177,38	177,48
5,891	5,708					177,37	177,48	177,48	177,56
5,955	5,772					177,88	178,07	178,07	178,27
5,960	5,777					178,31	178,44	178,44	178,57
5,968	5,788					178,40	178,51	178,51	178,72
5,981	5,803					178,75	178,90	178,90	179,00
5,997	5,819					178,93	179,39	179,39	179,44
6,007	5,829					179,24	179,67	179,67	179,73
6,014	5,837					179,91	179,99	179,99	180,05
6,026	5,848					180,32	180,38	180,38	180,44
6,027	5,850					180,41	180,48	180,48	180,53
6,029	5,851					180,42	180,50	180,50	180,55
6,032	5,854					180,43	180,52	180,52	180,58
6,058	5,880					181,14	181,21	181,21	181,26
6,071	5,893	10,78	15,86	15,86	20,62	181,24	181,34	181,34	181,46
6,076	5,898					181,32	181,41	181,41	181,50
6,147	5,967					181,53	181,73	181,73	181,81
6,156	5,977					181,92	181,97	181,97	182,02
6,163	5,984					182,02	182,09	182,09	182,14
6,166	5,987					182,18	182,24	182,24	182,28
6,177	5,999					182,53	182,61	182,61	182,67
6,182	6,003					183,23	183,26	183,26	183,28
6,192	6,013					183,35	183,39	183,39	183,43
6,232	6,052					183,41	183,54	183,54	183,88
6,275	6,096					183,87	183,94	183,94	184,00
6,278	6,099					183,91	183,97	183,97	184,09
6,377	6,195					185,21	185,45	185,45	185,65
6,386	6,204					185,42	185,58	185,58	185,65
6,399	6,216					186,33	186,38	186,38	186,43
6,465	6,285					187,19	187,25	187,25	187,29
6,470	6,290					187,45	187,54	187,54	187,41
6,474	6,293					187,49	187,58	187,58	187,65
6,487	6,307					187,67	187,75	187,75	187,82
6,498	6,319					187,73	187,82	187,82	187,90
6,502	6,322					187,86	188,02	188,02	188,13
6,558	6,377					188,48	188,62	188,62	188,75
6,640	6,459					189,90	190,03	190,03	190,14
6,709	6,528					191,49	191,63	191,63	191,72
6,752	6,568					192,47	192,61	192,61	192,70
6,758	6,572					192,66	192,65	192,65	192,92
6,799	6,614					192,73	192,91	192,91	193,02
6,842	6,656					193,32	193,39	193,39	193,43
6,849	6,663					194,09	194,18	194,18	194,24
6,852	6,665					194,22	194,34	194,34	194,41
6,856	6,670					194,23	194,34	194,34	194,41
6,859	6,675					194,23	194,34	194,34	194,41
6,868	6,680					194,23	194,34	194,34	194,42
6,917	6,734					194,47	194,54	194,54	194,59
7,047	6,839					196,52	196,57	196,57	196,62
7,148	6,933					198,23	198,29	198,29	198,34
7,227	7,000					199,32	199,42	199,42	199,49
7,321	7,066					200,59	200,65	200,65	200,70
7,328	7,070					200,96	201,03	201,03	201,08
7,330	7,072					200,97	201,05	201,05	201,12

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Orb									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
7,374	7,112					201,41	201,50	201,50	201,57
7,438	7,157					202,13	202,21	202,21	202,29
7,506	7,217					203,08	203,15	203,15	203,23
7,585	7,273					204,38	204,43	204,43	204,47
7,672	7,349					205,60	205,68	205,68	205,76
7,736	7,413					206,58	206,65	206,65	206,71
7,826	7,495					208,00	208,06	208,06	208,11
7,832	7,501					208,12	208,22	208,22	208,28
7,835	7,503					208,13	208,23	208,23	208,29
7,842	7,510					208,17	208,27	208,27	208,34
7,844	7,511					208,19	208,27	208,27	208,35
7,849	7,515					208,40	208,48	208,48	208,53
7,943	7,599					209,97	210,05	210,05	210,10
7,984	7,639					210,94	211,03	211,03	211,09
8,035	7,690					211,84	211,89	211,89	211,92
8,136	7,786					213,30	213,37	213,37	213,42
8,181	7,831					214,96	215,03	215,03	215,07
8,189	7,838	7,19	10,58	10,58	13,75	215,06	215,15	215,15	215,21
8,194	7,843					215,10	215,18	215,18	215,24
8,199	7,848					215,10	215,18	215,18	215,24

Abflüsse und Wasserstände Gewässer Salz									
Station [km]		Abflüsse Q [m³/s]				Wasserstände [m u. NN]			
RKH	RMP	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100_red</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>extrem</sub>
1,300	1,291					148,36	148,72	148,72	148,85
1,388	1,382					148,57	149,05	149,05	149,24
1,420	1,415					148,63	149,11	149,11	149,33
1,452	1,446					148,97	149,61	149,61	149,91
1,531	1,525					149,09	149,73	149,73	150,01
1,554	1,548					149,41	150,00	150,00	150,26
1,584	1,578					149,70	150,46	150,46	150,83
1,597	1,591								
1,635	1,629					149,72	150,47	150,47	150,83
1,699	1,693					149,77	150,51	150,51	150,87
1,771	1,765					149,86	150,58	150,58	150,93
1,831	1,825					149,87	150,58	150,58	150,93
1,851	1,844					149,92	150,62	150,62	150,96
1,869	1,863					149,94	150,66	150,66	151,03
1,938	1,934					150,03	150,73	150,73	151,12
2,132	2,130	39,57	63,83	63,83	82,98	150,42	150,91	150,91	151,26
2,313	2,319					151,02	151,29	151,29	151,52
2,313	2,319								
2,468	2,478					151,53	151,67	151,67	151,74
2,474	2,484					151,67	151,79	151,79	151,86
2,479	2,489					151,72	151,91	151,91	152,02
2,663	2,672					152,04	152,17	152,17	152,32
2,752	2,761					152,28	152,61	152,61	152,71
2,891	2,897					152,91	153,14	153,14	153,26
3,068	3,073					153,72	153,88	153,88	154,02
3,094	3,100					153,82	154,01	154,01	154,36
3,110	3,112					153,86	154,17	154,17	154,45
3,273	3,274					154,72	154,90	154,90	155,00
3,412	3,413					155,30	155,67	155,67	155,87
3,546	3,547					156,04	156,58	156,58	156,80
3,703	3,708					156,90	157,14	157,14	157,34
3,743	3,743					157,35	157,46	157,46	157,57
3,890	3,890	43,09	56,70	56,70	73,71	157,90	158,21	158,21	158,35
4,133	4,131					159,48	159,56	159,56	159,63
4,305	4,303					161,16	161,23	161,23	161,30
4,484	4,480					162,16	162,23	162,23	162,28
4,640	4,635					163,36	163,42	163,42	163,50
4,801	4,803					165,72	165,77	165,77	165,81
4,926	4,934					166,98	167,16	167,16	167,30
4,940	4,948	34,05	44,80	44,80	58,24	167,25	167,42	167,42	167,58
4,954	4,961					167,55	167,61	167,61	167,68
5,026	5,031					168,10	168,22	168,22	168,34
5,049	5,055					168,16	168,23	168,23	168,52
5,080	5,087					169,02	169,12	169,12	169,23
5,185	5,195					170,06	170,25	170,25	170,47
5,389	5,401					173,74	173,88	173,88	174,01
5,593	5,604					176,91	177,13	177,13	177,38
5,757	5,770	30,54	40,19	40,19	52,25	181,29	181,35	181,35	181,41
5,862	5,874					183,29	183,70	183,70	183,81
5,890	5,902					183,62	183,78	183,78	183,97
6,084	6,098					186,98	187,22	187,22	187,67