



# Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem Mümling

Stand: November 2012



Bearbeitet durch:



Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz  
und Umwelt Darmstadt



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 Darmstadt  
Dezernat IV/Da 41.2,  
Wilhelminenhaus, Wilhelminenstraße 1-3,  
64283 Darmstadt

Postanschrift:  
Regierungspräsidium Darmstadt,  
64278 Darmstadt  
Internet: <http://www.rp-darmstadt.hessen.de>  
Tel.: +49 (0)6151 12-5511  
Fax: +49 (0)6151 12-5031

# INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ANLAGEN	III
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	VI
1 EINLEITUNG	1
1.1 Hochwasserrisikomanagement (allgemein)	3
1.2 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP	6
1.3 Zuständige Behörden	9
2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETES	10
2.1 Geologische und naturräumliche Gegebenheiten	10
2.2 Landschaftsbild und Landnutzung	12
2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse	13
2.4 Oberflächengewässer	16
2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung	20
2.6 Schutzgebiete	23
2.7 Kulturerbe	26
3 VORLÄUFIGE BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	28
3.1 Entstehung von Hochwasser an Gewässern in Hessen	29
3.2 Historische Hochwasserereignisse und extreme Hochwasser in Hessen	31
3.3 Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse	33
3.4 Beschreibung vergangener Hochwasser im Mümlinggebiet mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter	35
3.5 Hochwasserschutz an der Mümling	41
3.5.1 Hochwasser-Flächenmanagement	42
3.5.2 Technischer Hochwasserschutz	45
3.5.3 Hochwasservorsorge	51
3.6 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser auf die Schutzgüter	56
3.7 Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko	58
3.8 Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss	59
3.8.1 Analyse der Abflusswege von Starkniederschlägen	61
4 BESCHREIBUNG DER HOCHWASSERGEFAHR UND DES HOCHWASSERRISIKOS	65

4.1	Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen	65
4.2	Methodische Vorgehensweise	67
4.2.1	Erstellung eines digitalen Geländemodells	68
4.2.2	Hydrologische Eingangsdaten	72
4.2.3	Hydrodynamisch-numerische Berechnungen	74
4.2.4	Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen	76
4.2.5	Erstellung von Gefahrenkarten	77
4.2.6	Erstellung von Risikokarten	80
4.2.7	Erstellung von Maßnahmenkarten	82
4.3	Beschreibung der Hochwassergefahr	85
4.4	Beschreibung des Hochwasserrisikos	88
5	HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG	93
5.1	Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen	93
5.2	Defizitanalyse und Schlussfolgerungen	98
5.3	Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement	100
5.3.1	Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“	102
5.3.2	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Umwelt“	103
5.3.3	Ziele bezogen auf das Schutzgut „Kulturerbe“	103
5.3.4	Ziele, bezogen auf das Schutzgut „wirtschaftliche Tätigkeiten“	103
5.4	Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen für das Hochwasserrisikomanagement	104
5.4.1	Grundlegende Maßnahmen	104
5.4.2	Weitergehende Maßnahmen für das Einzugsgebiet	109
5.4.2.1	Weitergehende überregionale Maßnahmen	109
5.4.2.2	Weitergehende lokale Maßnahmen	112
5.4.3	Wirkungsanalyse	116
5.4.4	Aufwand und Vorteil	119
5.5	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie und Vorgehensweise bei der Koordination der HWRM-RL mit der WRRL	121
5.6	Strategische Umweltprüfung (SUP)	122
5.7	Träger der Maßnahmen und Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle	126
5.8	Kosten und Finanzierung der Maßnahmen	129
6	EINRICHTEN EINES GIS-PROJEKTES	132
7	MAßNAHMEN ZUR INFORMATION UND ANHÖRUNG DER ÖFFENTLICHKEIT UND DEREN ERGEBNISSE	135
7.1	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit	135
7.2	Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit	136

---

7.3	Stellungnahmen und Änderungen	137
7.4	Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Mümling über eine Internetplattform	139
8	VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN	140

## ANLAGEN

### **Hochwassergefahrenkarten**

Hochwassergefahrenkarten Blatt G-01 – Blatt G-13

### **Hochwasserrisikokarten**

Hochwasserrisikokarten Blatt R-01 – Blatt R-13

### **Maßnahmensteckbrief**

Übersicht der Einzelmaßnahmen, Bewertung und detaillierte Maßnahmenbeschreibung

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

Strategische Umweltprüfung zum Hochwasserrisikomanagementplan für das Gewässersystem Mümling

### **Digitale Projektunterlagen Hochwasserrisikomanagementplan Mümling**

#### **PDF-Dokumente:**

Langfassung HWRMP Mümling

Kurzfassung HWRMP Mümling

Hochwassergefahrenkarten Blatt G-01 – Blatt G-13

Hochwasserrisikokarten Blatt R-01 – Blatt R-13

Maßnahmensteckbriefe

Umweltbericht gemäß § 14g des UVPG

KARTENSERVICE Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

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

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL, nach [39].....	2
Abbildung 1.2: Das Einzugsgebiet Mümling im Kontext der Hochwasserrisikomanagementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 06.07.2010) .....	8
Abbildung 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Mümling (Datenbasis HLUK [11]).....	11
Abbildung 2.2: Lage der Pegelmessstationen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [11] .....	15
Abbildung 2.3: Sohlhöhe und Einzugsgebietsgröße der Mümling (aufbereitet auf Basis von [11]) .....	16
Abbildung 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Mümling (Datenbasis nach [7] und [11]).....	22
Abbildung 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen, aus [13] .....	30
Abbildung 3.2: Wasserstände vergangener Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Mümling, Pegel Michelstadt (Messstellennr. 24740606) und Pegel Hainstadt (24741303).....	37
Abbildung 3.3: Hochwasser 1924 in Etzen-Gesäß, aus [5] .....	38
Abbildung 3.4: Schäden des Hochwassers vom 19.05.1953 an der Erbacher Straße 25, aus [5] .....	39
Abbildung 3.5: Wasserstands- (blau) und Abflussganglinien (orange) des Hochwasserereignisses vom 18.08.1987 am Pegel Michelstadt. Die durchgezogenen Linien zeigen die Messwerte, die gestrichelten Linien den Verlauf ohne HW Rückhalt durch das HRB Marbach, nach [8].....	39
Abbildung 3.6: Beispielhafte Eindrücke vom Hochwasser 1995, aus [37], Quelle: WV Mümling .....	40
Abbildung 3.7: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des HRB Marbach .....	46
Abbildung 3.8: Hochwasserschutzwand der Pirelli Deutschland GmbH. Foto: Pirelli Deutschland GmbH.....	48
Abbildung 3.9: Beispiel einer Ausbaumaßnahme der Mümling in der Ortslage Mümling-Grumbach, aus [28] .....	49
Abbildung 3.10: Beispiele von Objektschutzmaßnahmen im Untersuchungsgebiet .....	51
Abbildung 3.11: Internetdarstellung der Pegel im Mümling Einzugsgebiet, nach [18].....	54
Abbildung 3.12: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für den Pegel Hainstadt,nach [18].....	55
Abbildung 3.13: Rauheit nach Manning auf der Grundlage der ALKIS-Nutzungsdaten.....	62
Abbildung 3.14: Berechnete Abflusswege und Wassertiefen .....	62
Abbildung 3.15: Berechnete Abflusswege und Abflüsse .....	63
Abbildung 3.16: Analyse des Gefahrenpotenzials .....	63

Abbildung 4.1: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, aus [39] .....	67
Abbildung 4.2: Kartenausschnitt „Eingangsdaten DGM Erstellung“ .....	71
Abbildung 4.3: Längsschnitt der Wasserspiegelhöhen, Modellzustand RKH und neues Hydraulisches Modell.....	75
Abbildung 4.4: Gefahrenkarte, Beispiel Blatt 11 Breuberg .....	78
Abbildung 4.5: Übersicht über die 13 Blattsschnitte der zusammenfassenden Gefahrenkarte (siehe Anlagenreihe B) .....	80
Abbildung 4.6: Risikokarte, Beispiel Blatt 11a Höchst im Odenwald.....	82
Abbildung 4.7: Beispiel der Unschärfe der aggregierten Landnutzungsdaten im Bereich Höchst i. Odenw. vor dem Hintergrund der Orthofotos (lila: Siedlungsfläche, rot: Industrie- und Gewerbefläche, grün: Landwirtschaft, Grünland, Forst). .....	83
Abbildung 4.8: Maßnahmenkarte, Beispiel Blatt 2 Breuberg West .....	84
Abbildung 4.9: Übersicht über die 17 Blattsschnitte der Maßnahmenkarte (siehe Anlagenreihe E) .....	85
Abbildung 4.10: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen beim HQ <sub>100</sub> (mit und ohne Berücksichtigung des Flussschlauchs und der potenziellen Überschwemmungsgebiete) .....	87
Abbildung 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des HWRMP Mümling, aus [39] .....	93
Abbildung 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Mümling, nach [39] .....	95
Abbildung 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Mümling, nach [39] .....	96
Abbildung 5.4: Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung, nach [39] .....	97
Abbildung 6.1: Screen-Shot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Mümling.....	134

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.1:	Anteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Mümling .....	6
Tabelle 1.2:	Verteilung des hessischen Einzugsgebietes der Mümling auf die Landkreise.....	7
Tabelle 2.1:	Übersicht der Kleinkraftwerke .....	17
Tabelle 2.2:	Nebengewässer der Mümling von der Mündung zur Quelle .....	18
Tabelle 2.3:	Ausbau- und Renaturierungsmaßnahmen an der Mümling in den letzten 40 Jahren .....	19
Tabelle 2.4:	Firmen überregionaler Bedeutung im Mümlingtal.....	21
Tabelle 2.5:	Entwicklung der Bevölkerung im Odenwaldkreis, nach [22].....	21
Tabelle 2.6:	Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [11] und [21] .....	23
Tabelle 2.7:	Anzahl und Flächenanteil der FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet der Mümling .....	25
Tabelle 3.1:	Extremereignisse nach Gewässerkundlichem Jahrbuch 2006, Pegel Michelstadt (Messstellenummer 24740606).....	36
Tabelle 3.2:	Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ <sub>100</sub> im Einzugsgebiet der Mümling .....	42
Tabelle 3.3:	Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [17] .....	43
Tabelle 3.4:	Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhalteanlagen im Einzugsgebiet der Mümling, nach [8] und [44] .....	45
Tabelle 3.5:	Meldestufen der DHWDO, nach [35] .....	52
Tabelle 3.6:	Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ <sub>100</sub> , aus [24].....	59
Tabelle 4.1:	Datengrundlage Gefahren- und Risikokarten .....	66
Tabelle 4.2:	Differenz Querprofilhöhe –DGM-Höhe nach Punktart (grau: Punkte, die im DGM nicht abgebildet sind) .....	69
Tabelle 4.3:	Eigenschaften des DGM-HWRMP.....	71
Tabelle 4.4:	Hydrologische Längsschnitte [Quelle: HLUg] .....	72
Tabelle 4.5:	Maßnahmenaktualisierung RKH-Modell .....	76
Tabelle 4.6:	Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Gefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B, aus [41].....	79
Tabelle 4.7:	Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des HWRMP Mümling, aus [41].....	81
Tabelle 4.8:	Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen .....	86
Tabelle 4.9:	Abschnitte mit erhöhtem Wasserspiegelanstieg.....	87
Tabelle 4.10:	Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer .....	88

---

Tabelle 4.11:	Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling .....	89
Tabelle 4.12:	Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner .....	90
Tabelle 4.13:	Orientierungswerte für die in den jeweiligen Kommunen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner .....	90
Tabelle 4.14:	Kläranlagen im Überschwemmungsgebiet der Mümling .....	91
Tabelle 4.15:	Zusammenfassung der im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Flächengrößen und -anteile wesentlicher Schutzgebiete .....	92
Tabelle 5.1:	Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern, nach [2] (aggregierte Darstellung) .....	94
Tabelle 5.2:	Grundlegende Maßnahmen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling .....	106
Tabelle 5.3:	Anzahl und Länge der im Maßnahmenprogramm 2009 - 2015 gem. WRRL enthaltenen Maßnahmen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling mit Relevanz für den Hochwasserabfluss .....	108
Tabelle 5.4:	Potenzielle Standorte für größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im hessischen Einzugsgebiet der Mümling .....	110
Tabelle 5.5:	Zusammenstellung der weitergehenden lokalen Maßnahmen.....	114
Tabelle 5.6:	Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle Maßnahmen des HWRMP Mümling .....	118
Tabelle 5.7:	Generelle Einschätzung zum Aufwand.....	121
Tabelle 5.8:	Generelle Einschätzung zum Vorteil .....	121
Tabelle 5.9:	Voraussichtliche Umweltauswirkungen des HWRMP Mümling unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe .....	125
Tabelle 5.10:	Kosten bzw. Kostenschätzung für Retentionsräume und Hochwasserrückhaltebecken.....	130
Tabelle 6.1:	Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Mümling, gemäß [41].....	133
Tabelle 7.1:	Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Mümling .....	136
Tabelle 7.2:	Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Mümling des Öffentlichkeitstermins am 18.01.2012 .....	137
Tabelle 7.3:	Weitere Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Mümling.....	139

# 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 [51].

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

Erster Schritt der Umsetzung der HWRM-RL war die Überführung in das Bundes- und Länderrecht. Die geforderte Zielsetzung der HWRM-RL wurde in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Hessische Wassergesetz (HWG) aufgenommen. Grundlage für den vorliegenden HWRMP Mümling ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009 (BGBl. I, S. 2585) [43].

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

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

Bearbeitungsschritte	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Inkrafttreten	◆ 23.10.2007																											
Umsetzung in nationales Recht			◆ 26.11.2009																									
Bestimmung der zuständigen Behörden			◆ 26.05.2010																									
Inanspruchnahme von Übergangsmaßnahmen			◆ 22.12.2010																									
Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos			◆ 22.12.2011																									
Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten						◆ 22.12.2013																						
Hochwasserrisikomanagementplan								◆ 22.12.2015																				
Fortschreibung der Bewertung des Hochwasserrisikos (alle 6 Jahre)												◆ 22.12.2018						◆ 22.12.2024						◆ 22.12.2030 ...				
Fortschreibung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (alle 6 Jahre)												◆ 22.12.2019						◆ 22.12.2025						◆ 22.12.2031 ...				
Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagementplans (alle 6 Jahre)														◆ 22.12.2021						◆ 22.12.2027					◆ 22.12.2033 ...			

Abbildung 1.1: Bearbeitungsschritte und die wichtigsten Fristen zur Umsetzung der HWRM-RL, nach [39]

Mit dem Erlass vom 04. Juni 2007 des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz wurde festgelegt, dass das Retentionskataster Hessen die Grundlage zur Erarbeitung der Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen darstellt. Die daraus abgeleitete Übersicht der Hochwasserschadenspotenziale dient der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Auswahl der Gewässer für die Hochwasserrisikomanagementpläne aufzustellen sind. Ergänzend zu den sechzehn im Erlass genannten Gewässern Rhein, Lahn, Main, Eder, Fulda, Werra, Kinzig, Schwalm, Gersprenz, Dill, Birkigsbach, Kleebach, Neckar, Ohm, Weser und Nidda wurde u.a. die Mümling zur Aufstellung eines HWRMPs durch das Regierungspräsidium Darmstadt vorgeschlagen.

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

Der HWRMP Fulda dient als Pilotprojekt zur Erstellung der Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen. Die dabei erarbeiteten Methoden sowie die grundsätzliche Vorgehensweise zur Strategischen Umweltprüfung wurden als Grundlage und Vorlage für den vorliegenden HWRMP Mümling verwendet.

Der HWRMP für das hessische Einzugsgebiet der Mümling wurde in wesentlichen Teilen durch den Auftragnehmer Björnson Beratende Ingenieure GmbH, unter Federführung und mit Unterstützung des Regierungspräsidiums (RP) Darmstadt erarbeitet. Daneben haben das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), der Wasserband Mümling, die Unteren Wasserbehörden der Kreise Bergstraße, Darmstadt-Dieburg und Odenwald, sowie insbesondere Vertreter von Kommunen, Unternehmen, der Landwirtschaft und des Naturschutzes wertvolle Beiträge zur fachlichen Abstimmung geliefert.

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

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

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

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

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

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

U. a. ließ die Siedlungsverdichtung im 20. Jahrhundert die Sach- und Vermögenswerte in den von möglichen Überschwemmungen betroffenen Gebieten stark ansteigen. Zunehmend aufwändigere Bebauung, gehobene Ausstattung und Einrichtungen selbst in Kellerräumen und in unteren Stockwerken haben das Schadenspotenzial ansteigen lassen. Das Schadenspotenzial ist dabei umso größer, je intensiver potenzielle Überflutungsgebiete genutzt sind und je geringer das Hochwasserbewusstsein ausgeprägt ist [8].

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“ [51].

Die HWRM-RL sieht die Erarbeitung von HWRMP als geeignetes Instrument an, um die nachteiligen Auswirkungen von Hochwasserereignissen zu vermeiden bzw. zu verringern.

Dabei liegen die Schwerpunkte auf Vermeidung, Schutz und Vorsorge, einschließlich Hochwasservorhersage und Frühwarnung.

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

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

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

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

### Eine umfassende Bestandsaufnahme zur Hochwasserentstehung

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

### Erstellung von Gefahrenkarten

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

### Erstellung von Risikokarten

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

## Zusammenstellung und Beschreibung der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement

Die HWRM-RL –bzw. das WHG vom 31.07.2009 in den §§ 73 ff –konkretisieren die angemessene Zielsetzung nicht. Richtlinienkonform werden unter Beachtung der Besonderheiten des Einzugsgebietes Ziele abgeleitet, Maßnahmen entwickelt und einer Wirkungsanalyse unterzogen. Eine ausgesprochene Nutzen-Kosten-Untersuchung ist nicht notwendig. Dennoch geben Betrachtungen zum „Aufwand und Vorteil“ von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Hochwassersituation Hinweise zu geeigneten bzw. effizienten Maßnahmen an die örtlichen Planungsträger. Lokale Umsetzungsinitiativen können somit initiiert bzw. mit Planungshilfen aus dem HWRMP Mümling unterstützt werden.

## Zusammenstellung und Beschreibung der Maßnahmen

In einem Maßnahmenkatalog werden potenziell geeignete Maßnahmen systematisch in ihren Wirkungszusammenhängen dargestellt und – soweit verortbar – hochwasserschutzdefizitären Gewässerstrecken zugewiesen. Potenzielle Maßnahmenträger und zuständige Behörden können auf diese Vorschläge mit eigenen wasserwirtschaftlichen Konkretisierungen bzw. Maßnahmenalternativen (in begründeten Fällen möglicherweise bis hin zur „Nullvariante“) aufbauen.

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

## Öffentlichkeitsbeteiligung

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

## Dokumentation des Planwerks und Online-Informationsmöglichkeiten

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

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

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

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

## 1.2 Räumlicher Geltungsbereich des HWRMP

Der hiermit vorgelegte HWRMP Mümling umfasst das gesamte hessische Einzugsgebiet der Mümling.

Das oberirdische Einzugsgebiet der Mümling liegt mit ca. 90 % in Hessen. Weitere Flächenanteile entfallen auf Bayern (siehe Tabelle 1.1). Das Einzugsgebiet der Mümling ist Bestandteil der Flussgebietseinheit (FGE) Rhein, die erstmalig im Zusammenhang mit der WRRL definiert wurde. Für Hessen sind für das Einzugsgebiet des Rheins die "Internationale Kommission zum Schutze des Rheins" (IKSR) und die "Deutsche Kommission zur Reinhaltung des Rheins" (DK-Rhein) von Bedeutung.

Tabelle 1.1: Anteile der Anrainerländer am Einzugsgebiet der Mümling

Bundesland	Anteil am Gesamteinzugsgebiet	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]
Hessen	337,2	89,6 %
Bayern	39,0	10,4 %
Summe	376,2	100,0 %

Der bayrische Anteil am Einzugsgebiet der Mümling liegt im nördlichen Auslauf des Einzugsgebietes und hat somit keinen direkten Einfluss auf den HWRMP Mümling.

Das hessische Einzugsgebiet der Mümling liegt vollständig im Regierungsbezirk Darmstadt in den Landkreisen Darmstadt-Dieburg, Bergstraße und Odenwaldkreis.

Tabelle 1.2: Verteilung des hessischen Einzugsgebietes der Mümling auf die Landkreise

Landkreis	Anteil am hessischen Einzugsgebiet	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]
Darmstadt-Dieburg	11,7	3,5 %
Bergstraße	2,4	0,7 %
Odenwaldkreis	323,2	95,8 %
Summe	337,3	100,0 %

Die Unterhaltung der Mümling wird vom Wasserverband Mümling wahrgenommen. Der Wasserverband Mümling wurde am 16. April 1970 gegründet. Die Verbandsmitglieder des Wasserverbands Mümling sind neben dem Odenwaldkreis die Städte und Gemeinden Beerfelden, Brombachtal, Erbach, Höchst / Odenwald, Michelstadt, Lützelbach, Bad König, Mossautal und Breuberg. Die Mitgliedsbeiträge erfolgen nach einem Schlüssel, in welchem neben den Gewässerlängen auch die Art der Flächen im Einzugsgebiet und die Einwohnerzahlen der einzelnen Mitgliedsgemeinden gewertet werden. Zu den Aufgaben des Wasserverbandes gehören der Ausbau einschließlich naturnahem Rückbau und die Unterhaltung der Verbandsgewässer sowie der Bau und Betrieb von Hochwasserschutz-einrichtungen.

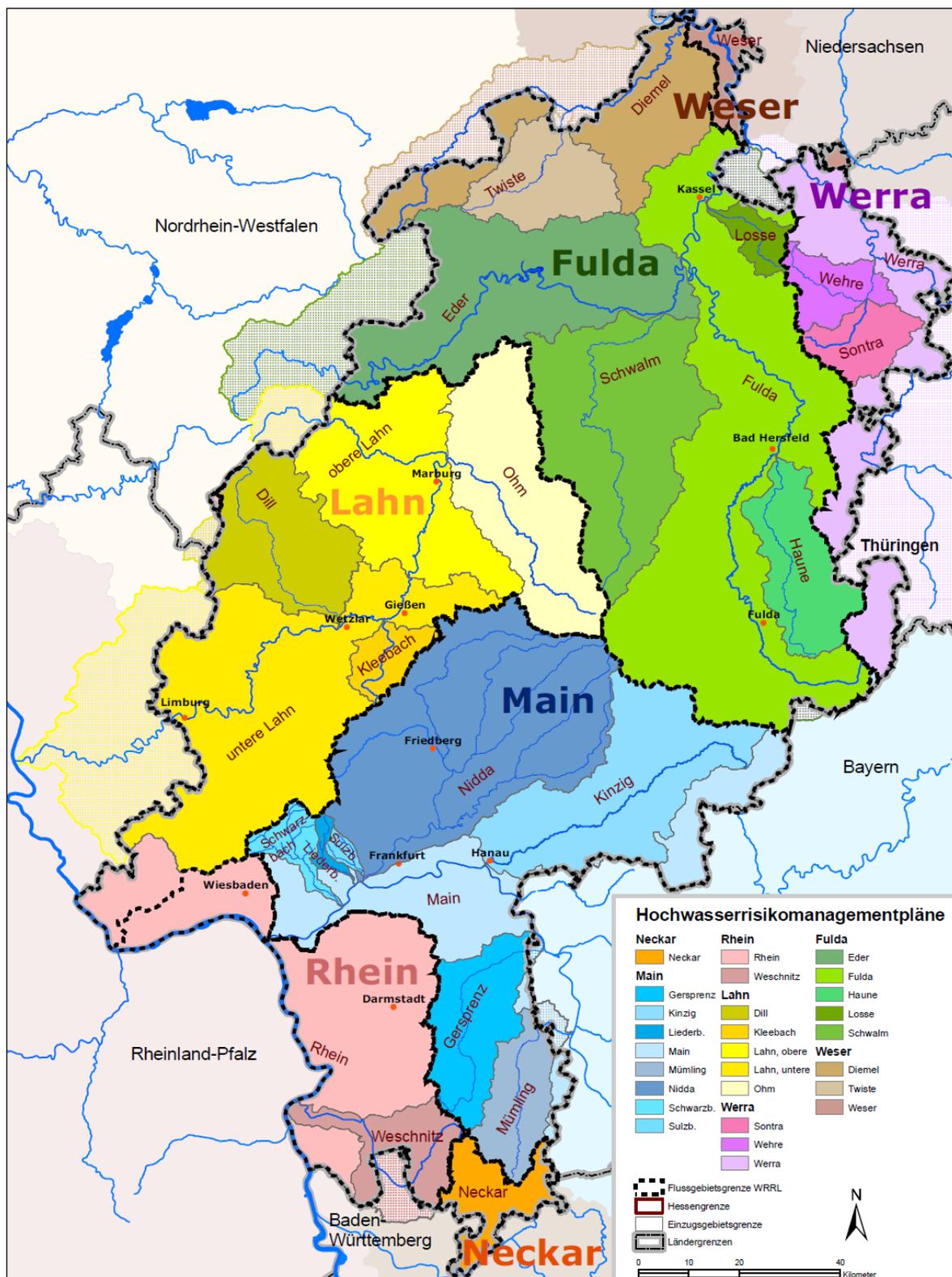


Abbildung 1.2: Das Einzugsgebiet Mümbling im Kontext der Hochwasserrisikomanagementpläne Hessen (Datengrundlage: ATKIS-Daten, Gewässerkundliches Flächenverzeichnis, HLBG Stand: 06.07.2010)

### 1.3 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, Energie,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)  
Mainzer Str. 80  
65189 Wiesbaden

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

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

Zuständig für den HWRMP Mümling für den hessischen Teil des Einzugsgebietes ist das

Regierungspräsidium Darmstadt  
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt  
Dezernat IV/Da 41.2,  
Wilhelminenhaus, Wilhelminenstraße 1 - 3,  
64283 Darmstadt

Postanschrift:

Regierungspräsidium Darmstadt,  
64278 Darmstadt

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).

## 2 Allgemeine Beschreibung des Einzugsgebietes

### 2.1 Geologische und naturräumliche Gegebenheiten

Das Einzugsgebiet der Mümling beträgt ca. 376 km<sup>2</sup>, wobei ca. 337 km<sup>2</sup> auf den hessischen Teil entfallen. Es ist in seiner Ausdehnung von Süden nach Norden ca. 39 km lang und im Mittel 9 bis 13 km breit, wobei es flussabwärts eher schmaler wird. Das hessische Einzugsgebiet ist nach der naturräumlichen Gliederung der Region Süddeutsches Schichtstufen-Tafelland, Haupteinheitengruppe Hessisch-Fränkisches Bergland, Haupteinheit Sandsteinodenwald zuzuordnen [9].

Der Sandsteinodenwald, welcher vom mittleren Bundsandstein geprägt ist, erstreckt sich zwischen dem Neckartal unterhalb Eberbach und dem Gersprenz (Untermain-) Graben. Lediglich im nordwestlichen Teil reichen Ausläufer des angrenzenden kristallinen Böllstein Odenwalds in das Einzugsgebiet hinein.

Der Böllstein Odenwald besteht aus einem Gneiskern (Granodioritgneis und roter Granitgneis) mit einer Schieferhülle aus Glimmerschiefern und Quarzglimmerschiefern. Der Buntsandstein-Odenwald beginnt mit dem Bröckelschiefer des Unteren Buntsandsteins, der sich über die tiefroten Sandsteine der terrestrisch-aquatischen Sedimentation zu den Kugelsandsteinen und Geröllhorizonten des Mittleren Buntsandsteins fortsetzt.

Der Sandsteinodenwald ist wie der kristalline Odenwald durch tektonische Bewegungen geprägt, die während des Tertiärs verstärkt stattfanden. Mit dem Einbruch des Oberrhein-Grabens kam es zu einer unterschiedlich starken Heraushebung der Randgebirge und zu einer Schrägstellung der sedimentären Deckschichten, welches eine Herauspräparierung von Schichtstufen zur Folge hatte [32].

Im Süden begrenzen Bergzüge mit einer Höhe von bis zu 560 m ü.NN das Einzugsgebiet der Mümling, westlich und östlich wird das Einzugsgebiet durch in N-S-Richtung verlaufende Bergrücken begrenzt, deren Gipfelhöhe allmählich bis auf ca. 250 m ü.NN im nördlichen Einzugsgebiet abnehmen. Die Tallagen liegen bei 120 m ü.NN.

Von den Randhöhen aus fällt das durch zahlreiche Bachläufe stark gegliederte Berg- und Hügelland zum Mümlingtal ab. Im Bereich des Erbach-Michelstädter Grabens treten die steil aufsteigenden Buntsandsteinberge, vor allem am rechten Flussufer, um etwa 1 - 2 km zurück. Die topografische Karte in Abbildung 2.1 zeigt die starke Zertalung der Bundsandsteintafel. Die kurzen Nebentäler sind durch einen steilen Abfall am Beginn, starkes Gefälle bis kurz vor Übergang in das Mümlingtal und enge Talböden gekennzeichnet.

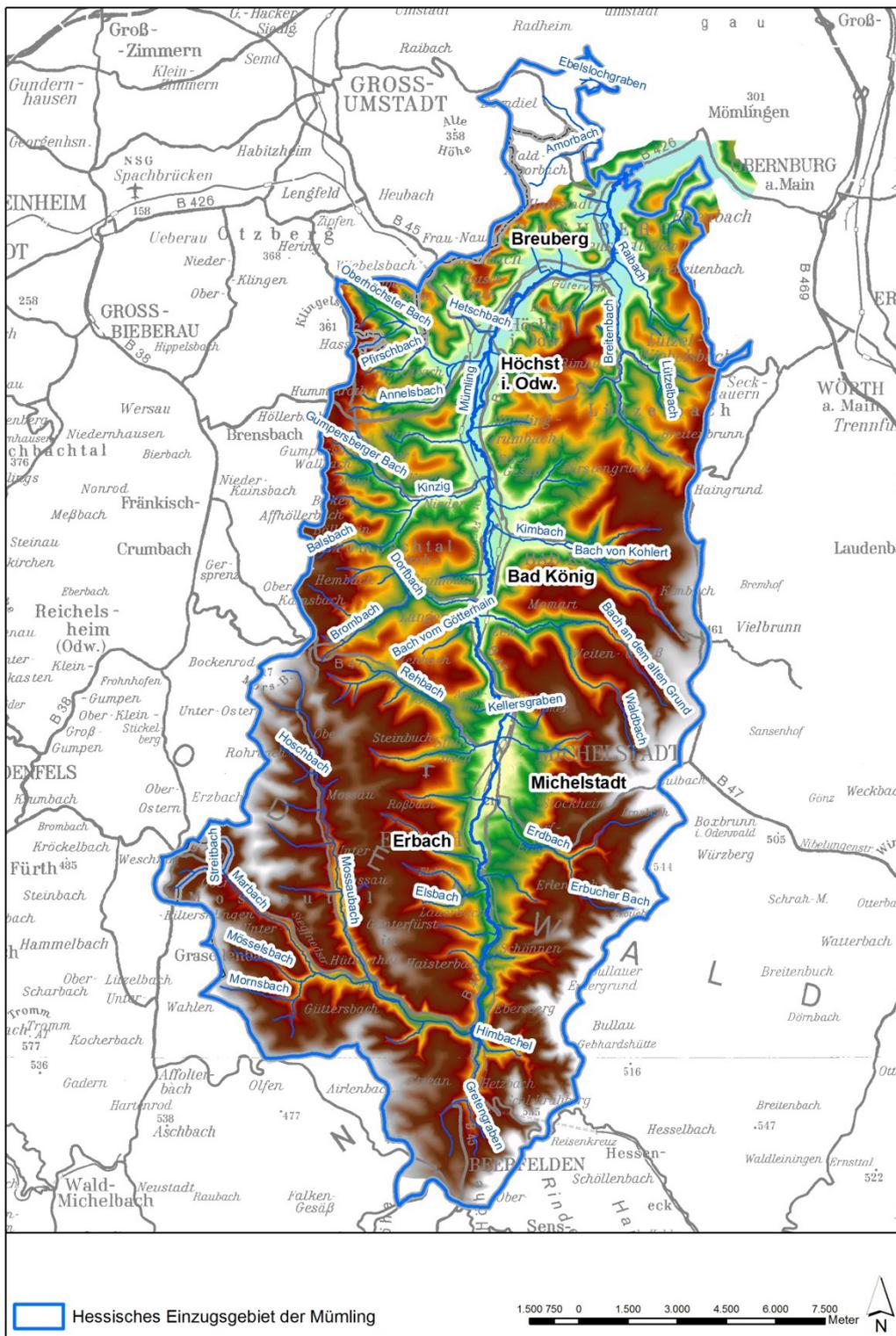


Abbildung 2.1: Topografische Karte des Einzugsgebietes der Mümling (Datenbasis HLUG [11])

Die südlich gelegene Teileinheit Beerfelder Platte stellt ein leicht gewelltes, größtenteils waldfreies Hochland dar. Sie wird partiell von Platten oberem Buntsandsteins abgedeckt und weist Höhen zwischen 300 und 500 m ü.NN auf. Die Mümling fließt im Bereich dieser Höhenlandschaft in einem tief eingesenkten Gewässerbett. Die mäßig fruchtbaren Böden des oberen Buntsandsteins haben in diesem Bereich eine ausgedehnte Ackerlandnutzung entstehen lassen, die in neuerer Zeit zunehmend in Grünlandnutzung übergeht.

Bei den beiden südöstlich (Würzberger Platte) bzw. nordöstlich (Sellplatte) des Mümlingtales gelegenen, langgezogenen Buntsandsteinrücken handelt es sich um walddreiche Bergländer, in die sich die rechten Zuflüsse der Mümling eingeschnitten haben.

Westlich des Mümlingtales liegt ein in die Buntsandsteinplatte eingesenktes, flachrückiges Hügelland im Höhenbereich 280 bis 400 m ü.NN. Es handelt sich hierbei um die sogenannte Mossausenke, an dessen westlichem Rand das Mossautal und der Bittersbacher Grund ihrerseits eingetieft sind. Grünlandnutzung, Obst- und Ackerbau bestimmen den naturräumlichen Charakter der Landschaft.

In nordwestlicher Richtung schließt sich die naturräumliche Einheit Eichelsberg an. Dieser schmale, lückig bewaldete Höhenzug weist Höhenlagen zwischen 250 bis knapp über 350 m ü.NN auf. Hier bestimmen weiche Geländeformen die Oberflächengestalt, geprägt von forstwirtschaftlicher Nutzung, in Teillagen und auf höher gelegenen Buntsandsteinverwitterungsböden wird Ackerbau betrieben.

Im Grabenbruch von Michelstadt ist mariner Muschelkalk erhalten, im Bereich zwischen Michelstadt und Erbach quartäre Löße und Lößlehme. Die Talräume im Einzugsgebiet der Mümling sind von pleistozänen Schuttdecken (Schotter, Kiesablagerungen, Gerölle, Ton, Lehm) und holozänen Auensedimenten (Lehm, Ton, Schlick, Sanden) bedeckt.

## 2.2 Landschaftsbild und Landnutzung

Im Buntsandstein-Odenwald wird die Landschaft zum größten Teil durch ausgedehnte Waldgebiete und offene Wiesentäler geprägt. Während auf den Höhenlagen teils kleinere Dörfer und alte Einzelhöfe in Rodunginseln anzutreffen sind, finden sich in den Talregionen vorwiegend linienförmige (meist aus Waldhufendörfern hervorgegangene) Siedlungsstrukturen. Neben intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen sind vor allem mehr oder weniger extensiv landwirtschaftlich genutzte Landschaftsstrukturen in charakteristischer Weise im Untersuchungsgebiet verbreitet.

Die durch jahrhundertelange bäuerliche Nutzung entstandene Kulturlandschaft weist ein vielfältiges Gefüge auf mit Klein- und Kleinststrukturen wie z. B. Raine, Wegränder, Hecken, Feldgehölze, Gehölzbestände oder Obstbaumflächen, die größtenteils vernetzt, stellenweise aber auch isoliert in der Flur vorkommen.

Weitere gliedernde Elemente in der Landschaft sind neben Einzelbäumen die mehr oder weniger markant ausgeprägten Ufergehölzbestände, an die vereinzelt kleine Reste von Auwäldern angrenzen. Dabei sind diese stellenweise durch landschaftsfremde Elemente wie beispielsweise Hybridpappeln ergänzt worden, welche auch oftmals an den Gewässerböden zu finden sind. Da dies kein gewässerstandortstypischer Baum ist, werden diese heute im Rahmen der Gewässerunterhaltung sukzessive durch einheimische, standortgerechte Arten ersetzt.

Als lineare bis kleinflächige Landschaftsstrukturen sind schließlich die Feuchtwiesen und sonstige Gras- / Krautsäume an Gewässern und Gräben zu nennen. Derartige Bestände bilden aber nur gelegentlich ein einigermaßen durchgehendes Band entlang der Bäche und Gräben.

Künstliche Landschaftselemente wie z. B. Häuser, Strommasten, Verkehrswege, Brücken, Industrieansiedlungen u. a. sind konzentriert vorwiegend im Mümlingtal anzutreffen. Vor allem im Bereich der Siedlungsagglomerationen (z. B. Erbach-Michelstadt) beginnen Verkehrs- und Energietrassen, Industrieansiedlungen sowie zunehmende Bebauung das Landschaftsbild flächendeckend zu bestimmen.

Das Bearbeitungsgebiet weist insgesamt gesehen aber noch zahlreiche ursprüngliche Strukturen auf. Dies lässt sich zum einen auf den geringen Anteil an Ackerbauflächen (hier vorwiegend Grünlandnutzung) und zum anderen auf historisch bedingte und heute noch erhaltene Forst- und Landwirtschaftsstrukturen zurückführen.

Im Buntsandstein-Odenwald sind aufgrund des vorhandenen Geopotenzials der landwirtschaftlichen Nutzung natürliche Grenzen gesetzt. Die relativ geringe Qualität der Böden, schwierige Geländebeziehungen (Hanglagen) sowie hohe Niederschlagsmengen in den höher gelegenen Bereichen stellen erschwerte Bedingungen für eine ackerbauliche Nutzung dar. Demzufolge nimmt die Grünlandnutzung einen größeren Stellenwert ein als der Ackerbau, wobei die Weidewirtschaft im Vordergrund steht. Damit gekoppelt ist eine starke Milchkuhhaltung mit Zuchtbetrieben.

Der Ackerbau kommt vermehrt nur in den größeren Tälern vor. Hervorzuheben wäre in dem Zusammenhang der klimatisch begünstigte Erbach-Michelstädter Graben, wo ausgedehnte Lößvorkommen auf den Flussterrassen der Mümling und an den Hängen der Grabenumrandung hochwertige Ackerböden schaffen.

Als Grünlandformen kommen Wiesen, Weiden oder Mähweiden vor. Diese reichen häufig bis an den Gewässerrand heran. Das Gleiche gilt für Ackerflächen im Auebereich, auf denen vorwiegend Futtermais und Gerste sowie Weizen, Hafer, Kartoffeln und Runkelrüben angebaut werden. Charakteristisch ist daneben das stellenweise gehäufte Vorkommen von Streuobstbeständen und Obstbäumen, vor allem im Bereich des Breuberg-Odenwaldes.

Im Gegensatz zum Vorderen Odenwald weist der Buntsandstein-Odenwald einen größeren Waldreichtum auf. Hier sind sowohl die Höhenlagen als auch der überwiegende Teil der Hänge bewaldet. Nur entlang der Täler oder auf Rodungsinseln um die einzelnen Ortschaften lassen sich waldfreie Zonen ausmachen. Das vormals reine Laubwaldgebiet (Hainsimsen- und Flattergras-Hainsimsen-Buchenwälder) hat sich im Laufe der Zeit stark verändert. Unter forstlichem Einfluss hat ein starker Holzartenwechsel stattgefunden. An die Stelle der ursprünglichen artenarmen Rotbuchenwälder sind inzwischen ausgedehnte Fichten- und Kieferforste (meist mit Buchenunterbau) getreten, die etwa zwei Drittel des Waldbestandes ausmachen. Gebietsweise kann man noch standortgerechte Waldeinheiten vorfinden, die aber weitgehend historischen Ursprungs sind.

Die ausgedehnten Waldgebiete im Bearbeitungsgebiet erfüllen in hohem Maße Schutzfunktionen hinsichtlich Klima, Boden und Wasser.

## 2.3 Klimatische und hydrologische Verhältnisse

Das Gebiet von Hessen gehört nach [9] insgesamt zum warm - gemäßigten Regenklimate der mittleren Breiten. Mit überwiegend westlichen Winden werden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss, der von Nordwest nach Südost abnimmt, sorgt für milde Winter und nicht zu heiße Sommer.

Durch die topografische Struktur des Einzugsgebietes mit seinen Mittelgebirgen, die verschiedenen flache Landschaften einschließen, wird das Klima stark strukturiert. Insbesondere

re für die Temperatur ist die Geländehöhe entscheidend. So werden in [9] bezogen auf den Zeitraum von 1901 bis 2000 für die höheren Lagen im Norden mittlere Tagesmittelwerte von 7 - 8 °C und für die tiefer gelegenen Gebiete mittlere Temperaturen von 8 - 9 °C angegeben.

Durchschnittlich sind in den Wintermonaten die höchsten Lagen mit mittleren Tagesmittelwerten zwischen -1 und 0 °C am kältesten, während die Werte in weiten Teilen des Einzugsgebietes im Allgemeinen zwischen 0 und 1 °C liegen. Im breiteren Talraum der Mümling liegen die Temperaturen zwischen +1 und +2 °C.

Die mittleren Tagesmitteltemperaturen in den Sommermonaten betragen in den Hochlagen 14 bis 15 °C, überwiegend jedoch 15 bis 16 °C. Vereinzelt treten in den Talbereichen mittlere Temperaturen zwischen 17 bis 18 °C auf.

Für den Niederschlag ist die Lage der Gebirge relativ zur Haupt-Windrichtung von Bedeutung, denn im Luv (Windseite) der Berge wird durch die erzwungene Hebung der Luft verstärkt Wolkenbildung und Niederschlag ausgelöst, während sich im Lee der Gebirge durch das Absinken der Luft die Wolken auflösen, so dass relativ trockene Gebiete entstehen. Die höchsten Niederschläge im Einzugsgebiet der Mümling fallen mit 1200 mm in den Höhenlagen. Die geringsten jährlichen Niederschläge mit 700 mm werden am Unterlauf der Mümling verzeichnet. Der mittlere jährliche Gebietsniederschlag beträgt 941 mm, wobei besonders im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) der höher gelegene südliche Teil des Einzugsgebietes den weit größeren Niederschlagsanteil erhält und die östliche Talflanke durch die vorherrschenden Westwinde einen erhöhten Niederschlag verzeichnet [25].

Das Abflussgeschehen der Mümling ist durch den Mittelgebirgscharakter des Einzugsgebietes geprägt. Der Mittelwasserabfluss (MQ) der Mümling am Pegel Hainstadt ( $A_{EO} = 325,3 \text{ km}^2$ , dies entspricht ca. 86 % des Gesamteinzugsgebietes der Mümling) beträgt  $3,57 \text{ m}^3/\text{s}$  (Jahresreihe 1959 - 2006); das entspricht einer Mittelwasserabflusspende ( $M_q$ ) von  $11,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$  oder einer mittleren jährlichen Abflusshöhe von 346 mm. Bei einem mittleren jährlichen Niederschlag von 941 mm bedeutet dies, dass 595 mm nicht abflusswirksam werden. Der Buntsandsteinuntergrund hat –anders als der kristalline Odenwald – eine gute Durchlässigkeit und ein hohes Speichervermögen. Deshalb ist eine vergleichsweise hohe Versickerung bei Niederschlag und eine günstige Niedrigwasserführung gegeben. Die Quellendichte ist niedriger als im kristallinen Odenwald.

Das lang gestreckte Einzugsgebiet der Mümling und die ausgeprägten Waldgebiete bedingen bei totaler Überregnung eine starke Abflussverzögerung. Die Hochwasserwellen aus den Teilgebieten treffen kaum zusammen.

Die relativ starken Gefälle der Nebengewässer verursachen bei intensiver Überregnung steile Abflusswellen (insbesondere bei örtlichem Starkniederschlag).

Eine Niederschlagsstation des hessischen Messnetzes mit Datenfernübertragung ist in Erbach vorhanden.

Seit Ende 1958 liegen Messdaten zu Wasserständen bzw. Durchflüssen für Pegel im Einzugsgebiet der Mümling vor. In Abbildung 2.2 sind die für die Erfassung des Wasserstandes bzw. Abflusses genutzten Pegel dargestellt.

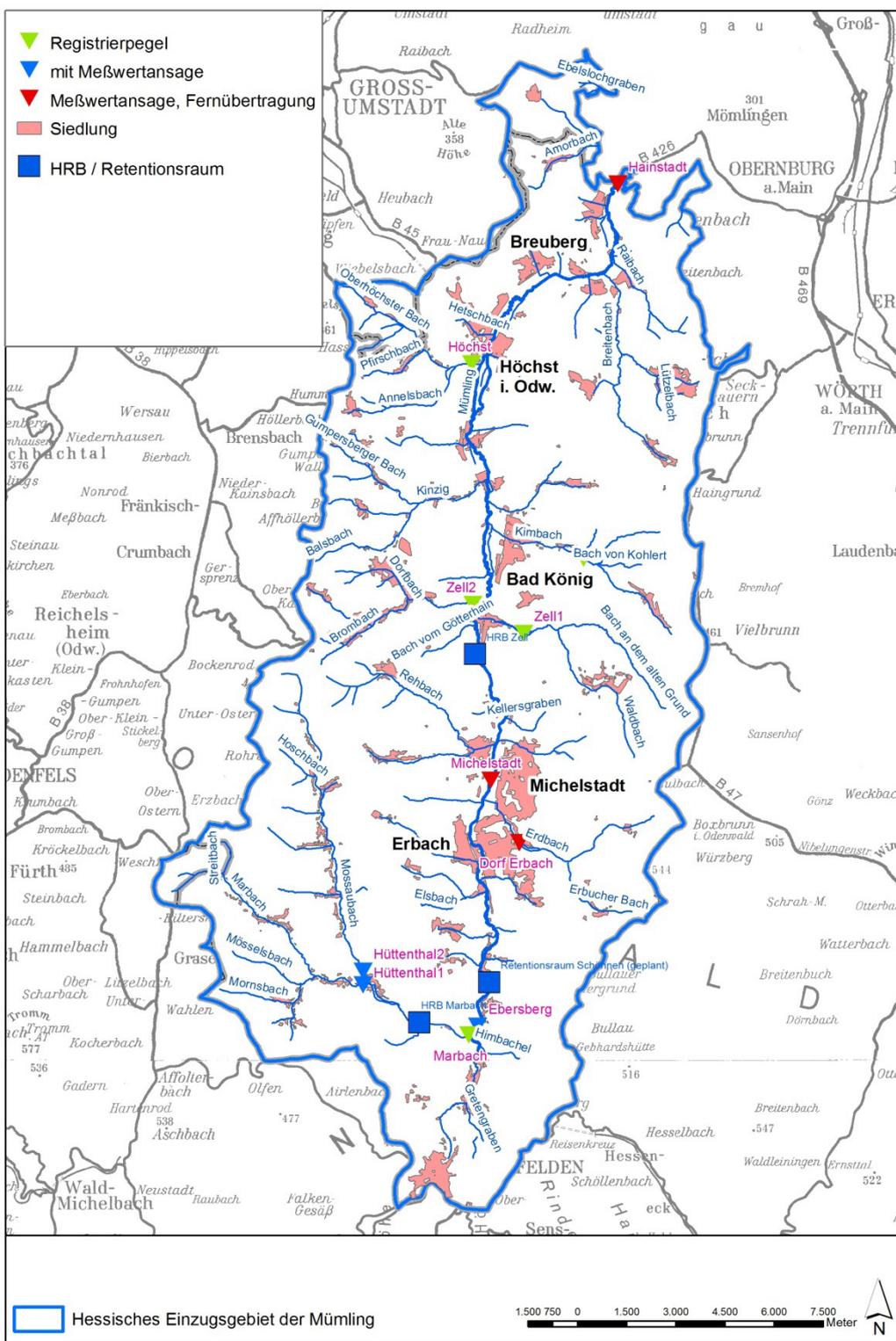


Abbildung 2.2: Lage der Pegelmessstationen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [11]

## 2.4 Oberflächengewässer

Das Gewässerkundliche Flächenverzeichnis erfasst für das Untersuchungsgebiet der Mümling Gewässerslängen von etwa 273 km. Das Abflussgeschehen im Einzugsgebiet wird durch die Hauptgewässer Mümling, Marbach, Erdbach, Steinbach, Waldbach, Brombach, Kimbach, Kinzig, Oberhöchster Bach und Breitenbach dominiert.

In Abbildung 2.2 ist der Längsschnitt der Mümling mit bedeutenden Nebengewässern sowie die Sohlhöhe und die Einzugsgebietsgröße über die Fließstrecke dargestellt.

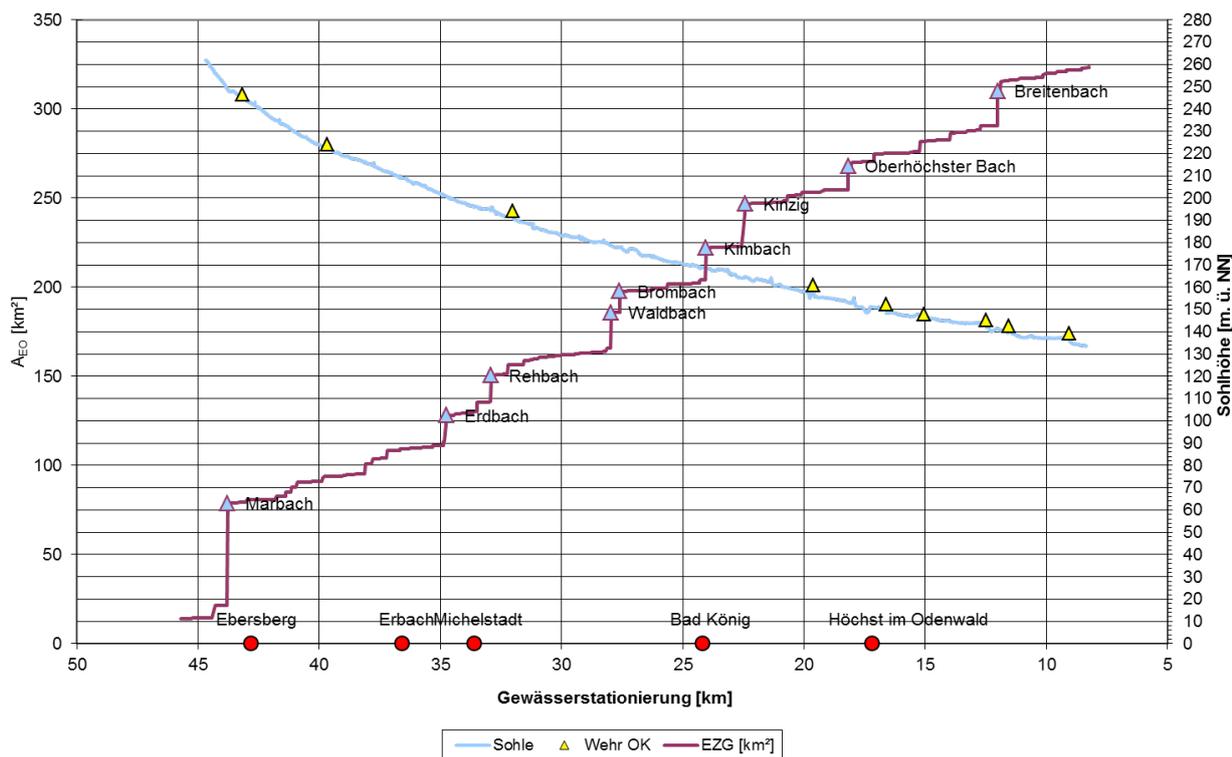


Abbildung 2.3: Sohlhöhe und Einzugsgebietsgröße der Mümling (aufbereitet auf Basis von [11])

Die Mümling (Walterbach) entspringt im ca. 430 m hoch gelegenen Gemarkungsgebiet von Beerfelden. Das Quellgebiet der Mümling um Beerfelden ist der südlichste Teil Hessens, der noch zum Einzugsgebiet des Mains gehört. Von hier aus fließt die Mümling streng in Richtung Norden. Im Verlauf der 49 km langen Fließstrecke bis zum Zusammenfluss mit dem Main bei Obernburg am Main überwindet sie einen Höhenunterschied von 282 m, wobei schon ca. 150 m Fallhöhe (im Durchschnitt 30‰) auf die Strecke bis zur Einmündung des Marbachs kommen. Die Talbreite beträgt im Oberlauf bis zu 200 m und weitet sich bis zur Landesgrenze auf ca. 500 m auf, im Bereich Michelstadt beträgt diese bis 1.000 m.

Im Oberlauf, die ersten 3 km bis zur Einmündung des kleinen „Bachs vom Gretengrund“ vor der Ortslage Hetzbach, wird sie auch „Walterbach“ genannt. Wenige Kilometer unterhalb, genau bei Überschreiten der Stadtgrenze nach Erbach, fließt der Marbach zu, dessen Einzugsgebiet etwa 2,5 mal so groß ist wie das der Mümling an dieser Stelle und in dessen Verlauf das HRB Marbach, das größte Hochwasserrückhaltebeckens Südhessens, liegt.

Die Mümling passiert von Süd nach Nord die größten Ortschaften des Kreises: Die ehemalige Residenz- und heutige Kreisstadt Erbach, Michelstadt, Bad König und Höchst im Odenwald. Hinter Höchst wendet sich die Mümling nach Nordosten, beschreibt einen Bogen südlich und östlich um die Burg Breuberg herum, um schließlich die letzten 8,4 km auf bayerischem Boden durchweg in östlicher Richtung dem Main bei Oberburg zuzustreben. Die Mümling wird auf der hessischen Laufstrecke von 56 Brücken überquert.

Auf ihrem Weg speist die Mümling derzeit die Turbinen von zehn Kleinwasserkraftwerken:

Tabelle 2.1: Übersicht der Kleinkraftwerke

Gewässer-km	Gemarkung	Name
9,0	Breuberg-Hainstadt	Spatmühle
11,6	Breuberg-Hainstadt	Rosenbacher Mühle
12,3	Breuberg-Neustadt	Wolfenmühle
19,7	Höchst	Lutzmühle
23,2	Bad König	Bruchmühle
39,9	Erbach	Pappenfabrik Glenz
41,6	Erbach-Schönnen	WKA Dingeldey
42,8	Erbach-Ebersberg	Ebersberger Hammer
43,2	Erbach-Ebersberg	Kaffenberger Mühle
1,2	(Marbach)	Beerfelden-Hetzbach HRB Marbach

Stehende Gewässer fehlen von Natur aus im Einzugsgebiet der Mümling völlig.

Die Hauptentwässerung im Untersuchungsgebiet erfolgt überwiegend durch die von Wiesenauen begleitete Mümling. Die kleinen Nebengewässer zeigen größtenteils keine nennenswerte Ausprägung von Auenbereichen, da sie oft sehr schmal und tief in den Buntsandstein eingeschnitten sind. Sie haben durchweg relativ kurze Laufstrecken. Bis auf wenige Ausnahmen ist die Gewässerstruktur gut.

In die Mümling münden folgende Nebengewässer ein:

Tabelle 2.2: Nebengewässer der Mümling von der Mündung zur Quelle

Nebengewässer der Mümling	Einmündung in die Mümling	
	bei km	Seite
Raibach	11,51	(rechts)
Breitenbach VG / Lützelbach VG	12,30	rechts
Hetschbach	17,13	links
Obrunngraben	17,86	rechts
Oberhöchster Bach VG	18,29	links
Beinegraben	20,50	rechts
Forsteler Bach	20,92	links
Kinzig VG	22,55	links
Fürstengrunder Bach	23,26	rechts
Kimbach VG	24,13	rechts
Brombach VG	27,80	links
Waldbach VG	28,15	rechts
Bach von Götterhain	28,53	links
Kellersgraben	31,98	rechts
Marbach	32,84	rechts
Rehbach	32,90	links
Erdbach VG	34,82	rechts
Bach aus dem Kemmelsgrund	34,92	links
Roßbächl	37,36	links
Krebsbach	37,86	rechts
Lauerbach	38,28	links
Günterfürsterbach	40,07	links
Bach aus dem Hasengrund	41,50	rechts
Marbach VG / Mossaubach VG	43,89	links
Himbächel	44,58	rechts
Gretengraben (Bach aus dem Gretengrund)	46,75	rechts
Walterbach (Quelle) VG		links
VG = Verbandsgewässer		

Schon seit Menschen an den Gewässern wohnen und die Gewässer nutzen, wurden Ausbaumaßnahmen an diesen vorgenommen, um ausreichende Vorflutverhältnisse für landwirtschaftliche Flächen zu bekommen, den Hochwasserschutz zu verbessern oder

zur Nutzung der Wasserkraft. So wurde z. B. der Unterlauf der Gersprenz durch den Reichsarbeitsdienst im Dritten Reich vollständig ausgebaut. Abgesehen von den früher zahlreichen Stauhaltungen zur Wasserkraftnutzung, die teilweise schon im Mittelalter angelegt wurden, sind an der Mümling keine größeren historischen Ausbaumaßnahmen bekannt. Heute stehen bei Baumaßnahmen an Gewässern ökologische Aspekte im Vordergrund, die auch in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) gefordert werden, mit dem Ziel einer natürlichen und eigendynamischen Entwicklung. Diese wird insbesondere durch ausreichend breite Uferrandstreifen gefördert, die alleine dem Gewässer zur Verfügung stehen und minimaler Unterhaltungsmaßnahmen bedürfen. Auch mit Hilfe von Fördermitteln hat der Wasserverband Mümling bereits in vielen Bereichen Uferrandstreifen erworben.

Tabelle 2.3: Ausbau- und Renaturierungsmaßnahmen an der Mümling in den letzten 40 Jahren

Gewässer-km	Jahr	Maßnahme
38,1	1977	Verlegung der Mümling im Ortsbereich von Lauerbach im Zuge eines Brückenneubaues
35,7 - 36,6	1977 1980	Ausbau und Verlegung (Hochwasserschutz) im Bereich des Stadtgebietes Erbach
34,2 - 34,8	1976	Ausbau (Hochwasserschutz) im Bereich der Stadt Michelstadt, Tuchfabrik Arzt
31,3 - 31,8	1977	Ausbau und Verlegung (Hochwasserschutz) im Bereich Michelstadt, Brücke nach Asselbrunn bis Höhe Kläranlage Asselbrunn (Fa. Howard-Rotavator)
30,4 - 31,8		Ausbau im Bereich KA Mittlere Mümling (Hochwasserschutz)
31,3	2009	Umgestaltung Absturz in Höhe der Kläranlage Asselbrunn und Errichtung eines Neugerinnes (Ausgleichsmaßnahme HRB Zell)
25,4 - 27,1		Renaturierungsmaßnahmen zwischen Bad-König und Zell
23,4 - 24,0	1985	Renaturierung bei Bad König
22,6 - 22,7	1973	Verlegung der Mümling im Zuge eines Brückenneubaues Gemarkung Etzen-Gesäß
21,0 - 22,2	1986	Renaturierung von Etzen-Gesäß bis Mümling-Grumbach
20,5 - 21,0	2001	Ausbau (Hochwasserschutz) OL Mümling-Grumbach
18,6 - 19,3	1987	Renaturierung des rechten Mümlingarms („alte Mümling“, Station 0,75 - 1,40) zwischen Mümling-Grumbach und Höchst
15,1 - 15,3	1971	Ausbau und Verlegung (Hochwasserschutz) im Bereich Höchst, Gkg. Dusenbach
	1978	Ausbau der Mümling im Zuge des Neubaus der B426
13,8 - 13,1	1972 1997	Ausbau und Verlegung (Hochwasserschutz) Breuberg, Bereich Pirelli Deutschland GmbH
12,8 - 14,0	1978 2000	Ausbau im Bereich der OL Breuberg-Neustadt
		OL = Ortslage KA = Kläranlage

#### Maßnahmen an Nebengewässern:

- Waldbach, Zell, innerörtliche Aufwertung, 2006
- Kinzig, naturnahe Gestaltung und Herstellung der Durchgängigkeit im Bereich der Pudelmühle, 2010

## 2.5 Siedlungsgebiete, bedeutende Verkehrswege, sonstige Flächennutzung

Entsprechend der Statistik der hessischen Gemeinden [20] (Stichtag 30.06.2010) liegt die Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet zwischen 53 Einwohner / km<sup>2</sup> in Mossautal und 317 Einwohner / km<sup>2</sup> in Höchst im Odenwald. Die mittlere Einwohnerdichte von 188 Einwohnern / km<sup>2</sup> liegt deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 286 Einwohnern / km<sup>2</sup>.

Im Einzugsgebiet der Mümling leben ca. 62.000 Menschen, die größte Stadt mit 16.523 Einwohnern ist Michelstadt, gefolgt von Erbach (13.341 Einwohner) und Höchst im Odenwald (9.662 Einwohner) [20]. Im Einzugsgebiet befinden sich keine industriellen Ballungszentren, großflächige Industrie- und Gewerbegebiete sind auf die Kommunalflächen und die Peripherie der Städte beschränkt. Kleinflächigere Industrieansiedlungen finden sich vielerorts entsprechend der Siedlungsstruktur.

Die Verkehrsinfrastruktur im Einzugsgebiet wird durch die Bundesstraße B 45 und die Odenwaldbahn dominiert. Die B 45 ist eine wichtige Verkehrsverbindung in den hinteren Odenwald und stellt auch die kürzeste Verbindung zwischen Heidelberg und Aschaffenburg dar. Die Odenwaldbahn verbindet auf weiten Strecken eingleisig über zwei Äste die Städte Darmstadt bzw. Hanau über Höchst im Odenwald mit Eberbach in Baden-Württemberg.

In Tabelle 2.6 werden die Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling dargestellt. Im Einzugsgebiet dominiert die forstwirtschaftliche Nutzung mit mehr als 56 %, ca. 33 % der Fläche wird landwirtschaftlich 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 Mümling deutlich höher (Landesdurchschnitt Hessen: 40,1 %) während die Anteile der Siedlungsflächen (Landesdurchschnitt Hessen: 15,4 %) und der Landwirtschaftlichen Flächen (Landesdurchschnitt Hessen: 42,2 %) deutlich geringer ausfallen. Im Mümlingtal sind zahlreiche Unternehmen überregionaler Bedeutung ansässig (siehe Tabelle 2.4).

Tabelle 2.4: Firmen überregionaler Bedeutung im Mümlingtal

Name	Ort	Tätigkeit
Pirelli Deutschland GmbH	Breuberg	Reifenherstellung
Trelleborg Automotive Breuberg GmbH	Breuberg	Automobilzulieferer (Schwingungsdämpfer)
Odenwald-Früchte GmbH	Breuberg	Herstellung von Obstkonserven
Babilon GmbH	Breuberg	Werkzeugbau
H+K Acryl Design	Höchst	Acryl-Produkte
techno-tool GmbH	Höchst	Werkzeugbau für Kunststoffindustrie
Hirz-Krämer GmbH	Bad König	Spezial-Schleifmaschinen
Rudolf Weber KG	Bad König	Kleiderbügelfabrik
ZAK Türen GmbH	Bad König	Herstellung von Feucht- und Nassraumtüren
Mewi Maschinenbau GmbH	Bad König	Werkzeuge für Dacheinlattung
Jakob Maul GmbH	Bad König	Hersteller Bürobedarf
GEFAHARD Industrieelectronic GmbH	Michelstadt	Herstellung und Entwicklung industrielle PC-Systeme
RKW SE	Michelstadt	Kunststoffindustrie, Netze und Folien für den Agrarbereich
ralos Solar GmbH	Michelstadt	Herstellung von Photovoltaikanlagen
EPDM Flachdachplanen GmbH	Michelstadt	Herstellung von Dachabdichtungen aus vulkanisiertem PRELASTI-EPDM-Kautschuk
iEB-Gummitechnik Eisele & Co. GmbH	Michelstadt	Gummi- und Dichtungstechnik
Glassl Metallgießerei GmbH	Michelstadt	Herstellung von Gussteilen
ERBATECH GmbH	Erbach	Herstellung von Maschinen für die Textilindustrie
Trelleborg Wheel Systems GmbH	Erbach	Automobilindustrie
Mechanische Werkstätte Adolf Giess GmbH	Erbach	Produktion von Einzel- und Sondermaschinen
ReLi Formentchnik GmbH	Beerfelden	Produktion von Spritz- und Druckgießwerkzeugen für Automobil- und Elektroindustrie

Tabelle 2.5: Entwicklung der Bevölkerung im Odenwaldkreis, nach [22]

Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Entwicklung*	+84	-14	-174	-226	-223	-360	-450	-356	-287

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

Nach Tabelle 2.5 zeichnet sich im Odenwaldkreis für die Jahre 2003 - 2010 eine geringe Abnahme der Bevölkerungszahl im Odenwaldkreis ab. Diese Tendenzen können sich mittelfristig auf die Bauleitplanung auswirken und zu einer verminderten Ausweisung von Baugebieten führen.

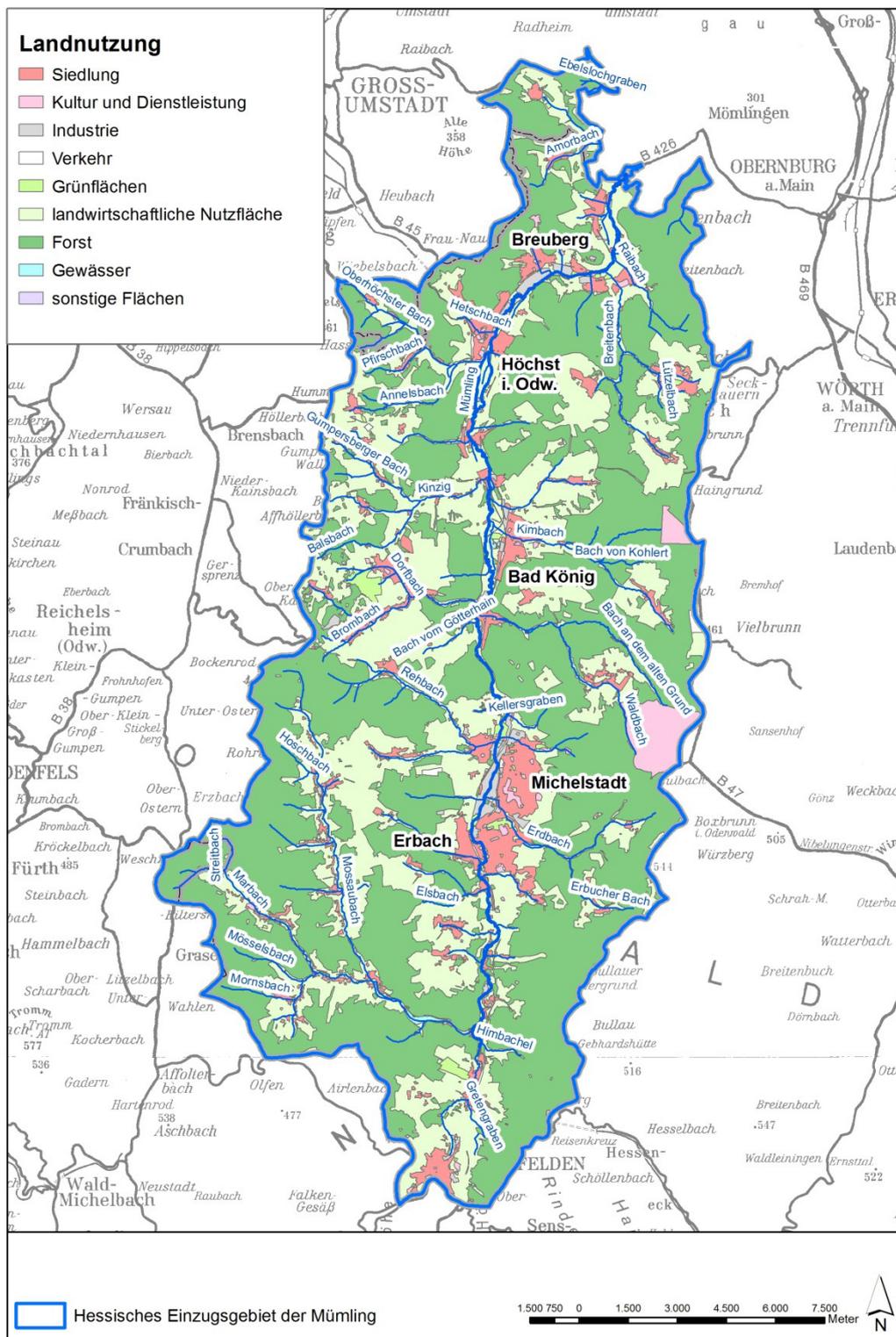


Abbildung 2.4: Verteilung der Landnutzung und überregional bedeutsame Verkehrswege im hessischen Einzugsgebiet der Mümling (Datenbasis nach [7] und [11])

Tabelle 2.6: Anteile verschiedener Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [11] und [21]

Flächennutzung	Fläche [ha] (auf 100 gerundet)	Anteil am hessischen Einzugsgebiet [%]	Anteil in Hessen [%]
Forst	19.100	56,6 %	40,1 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche	11.200	33,2 %	42,2 %
Siedlung	2.200	6,6 %	15,4 % *
Kultur und Dienst- leistung	600	1,8 %	nicht differenziert
Industrie	300	0,8 %	nicht differenziert
Grünflächen	200	0,6 %	nicht differenziert
Verkehr	70	0,2 %	nicht differenziert
Sonstige Flächen	40	0,1 %	nicht differenziert
Gewässer	40	0,1 %	1,3 %
Summe	33.750	100,0 %	99,0%

\* Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbau-land), Erholungsfläche, Verkehrsfläche sowie Friedhofsfläche

## 2.6 Schutzgebiete

Nach Vorgabe des Artikel 6 Abs. 5 der HWRM-RL sind in den Risikokarten u. a. die potenziell nachteiligen Auswirkungen für ggf. betroffene Schutzgebiete gemäß Anhang IV Nummer 1 Ziffern i, iii und v der WRRL darzustellen. Aus diesem Grund wurden bei der Erstellung des HWRMP Mümling die vom Land Hessen im Zuge der Umsetzung der WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Mümling 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 4.4).

### 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 Heilquellen-

schutzgebieten werden qualitative Schutzzonen (Zone I, II und III) sowie quantitative Schutzzonen (A und B) ausgewiesen. In Wasserschutzgebieten sind bestimmte Handlungen oder Anlagen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, verboten oder nur beschränkt zugelassen.

Derzeit sind im hessischen Einzugsgebiet der Mümling 57 Trinkwasserschutzgebiete und zwei Heilquellenschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2010). Die Wasserschutzgebiete haben dabei eine Fläche von 125 km<sup>2</sup>. Dies entspricht einem Anteil von rd. 37 % an der Fläche des hessischen Einzugsgebietes der Mümling.

Die Wasser- und Heilquellenschutzgebiete können über das Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen des HLUG eingesehen werden [15]. Zudem ist die Lage der Wasserschutzgebiete in das GIS-Projekt des HWRMP übernommen worden. Ohne den grundlegenden planerischen Hinweisen im „Maßnahmenkapitel“ des HWRMP Mümling an dieser Stelle bereits vorgreifen zu wollen, wird über die Bereitstellung von Informationen zu Wasser- und Heilquellenschutzgebieten dem Grundwasserschutz die gebotene Beachtung geschenkt. Bei der Realisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen ist die etwaige Betroffenheit der genannten Schutzgebiete bereits in einem frühen Planungsstadium zu berücksichtigen.

### Badegewässer (betrifft in Hessen hauptsächlich die Badeseen)

Badegewässer werden auf der Grundlage der Richtlinie 2006/7/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 15.02.2006 über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung und zur Aufhebung der Richtlinie 76/160/EWG (Badegewässerrichtlinie) 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 hessischen Einzugsgebiet der Mümling ist eine Badestelle am HRB Marbach ausgewiesen, die gemäß der Badegewässerrichtlinie überwacht und bewirtschaftet wird. Im Bereich der Überschwemmungsgebiete liegen keine Badegewässer.

## FFH- und Vogelschutzgebiete

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

Tabelle 2.7: Anzahl und Flächenanteil der FFH- und Vogelschutzgebiete im hessischen Einzugsgebiet der Mümling

Schutzgebiete	Fläche <sup>1</sup> [ha]	Anteil am hessischen Einzugsgebiet der Mümling <sup>1</sup> [%]
6 FFH-Gebiete	364	1,0 %
2 Vogelschutzgebiete	1991	5,9 %

<sup>1</sup> Die FFH- und Vogelschutzgebiete können sich gegenseitig überlagern.

Die im GIS-Projekt zum HWRMP Mümling 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.

Die FFH- und Vogelschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

## Naturschutzgebiete

Im Einzugsgebiet der Mümling wurden fünf Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Gesamtfläche von 89 ha (0,3 % des hessischen Einzugsgebietes der Mümling) ausgewiesen.

Die Naturschutzgebiete sind im Umweltbericht detailliert beschrieben.

## 2.7 Kulturerbe

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

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

In Hessen gibt es vier von der UNESCO aufgenommene Weltkulturerbe: das karolingische Kloster Lorsch, die Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal, der Obergermanisch-Raetische Limes und die Grube Messel [33].

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

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

- Baudenkmäler
- Bodendenkmäler
- sonstige Kulturdenkmäler

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

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

Zurzeit wird durch das Landesamt für Denkmalpflege eine systematische Inventarisierung aller hessischen Denkmäler vorgenommen, 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. Im Verfahren zur Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Erstellung der Risikomanagementpläne erhält die Landesdenkmalverwaltung Gelegenheit zur Stellungnahme und ggf. Ergänzung signifikant betroffener Kulturgüter.

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

Die hessische Wasserwirtschaftsverwaltung geht jedoch davon aus, dass sich hier auch zukünftig keine relevanten Änderungen ergeben werden.

### 3 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

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

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

Zweck der Bewertung ist die Bestimmung der Gebiete, in denen die Länder von einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko ausgehen. Nur für diese Gebiete müssen Gefahren- und Risikokarten sowie RMP erstellt werden.

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

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

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

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

Die aus der Bearbeitung der vorgenannten Aspekte resultierenden Erkenntnisse fließen schließlich ein in die

- Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko (Kapitel 3.6)

In Hessen wird im Erlass vom 04.06.2007 des HMULV [34] festgelegt, dass die landesweite Übersicht des Hochwasserschadenspotenzials [24] die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos darstellt. Darin werden die Gewässer benannt, für die Hochwasserrisikomanagementpläne aufzustellen sind. Die Mümling wurde ergänzend zu den im Erlass genannten Gewässern durch das RP Darmstadt als Gewässer mit hohem Schadenspo-

tenzial ausgewiesen [38] und zur Erstellung eines Hochwasserrisikomanagementplans aufgeführt.

### 3.1 Entstehung von Hochwasser an Gewässern in Hessen

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

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

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

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

Eine klassische Situation bedingte auch das Frühjahrshochwasser 2011 [16]: Im Dezember 2010 wurden weite Teile Deutschlands von Hochdruckeinflüssen über dem nordostatlantisch-nordeuropäischen Raum und Tiefdruckgebieten über Südwesteuropa und dem Mittelmeer dominiert. Die damit einhergehende skandinavische Kaltluft führte in Hessen nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) im Dezember zu einer außergewöhnlich niedrigen mittleren Lufttemperatur von 3,4°C. Die Niederschlagssumme lag mit 83 mm deutlich über dem langjährigen Monatsmittel (73 mm), wodurch sich auch in tieferen Lagen erhebliche Schneehöhen akkumulierten.

Infolgedessen war nahezu ganz Hessen zu Beginn des Januars von einer Schneedecke überzogen. In den Hochlagen der hessischen Mittelgebirge traten Schneedecken mit Höhen zwischen 40 und 100 cm auf, im Westerwald und im Rothaargebirge vereinzelt auch über 100 cm. Nach dem Jahreswechsel brachten atlantische Tiefausläufer milde und feuchte Luftmassen aus südöstlicher Richtung. Diese sorgten ab dem 6. Januar 2011 schließlich für rasch einsetzendes Tauwetter bis in die höheren Lagen der Mittelgebirge. Vom 6. bis zum 7. Januar 2011 stiegen die Temperaturen um bis zu 15 Grad auf Werte

von 8 °C bis 10°C an. Hinzu kamen starke Niederschläge. Dies führte zu einem raschen Anstieg der Wasserstände nahezu aller hessischen Gewässer. Im Zeitraum vom 7. bis zum 9. Januar 2011 lief die erste Hochwasserwelle ab.

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

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

Aus Untersuchungen an 125 Pegelreihen in Hessen lassen sich lediglich an etwa 10 % 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 Pegelserien ermittelt. Dieser Saisonalitätsindex ist in Polarkoordinaten auf einem Einheitskreis dargestellt. Die Richtung des mittleren Vektors für alle Ereignisse ergibt das mittlere Auftretensdatum und die Länge des mittleren Vektors ist ein Maß für die Variabilität des Auftretensdatums. Es wird deutlich, dass die Hochwasserereignisse in Hessen in der Regel im Zeitraum Dezember bis Februar auftreten. Die einzige markante Ausnahme stellte der Pegel Eberstadt / Modau im hessischen Ried mit wahrscheinlichstem Auftreten im Monat Juli dar [13].

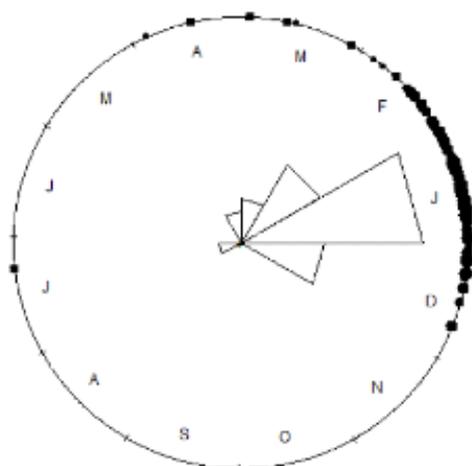


Abbildung 3.1: Saisonalitätsindex der Hochwasserabflüsse für 123 Pegel in Hessen, aus [13]

## 3.2 Historische Hochwasserereignisse und extreme Hochwasser in Hessen

Pegelaufzeichnungen an hessischen Gewässern liegen überwiegend erst seit der Mitte des 20. Jahrhunderts, vereinzelt beginnend Anfang des 20. Jahrhunderts, vor. Beim Vergleich der aus dem Pegelmessnetz registrierten Hochwasserereignisse mit historischen Hochwassermarken oder historischen Chroniken von Hochwasserabläufen wird deutlich, dass in den vergangenen Jahrhunderten vor den aktuellen Aufzeichnungen größere Hochwasser mit deutlich höheren Wasserständen aufgetreten sind. Äußerst seltene, aber führten extreme meteorologische Konstellationen 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 Schneeschmelzhochwasser 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.

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

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

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

Dennoch wurden keine Todesfälle als direkte Folge des Hochwasserereignisses im hessischen Katastrophengebiet überliefert.

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

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 (Pegelnullpunkt) im Januar 1920 und 5,47 m ü. PNP im Januar 1995 werden durch sechs Winter-Ereignisse mit Wasserständen bis zu 7,57 m ü. PNP, also um 1,44 m übertroffen. Auch die folgenden zehn nächsthöchsten Ereignisse entstammen alle aus dem Winterhalbjahr. Das Sommer-Ereignis von 1342 wird dagegen sogar mit etwa 8,80 m ü. PNP

eingeorordnet und übertraf als höchstes bekanntes Ereignis die Höchstwasserstände des letzten Jahrhunderts um ca. 2,5 m.

Ein ähnliches Bild ergibt die Auswertung der auf einer Tafel am Limburger Schlossberg eingetragenen Hochwasserstände der Lahn. Das Ereignis vom Februar 1984, welches mit einem Wasserstand von 112,14 m ü. NN das größte der letzten 100 Jahre war, wird dort von 11 Marken von Winterhochwasserereignissen aus dem 14. bis 18. Jahrhundert mit einem Wasserstand von bis zu 113,99 m ü. NN um bis zu 1,85 m übertroffen. Darüber befindet sich noch die Marke des Sommerhochwasserereignisses vom Juli 1342, welches mit 113,95 m ü. NN auch im Lahnggebiet als größtes bekanntes Hochwasserereignis gilt.

### 3.3 Klimaänderung und Auswirkungen auf die Hochwasserverhältnisse

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

Nach den Ergebnissen 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, wobei die seltener werdenden Niederschläge in den Sommermonaten intensiver werden. Aus hydrologischen Modellrechnungen mit den Klimaszenarien als Eingabedaten lässt sich für das Hochwasserregime hessischer Gewässer eine deutliche Verstärkung mit einer Zunahme der Hochwasserabflüsse insbesondere in den Monaten Dezember bis Februar und eine leichte Abnahme der mittleren monatlichen Hochwasserabflüsse in den Sommermonaten erwarten. Eine Zunahme von intensiven lokalen sommerlichen Starkniederschlägen kann für kleine Einzugsgebiete angenommen werden.

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

Im Rahmen des Handlungskonzeptes für das Gersprenz-Einzugsgebiet "Anpassung an die Folgen des Klimawandels" [45] werden die relevanten Folgen des Klimawandels und die damit verbundene Verwundbarkeit für Starkregen im Siedlungsbereich wie folgt beschrieben:

"Konvektive, also eher kleinräumige, kurzzeitige und unwetterartige Starkregenereignisse führen auch abseits von Fließgewässern sehr häufig zu Schäden. Wie sich durch die Verwundbarkeitsanalyse für das Gersprenz-Einzugsgebiet herausgestellt hat, stellen Starkregenereignisse im Siedlungsbereich in vielen Kommunen des Pilotraumes eine besondere Gefährdung dar. Konvektive Starkregenereignisse werden vor allem im Sommer zunehmen und verstärkt gewittrig und oftmals in Kombination mit Hagel und Starkwindböen unwetterartig ausfallen und führen so oft schon in kurzer Zeit zu großen Schäden.

Bedingt durch den Temperaturanstieg im Zuge des Klimawandels ist die Luft in der Lage, mehr Feuchtigkeit und somit mehr Energie zu speichern. Mit jedem Grad Celsius Erwärmung kann die Luft ca. 7 % mehr Wasserdampf aufnehmen. Daher gehen Forscher davon aus, dass es zukünftig besonders in den heißen Sommermonaten zu häufigeren und vor allem intensiveren Starkregenereignissen kommen wird. Beobachtungen der letzten Jahre, die vor allem von der Versicherungswirtschaft durchgeführt werden, lassen hier bereits eine Häufung erkennen und einen Zusammenhang mit dem Klimawandel vermuten. Der Trend zu häufigeren und heftigeren Unwettern im Sommer steht dabei nicht der grundsätzlichen Abnahme der Sommerniederschläge entgegen, da es insgesamt weniger Regentage im Sommer geben wird, die Niederschläge aber wie beschrieben heftiger ausfallen können.

Durch kleinräumige Starkregenereignisse fallen in relativ kurzer Zeit große Wassermengen an, die sich je nach Topografie zu schnell entstehenden Sturzfluten entwickeln können, da das Niederschlagswasser in solchen Situationen nicht mehr kontrolliert abfließen kann. Problematisch sind in diesem Zusammenhang kleine Bäche, die binnen kürzester Zeit anschwellen und zu Überschwemmungen führen. Sturzfluten sind jedoch nicht an Fließgewässer gebunden, sondern können auch jederzeit in Hanglagen oder Siedlungsbereichen auftreten. Besonders gefährdet sind hier Siedlungsbereiche mit Gefälle und unterhalb liegende Mulden. Andererseits führen Starkregenereignisse auch oft dort zu Schäden, wo keine größeren Gefälle gegeben sind, weil die Wassermassen dort nicht abfließen können und folglich die Kanalisationen überlasten.

Die Gefährdung, die von Starkregenereignissen im Siedlungsbereich ausgeht, ist ähnlich der durch Flusshochwasser, jedoch sind hierunter ausschließlich Bereiche abseits von Fließgewässern und Überschwemmungsgebieten gemeint. Im Siedlungsbereich sind besonders die hohe Bebauungsdichte und der hohe Versiegelungsgrad problematisch, da dadurch verhindert wird, dass das anfallende Niederschlagswasser in ausreichender Form versickern kann. Außerdem treten die Wassermassen oftmals so plötzlich und geballt auf, dass auch auf innerstädtischen Grünflächen nur eine sehr begrenzte Versickerung möglich ist. Folge ist ein stark erhöhter Oberflächenabfluss. Dieser kann binnen kurzer Zeit zu Überschwemmungen von Straßen und Plätzen führen. Starkregenereignisse und Sturzfluten führen ebenfalls häufig zu Schäden an Gebäuden, weil Keller überflutet werden. Ebenso werden häufig Gewerbebetriebe oder Verkaufsfächen überflutet, weil sie in der Regel über barrierefreie Zugänge verfügen und die Wassermassen so sehr leicht eindringen können. Besonders gefährdet sind Muldenlagen, da hier das Wasser aus verschiedenen Richtungen zusammenströmt, sich am tiefsten Punkt sammelt und nicht rechtzeitig abgeführt werden kann. Aber auch an den Gefällestrecken sind Gebäude gefährdet, wenn sie ungünstig zur Fließrichtung der Wassermassen stehen.

Durch extreme Niederschlagsmengen in kürzester Zeit werden viele Kanalisationen überlastet, so dass sie die Wassermassen nicht mehr aufnehmen können. Dies führt einerseits zum Rückstau auf Straßen oder aber zum Eindringen des Niederschlagswassers von der Kanalisation aus in die Keller.

Durch Starkregen und Sturzfluten sind auch abseits von Fließgewässern mit Über- und Unterspülungen die gleichen Beeinträchtigungen der Verkehrsinfrastruktur wie bei Flusshochwässern zu erwarten. Zusätzlich können im Zuge von gewittrigen Unwettern auch Schäden durch Blitz- oder Hagelschlag an Gebäuden oder Infrastrukturen auftreten." [45]

### 3.4 Beschreibung vergangener Hochwasser im Mümlinggebiet mit signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter

Für die Odenwaldgewässer Gersprenz (Pegel Harreshausen,  $A_E = 463 \text{ km}^2$ ) und Mümling (Pegel Hainstadt,  $A_E = 325 \text{ km}^2$ ) ergibt sich ein Hochwasserregime mit Wintermaximum, wobei seit Beginn der Pegelmessungen in 1955 bzw. 1958 jeweils zwei Sommerereignisse unter den zehn größten beobachteten Ereignissen zu finden sind.

Für die Pegel des Landesmessnetzes Michelstadt und Hainstadt sind die zehn größten Ereignisse im Gewässerkundlichen Jahrbuch aufgeführt, die über die Internetseite des HLUGs (<http://www.hlug.de>, siehe Kapitel 3.5.3, Informationsvorsorge) eingesehen werden können.

Tabelle 3.1: Extremereignisse nach Gewässerkundlichem Jahrbuch 2006, Pegel Michelstadt (Messstellennummer 24740606)

Datum	Abfluss	Abfluss- spende	Pegelstand	Bemerkung
	m <sup>3</sup> /s	l / (s km <sup>2</sup> )	cm	
25.01.1995	54,2	403	251	Niederschläge und Schneeschmelze. Schäden an Anlagen der Pirelli Deutschland GmbH (ca. 4 Mio. € [27]) und Metzeler Werke, Gebäudeschäden in Breuberg und Erbach. Luftbildbefliegung durch RP Darmstadt.
18.08.1987	51,2	380	247	Niederschläge in Mai, Juni, Juli 40 % über dem Durchschnitt, dann Niederschläge und Starkniederschläge zwischen 45 und 133 mm/d. Dammbruch / Erosion am Günterfürster Bach, Gelände- und Böschungsabbrüche an der B 45, Zerstörung von kleinen Brücken. HRB Marbach konnte Scheitelwelle um 20,6 m <sup>3</sup> /s bzw. 36 cm am Pegel Michelstadt abmildern.
22.02.1970	50,6	376	243	Starke Niederschläge kombiniert mit plötzlicher Schneeschmelze. Schäden am Gewässer werden mit 40.000 €, Schäden an Gebäuden und Industrieanlagen mit 41.000 € veranschlagt.
28.10.1998	37,5	279	217	-
21.12.1993	34,3	255	210	-
02.01.2003	26,2	195	188	-
03.01.1981	25,5	189	191	-
16.03.1988	24,1	179	181	-
20.03.2002	21,7	161	173	-
25.02.2002	21,4	159	172	-

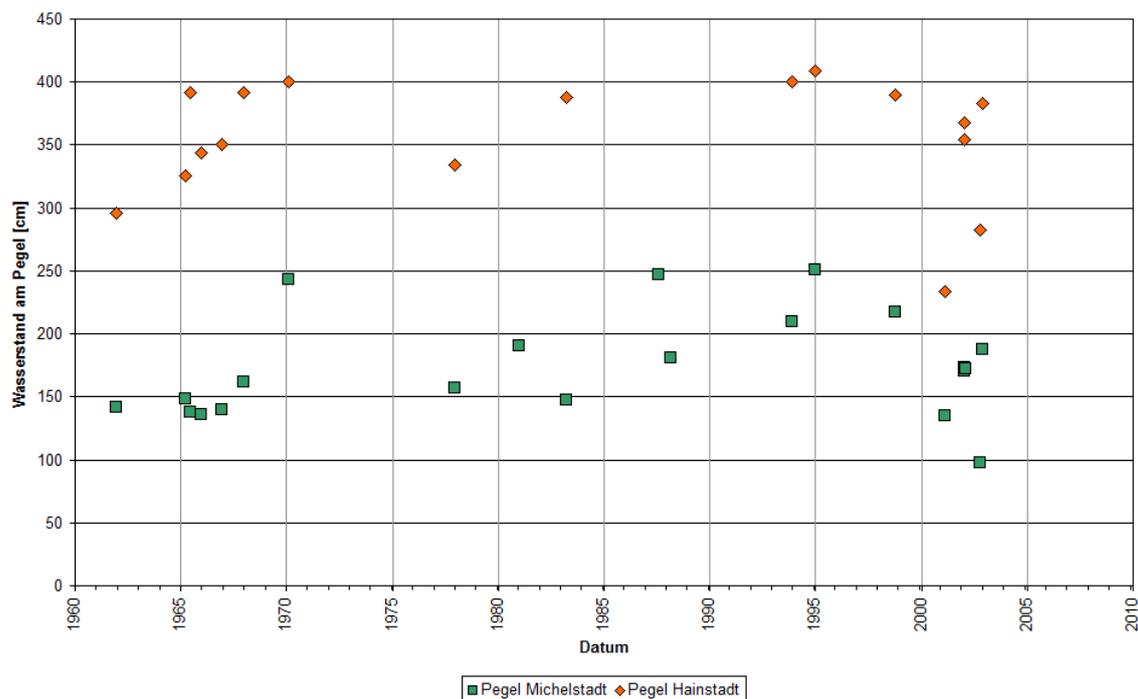


Abbildung 3.2: Wasserstände vergangener Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Mümling, Pegel Michelstadt (Messstellennr. 24740606) und Pegel Hainstadt (24741303)

Extreme Niederschlagsereignisse kombiniert mit Schneeschmelze führten im hessischen Einzugsgebiet der Mümling immer wieder zu Hochwassern, die oftmals mit großen materiellen und immateriellen Schäden verbunden waren.

Von historischen Hochwasserereignissen berichtet die Dorfchronik Mümling-Grumbach [5].

So kam nach achttägigem Regen am Abend des 29. September 1732 die s.g. Wasserflut und zerstörte zahlreiche Häuser und Brücken und richtete erhebliche Schäden an. Die Chronik berichtet von mehreren Toten. Die Stadtgeschichte von Erbach [6] berichtet von drei Hochwasserereignissen am 26. November 1882, am 04. Februar 1909 (Marktplatz, Städtel, Kirche überschwemmt) und am 27. Dezember 1947.

Im Untersuchungsgebiet sind Hochwasserereignisse seit 1961 vom Regierungspräsidium Darmstadt dokumentiert. Die Dokumentation der einzelnen Ereignisse reicht von einer einfachen tabellarischen Erfassung der Hochwasserstände und Abflüsse über die Archivierung der Abfluss- und Wasserstandsganglinien bis hin zu umfangreichen Berichten, die im Rahmen von Ortbegehungen inklusive Abflussmessungen während der Hochwasserereignisse durchgeführt wurden.

In [25] wird das Hochwasserereignis vom 19. Mai 1953 mit starken Überflutungen der Talauen und der Siedlungen dokumentiert. Es handelt sich um die Folge eines Gewitters, das von Ost nach West über das Mümlinggebiet zog. Der Niederschlag setzte zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr am 19.05.1953 ein und in den ersten 1,5 Stunden ist offenbar ein Großteil des Gesamtniederschlags gefallen. Auf einer Fläche von ca. 66 km<sup>2</sup> an der Ostflanke des Tals, zwischen Neustadt und Michelstadt, fielen an diesem und am nächsten Tag über 100 mm Niederschlag. Die Eintrittswahrscheinlichkeit, dass ein Starkregen-

ereignis von mehr als 100 mm im leeseitigen Kambereich des Odenwaldes an der gleichen Stelle auftritt, liegt bei einmal in 100 Jahren [25]. Am damaligen Lattenpegel in Hainstadt (nicht identisch mit dem heutigen Landespegel, der ca. 100 m unterhalb liegt) wurde ein Durchfluss von etwa  $84 \text{ m}^3/\text{s}$  gemessen. Weiter wird in der o.g. Planung ausgeführt, dass bei früheren bekannten Hochwasserereignissen wesentlich höhere Abflüsse eintraten (z. B. Dezember 1947  $88 \text{ m}^3/\text{s}$ , in der Jahresreihe 1936 - 1953 bis  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Die Werte wurden anhand des Profils am Lattenpegel berechnet, wobei auch die Umläufigkeit berücksichtigt wurde. Zum Vergleich: Der höchste, seit 1958 gemessene Wert am Landespegel Hainstadt liegt bei  $64,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (26.01.1995).

Die höchsten Hochwasserereignisse seit den amtlichen Messungen am Landespegel traten sowohl im Winter durch verstärkten Abfluss aus hohen Niederschlägen und Schneeschmelze als auch im Sommer durch Starkregenereignisse auf. Die Abflüsse der drei höchsten Hochwasserereignisse (HHW 1995, HW 1987 und HW 1970) entsprachen mit mehr als  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  einem über 40-fachen Mittelabfluss und führten zu erheblichen Schäden an Gebäuden, Industrieanlagen und der Infrastruktur. Im Bericht vom Hochwasser 1970 wurden die monetären Schäden am Schutzgut „Wirtschaft“ (an Gewässern, Gewässerbauwerken, Brücken, Landwirtschaftsflächen, Gemeindewegen und Straßen, Landes- und Bundesstraßen und Gebäude- und Betriebsanlagen) in Summe auf ca. 81.000 € beziffert [36][35]. Für das Hochwasser im August 1987 wurde in [8] die Wirkung des 1982 fertig gestellten Hochwasserrückhaltebeckens Marbach beschrieben. Während des Hochwasserereignisses wurde der Abfluss von  $45 \text{ m}^3/\text{s}$  auf unter  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  gedrosselt. Damit konnte ein Volumen von  $860.000 \text{ m}^3$  im Becken zurückgehalten und die Scheitelwelle um  $20,6 \text{ m}^3/\text{s}$  bzw. 38 cm Wasserstand am Pegel Michelstadt gemindert werden.



Abbildung 3.3: Hochwasser 1924 in Etzen-Gesäß, aus [5]

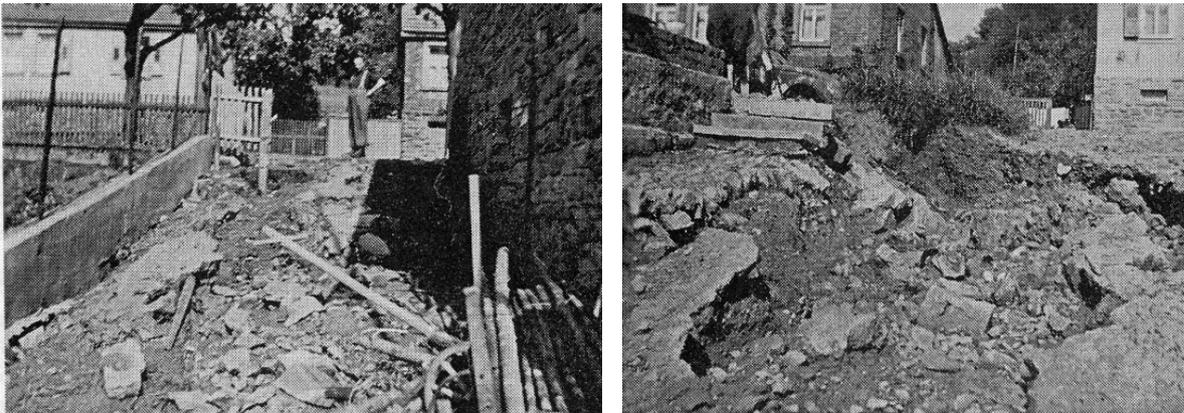


Abbildung 3.4: Schäden des Hochwassers vom 19.05.1953 an der Erbacher Straße 25, aus [5]

Wasserstands- und Abflussganglinie des Hochwasserereignisses vom 18.08.1987 am Pegel Michelstadt

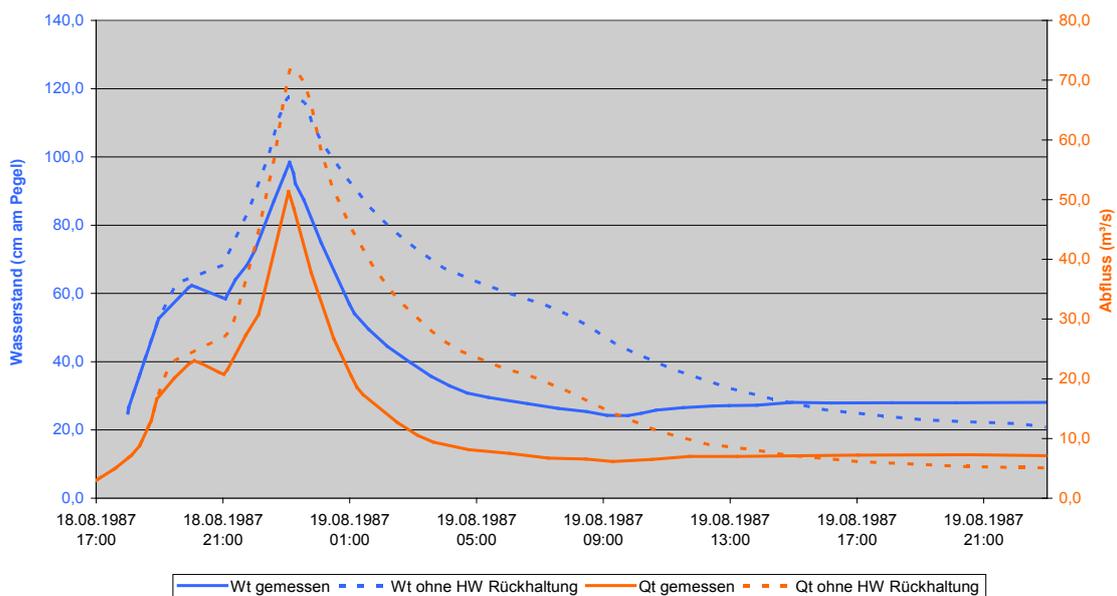


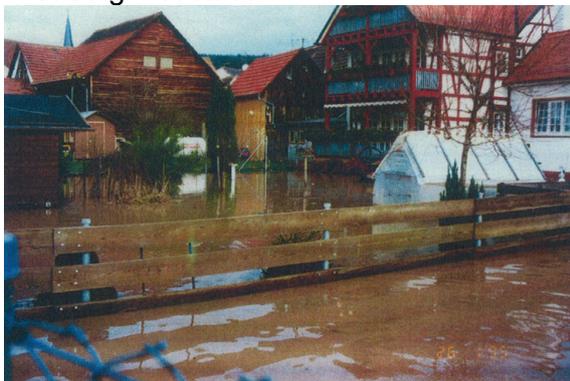
Abbildung 3.5: Wasserstands- (blau) und Abflussganglinien (orange) des Hochwasserereignisses vom 18.08.1987 am Pegel Michelstadt. Die durchgezogenen Linien zeigen die Messwerte, die gestrichelten Linien den Verlauf ohne HW Rückhalt durch das HRB Marbach, nach [8].



Breuberg-Neustadt



Breuberg-Neustadt



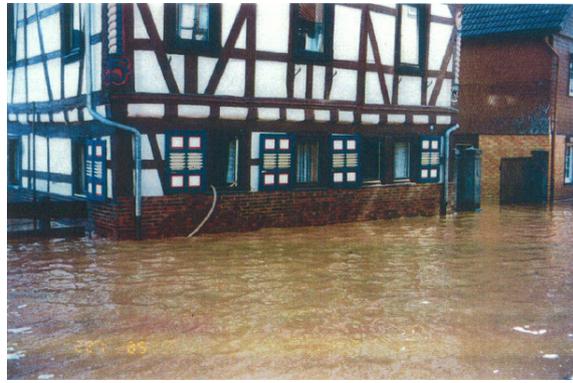
Breuberg-Neustadt



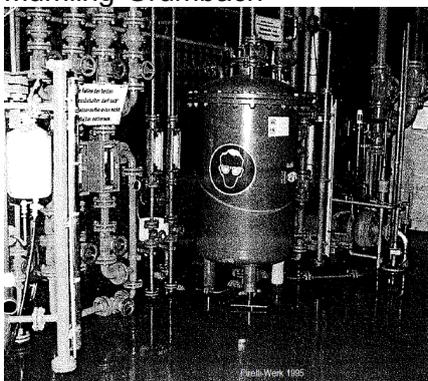
Mümling-Grumbach



Mümling-Grumbach



Mümling-Grumbach



Pirelli Deutschland GmbH



Pirelli Deutschland GmbH

Abbildung 3.6: Beispielhafte Eindrücke vom Hochwasser 1995, aus [37], Quelle: WV Mümling

Nach Zeitungsberichten [40] der jüngeren Vergangenheit starb beim Hochwasser am 09.03.2006 Herr Heinrich Elbert. Der 78jährige Mann stürzte in die Mümling, als er die Öffnung eines Schiebers vergrößern wollte, um zu verhindern, dass Wasser in den Keller der Mühle Rosenbach eindringt. Die Leiche wurde am Main-Wehr in Großostheim gefunden.

Das Frühjahrshochwasser 2011 (s. auch Kapitel 3.1) spielte sich in erster Linie im Oberlauf der Mümling ab: Während am Pegel Hainstadt etwa ein 2-jährliches Hochwasser registriert wurde [16], war das Hochwasserereignis am Pegel Michelstadt schon im 5-jährlichen Bereich. Zu den großen Wassermengen, die durch das Abtauen der außergewöhnlich hohen Schneemassen im Einzugsgebiet entstanden, kamen Niederschläge, die in den Höhenlagen besonders stark ausgeprägt waren. Durch das HRB Marbach konnten die zeitweise sehr hohen Zuflüsse des Marbaches und des Mossaubaches zwischengespeichert werden. Auch das erst 2009 in Betrieb genommene HRB in Zell konnte dazu beitragen, dass das Hochwasser an der Mümling letztendlich glimpflich verlief ohne nennenswerte Schäden.

### 3.5 Hochwasserschutz an der Mümling

Hochwasserschutz besaß in Hessen und damit auch im hessischen Teil des Mümling Einzugsgebietes bereits vor Inkrafttreten der HWRM-RL Priorität. Bereits 1954 wurde vom Wasserwirtschaftsamt Darmstadt eine Rahmenplanung beauftragt.

1968 wurde im Auftrag des Landes Hessen ein genereller Entwurf für die Abflussregelung im Niederschlagsgebiet der Mümling erstellt, in dem alle vorhergehenden Planungen zum Hochwasserschutz und Gewässerausbau integriert wurden. Neben diversen Ausbaumaßnahmen wurden insgesamt sechs Rückhaltebecken an Nebengewässern, u.a. die Marbachtalsperre, vorgeschlagen und die Grundlagen zur Gründung des Wasserverbandes Mümling geschaffen, der daraufhin 1970 gegründet wurde. 1982 wurde das HRB Marbach in Betrieb genommen.

Aufgrund veränderter Entwicklungen im Einzugsgebiet ließ der Wasserverband diesen Entwurf überarbeiten (Generelle Untersuchung zur Hochwasserabflussregelung im Niederschlagsgebiet der Mümling mit ökologischer Gesamtstudie). Eine damals neuartige Berechnungsmethode, die EDV-gestützte Berechnung mittels Niederschlags-Abfluss-Modell (NA-Modell), wurde eingesetzt. Zudem hatte sich die Sichtweise der wasserwirtschaftlichen Zielsetzung hin zu einer stärkeren Bewertung ökologischer Gegebenheiten geändert. Diese Planung wurde 1994 abgeschlossen und zur Grundlage des Verbandsplanes.

Nach dem Hochwasserereignis von 1995 ließ das Land Hessen diesen Entwurf in Form einer Nachkalibrierung des NA-Modells anhand des gerade abgelaufenen Hochwasserereignisses ergänzen und vier der im Generellen Entwurf vorgeschlagenen Retentionsräume näher untersuchen (Überrechnung des Niederschlags-Abfluss-Modells der Mümling, 1996, [1]).

Anstelle der Hochwasserrückhaltebecken sieht der neue Generelle Entwurf zur Verbesserung der Hochwassersituation die Aktivierung von Retentionsflächen entlang des Hauptlaufes vor. In den Ortslagen Mümling-Grumbach und Breuberg-Neustadt wurden örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Diese wurden bereits umgesetzt, der Retentionsraum Zell, südlich von Bad König, wurde 2008 fertig gestellt, ein Retentionsraum zwischen Ebersberg und Schönnen ist im Genehmigungsverfahren, für einen weiteren Retentionsraum zwischen Mümling-Grumbach und Etzengesäß ist eine Machbarkeitsstu-

die beauftragt. Darüber hinaus plant der Wasserverband zurzeit eine Rückhaltemaßnahme am Nebengewässer Kinzig.

### 3.5.1 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 hessischen Einzugsgebiet der Mümling in den vergangenen Jahren in unterschiedlichem Umfang umgesetzt.

#### Flächenvorsorge: Kennzeichnung und Sicherung von Überschwemmungsgebieten

Die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient neben der Vermeidung einer Abfluss- bzw. Hochwasserverschärfung insbesondere auch der Verringerung des Schadenspotenzials, dem Schutz der Gewässerauen mit ihrer Flora und Fauna, dem Boden- und Grundwasserschutz sowie der Information der Anlieger.

Im hessischen Einzugsgebiet der Mümling wurden von 1995 bis 2010 für 52,64 km Gewässerstrecke die Überschwemmungsgebiete bei HQ<sub>100</sub> ermittelt und durch Rechtsverordnung festgesetzt.

Tabelle 3.2: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete für das HQ<sub>100</sub> im Einzugsgebiet der Mümling

Gewässer Name	Strecke				Gesamt km	VO vom	StAnz.	Seite
	von	km	bis	km				
Mümling	Landesgrenze Hessen / Bayern	8,250	Beerfelden / Hetzbach	44,500	36,250	17.10.01	52-53/2001	4780
Marbach	Brücke Wedekinddenkmal, Hiltersklingen	9,512	Einmündung des Mossaubaches, Hüttenthal	4,198	5,314	18.05.07	28/2007	1361
Mossaubach	Wegebrücke bei Obermassau	8,918	Mündung in den Marbach	0,000	8,918	25.09.08	46/2008	2923
Waldbach	Heuselmühle in der Gkg. Bad König-Momart	2,158	Mündung in die Mümling der Gkg. Bad König-Zell	0,000	2,158	30.07.09	50/2009	2935
Gesamtstrecke der festgesetzten Überschwemmungsgebiete					52,640			

#### 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 [19]. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des Projektes „Niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen“ (Retentionskataster Hessen

– Projekt RKH) seit 1995 u. a. auch die wesentlichen Retentionsräume im Einzugsgebiet der Mümling erfasst und in einem Kataster dokumentiert.

In Tabelle 3.3 sind die vorhandenen und potenziellen<sup>1</sup> Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Mümling aus der Datenbank des Retentionskataster 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 3.3: Vorhandene und potenzielle Retentionsräume im hessischen Einzugsgebiet der Mümling, nach [17]

Gewässer	Vorhandene Retentionsräume		Potenzielle Retentionsräume			
			< HQ <sub>100</sub>		> HQ <sub>100</sub>	
	Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Volumen [Mio. m <sup>3</sup> ]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
Mümling	0,65780	2,68685	0,0627	0,4025	0,2505	0,4567
Marbach	0,19053	0,49723	0,0012	0,0110	0,0215	0,0147
Mossaubach	0,15282	0,36225	0,0012	0,0110	0,0215	0,0147
Waldbach	0,03539	0,01704	0,0005	0,0020	0,0070	0,0100
Kinzig	-	-	0,0200	0,0300	0,0350	0,0450
<b>Summe</b>	<b>1,03654</b>	<b>3,56337</b>	<b>0,0856</b>	<b>0,4565</b>	<b>0,3355</b>	<b>0,5411</b>

## Flächenvorsorge: Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in Landes- und Regionalplanung

Nach § 4 des Hessischen Landesplanungsgesetzes (HLPG) sind die Ziele und Grundsätze der Raumordnung von öffentlichen Stellen bei ihren raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu beachten. Diesem grundsätzlichen Gebot wurde bei der Erstellung des HWRMP Mümling 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 2007 geändert. Die Anforderungen des LEP werden in dem für das Einzugsgebiet der Mümling maßgeblichen Regionalplan Süd-

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

hessen (RPS) weiter konkretisiert. Die kommunalen Träger der Bauleitplanung sind gehalten, die entsprechenden Forderungen des Hochwasserschutzes in ihren Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Den für die Hochwasserbrennpunkte im Handlungsbereich „Flächenvorsorge“ aufgeführten Maßnahmen zur Berücksichtigung des Hochwasserschutzes in der Raumplanung wird durch die Ausweisung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz im Regionalplan Südhessen 2010 Rechnung getragen. Diese Gebiete stellen eigene Gebietskategorien auf, die sich von den Grenzen und den Inhalten des für das hessische Einzugsgebiet der Mümling festgesetzten Überschwemmungsgebietes unterscheiden. Sie stellen insofern einen zusätzlichen Beitrag zur Minderung des Hochwasserrisikos und eventueller Hochwasserschäden dar. Im Regionalplantext in Kapitel 6.3 „Hochwasserschutz“ ist u. a. als Grundsatz formuliert, dass die als Abfluss- und Retentionsraum 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). Die überschwemmungsgefährdeten Gebiete sind gemäß § 46 Abs. 2 Hessisches Wassergesetz in Raumordnungsplänen zu kennzeichnen.

Die Bereitstellung von Flächen für die im Wesentlichen kleinräumigen Maßnahmen zur Reaktivierung von Überflutungsflächen und der Sicherung von Retentionsräumen für Maßnahmenplanungen des Hochwasserrisikomanagementplans, die außerhalb der Überschwemmungsgebietsgrenzen (HQ<sub>100</sub>) liegen, sind einzeln betrachtet zunächst nicht als raumbedeutsam einzustufen, bzw. es ist nicht zu erkennen, dass sie sich nicht mit regionalplanerischen Grundsätzen und Zielen decken. Somit ist der Flächenvorsorge durch die derzeitigen Ausweisungen im Regionalplan nachgekommen.

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

Die Rückführung ausgebauter und veränderter Auen und Gewässer in einen naturnahen Zustand dient in erster Linie der Verbesserung der Gewässerstrukturen und des ökologischen Zustandes. Ein weiterer wichtiger Nebeneffekt ist der positive Einfluss auf das Abflussverhalten der Gewässer. Vor diesem Hintergrund kommt somit auch den zahlreichen Maßnahmen zur Renaturierung der Fließgewässer und Auen eine Bedeutung im Rahmen des Hochwasserschutzes zu (siehe Tabelle 2.3).

### **Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung: Entsiegelung von Flächen**

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

Die Realisierung von Infrastrukturprojekten und die generelle Bautätigkeit führen in Hessen und auch im Mümling Einzugsgebiet zu einer Zunahme der Flächenversiegelung. Oft wird von den Trägern solcher Bauvorhaben versucht, die Neuversiegelung von Flächen durch den Teilrückbau des zu ersetzenden Objekts zumindest in Ansätzen zu kompensieren. Zahlreiche Kommunen gehen auch dazu über, die Flächenversiegelung der Grundstücke mit den Abwassergebühren zu koppeln, um die Entsiegelung zu fördern.

### 3.5.2 Technischer Hochwasserschutz

Der Landesaktionsplan Hochwasserschutz [19] 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 Mümling sind die Elemente des vorhandenen Technischen Hochwasserschutzes in diesem Kapitel zusammengefasst.

#### Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet

Die Hochwasserrückhaltebecken und Retentionsräume im Einzugsgebiet der Mümling, die in der Karte in Abbildung 2.2 verortet sind, stellen zusammen einen Hochwasserschutzraum von etwa 2,8 Mio. m<sup>3</sup> zur Verfügung. Die Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhalteanlagen, die im Folgenden etwas detaillierter vorgestellt werden, sind in Tabelle 3.4 zusammengestellt.

Tabelle 3.4: Grunddaten der leistungsfähigsten Hochwasserrückhalteanlagen im Einzugsgebiet der Mümling, nach [8] und [44]

Anlage	Gewässer	Inbetriebnahme	Oberirdisches Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Stauinhalt [Mio. m <sup>3</sup> ]	
				Gesamt	HW-Schutz
HRB Marbach	Marbach	1982	56,3	3,100	2,520
HRB Zell	Mümling	2008	162,0	-	0,200
Retentionsraum Schönnen	Mümling	*	85,7	-	0,080
Summe				3,100	2,800

\* im Genehmigungsverfahren

### Hochwasserrückhaltebecken Marbach

Das HRB-Marbach, 1982 in Betrieb genommen, liegt im oberen Einzugsgebiet am Marbach, einem Zubringer der Mümling, zwischen Marbach und Hüttenthal. Das Sperrbauwerk, ein Erddamm, ist 18 m hoch, besitzt eine 9 m breite Krone und ist in der Talsohle 80 m breit. Die Dichtung des Damms besteht aus einer Asphaltbetonaußenhaut, an die sich umfangreiche Untergrundsicherungen anschließen. Das oberirdische Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von 56,3 km<sup>2</sup>, das entspricht 15 % des Einzugsgebietes der Mümling. Durch das Hochwasserrückhaltebecken können die Hochwasserspitzen zwischen Marbach und Erbach / Michelstadt um etwa 40 % gemindert werden. Im Unterlauf, etwa ab Höchst beträgt die Abminderung noch ca. 15 %. Das Rückhaltebecken selbst besitzt einen Stauinhalt von max. 3,1 Mio. m<sup>3</sup> und eine zugehörige Staufläche von 49 Hektar. Der Dauerstau wird ganzjährig auf der Stauhöhe von 265,20 m ü.NN gehalten. Dies entspricht einer Staufläche von ca. 22 Hektar. Die gesamte Bedienung und Wartung erfolgt an Ort und Stelle. Zu diesem Zweck wurde ein Betriebsgebäude neben dem Damm erstellt.

Die Hauptaufgabe des HRB Marbach ist der Hochwasserschutz, wobei die Freizeitnutzung eine immer größere Rolle spielt, die auch durch den Wasserverband Mümling unterstützt wird. Das Regierungspräsidium Darmstadt hat durch Verordnung vom 11. Juli 1986 den Gemeingebrauch an der Talsperre zugelassen. 1993 wurde eine Wasserkraftturbine nachgerüstet.

#### Hochwasserrückhaltebecken Marbach



Betreiber	Wasserverband Mümling
Gewässer	Marbach
Lage	Oberes Einzugsgebiet der Mümling. Südlicher Odenwald, Odenwaldkreis

Einzugsgebiet	56,3 km <sup>2</sup>
Gesamtstauraum	3,100 Mio. m <sup>3</sup>
Hochwasserrückhalteraum	2,520 Mio. m <sup>3</sup> , variabel, je nach Betriebsplan
Mittelwasserabfluss	
Hundertjähriger Abfluss	43 m <sup>3</sup> /s
Abgabesteuerung gemäß den Anforderungen der Zweckbestimmung nach Betriebsplan	
Mindestwasserabgabe	Nicht festgesetzt
Normalwasserabgabe	Je nach Zufluss, max. 3,5 m <sup>3</sup> /s
Erhöhte Wasserabgabe	Bis 6 m <sup>3</sup> /s, darüber hinaus Zustimmung der Aufsichtsbehörde erforderlich

Abbildung 3.7: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des HRB Marbach

## Hochwasserrückhaltebecken Zell

Das HRB Zell wurde nach einem Vorschlag einer ergänzenden Untersuchung zum Niederschlags-Abfluss-Modell von 2001 bis 2003 geplant und 2008 fertig gestellt. Für das HRB Zell wurde quer zum Tal eine 5,80 m hohe Verwallung mit einem Durchlassbauwerk errichtet. Das Volumen des Dammes beträgt etwa 12.000 m<sup>3</sup>, bei einer Länge von nahezu 240 m. Durch diese Maßnahme wird ein Rückhaltevolumen von ca. 200.000 m<sup>3</sup> aktiviert.

Hochwasserrückhaltebecken Zell

	Betreiber	Wasserverband Mümling
	Gewässer	Mümling
	Lage	Mittleres Einzugsgebiet der Mümling, Südlicher Odenwald, Odenwaldkreis
Einzugsgebiet	162 km <sup>2</sup>	
Gesamtstauraum	Kein Dauerstau	
Hochwasserrückhalteraum	0,2 Mio. m <sup>3</sup>	
Mittelwasserabfluss	2,33 m <sup>3</sup> /s	
Abflüsse	gedrosselter Abfluss ab 9,2 m <sup>3</sup> /s, bei Vollfüllung 29,1 m <sup>3</sup> /s	
Abgabesteuerung gemäß den Anforderungen der Zweckbestimmung nach Betriebsplan		
Regelabgabe	29,1 m <sup>3</sup> /s (bei Vollfüllung)	

Abbildung 3.9: „Steckbrief“ mit den technischen Kenngrößen des HRB Zell Abbildung 3.8: „Steckbrief“ mit

## Retentionsraum Schönnen

Der Retentionsraum Schönnen befindet sich aktuell im Genehmigungsverfahren. Der Retentionsraum wurde für den Bereich oberstrom der Straßenbrücke der B 45, Gemarkung Ebersberg, geplant und soll durch einen 4,5 m hohen Wall quer zum Tal einen zusätzlichen Rückhalt von 80.000 m<sup>3</sup> aus den Einzugsgebieten Walterbach und Mümling sicherstellen.

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

Im Untersuchungsgebiet sind lineare Hochwasserschutzbauwerke in Breuberg im Bereich Neustadt und im Bereich der Pirelli Reifenwerke vorhanden. Beide Hochwasserschutzbauwerke sind als qualifizierte<sup>2</sup> linienhafte Hochwasserschutzanlagen anzusehen. In Breuberg Neustadt schützt ein Damm, abschnittsweise mit Spundwand vor 50-jährlichen Hochwassern [29][28], im Bereich der Pirelli Deutschland GmbH [27] schützt eine Spundwand abschnittsweise eine Betonwand vor Hochwasserereignissen wie im Januar 1995.

<sup>2</sup> D. h. bereits ursprünglich als Hochwasserschutzbauwerk technisch konzipiert und ausgeführt.



Abbildung 3.8: Hochwasserschutzwand der Pirelli Deutschland GmbH. Foto: Pirelli Deutschland GmbH

### Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Einen weiteren Baustein des Hochwasserschutzes im Mümlingtal stellen Ausbaumaßnahmen des Gewässers dar. Unter Ausbaumaßnahmen für den Hochwasserschutz sind Aufweitungen des Gewässerprofils sowie Neuverlegungen des Gewässerverlaufs zu verstehen, die zu einem schadfreien Abfluss von Hochwasser führen. In Tabelle 2.3 sind die durchgeführten Ausbaumaßnahmen dokumentiert.

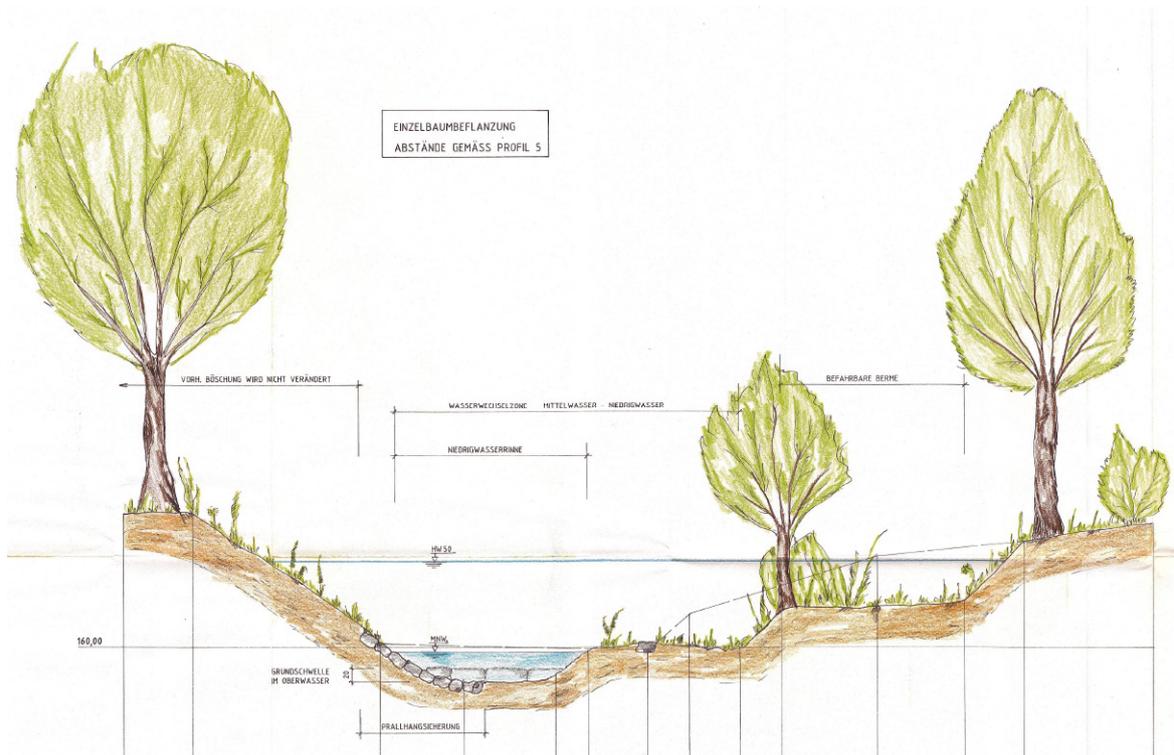


Abbildung 3.9: Beispiel einer Ausbaumaßnahme der Mümling in der Ortslage Mümling-Grumbach, aus [28]

## Objektschutz

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

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

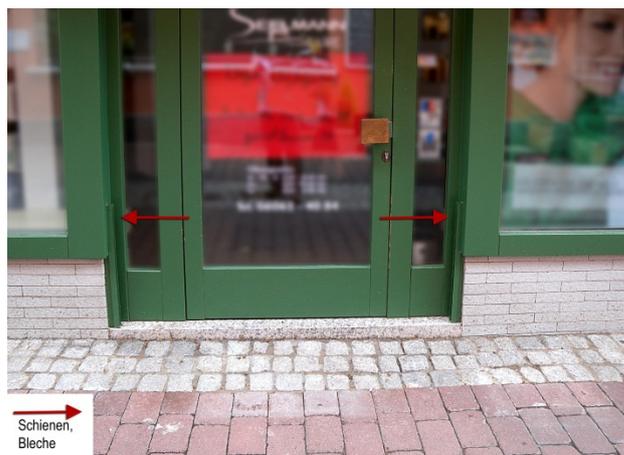
Maßnahmen des Objektschutzes werden durch einzelne Betroffene meist im unmittelbaren Nachgang eines schadensträchtigen Hochwasserereignisses durchgeführt. Eine zentrale bzw. systematische Erfassung solcher Aktivitäten von privater Seite erfolgt in Hessen nicht.

Im Einzugsgebiet der Mümling sind einzelne Objektschutzmaßnahmen bekannt:

- Stadt Erbach: Schienen / Bleche im Bereich von Hauseingängen und Eingängen zu Geschäftsräumen zum Einschub von Blechen und Bohlen, die ein Eindringen von Wasser und Schlamm verhindern sollen.
- Stadt Bad König, Ortsteil Zell: Verwaltung um die Gebäude einer Polsterfirma, Verwaltung und Objektschutz der Firma Maul GmbH. Ein anderes Gebäude in dem Zeller Gewerbegebiet ist aufgeständert.



Geschäftsseingang Erbach, Werner-von-Siemens-Straße



Geschäftsseingang, Erbach, Altstadt



Geschäftsseingang, Erbach, Altstadt



Hauseingang, Erbach, Altstadt



Einfahrt Firma Maul GmbH



Verwaltung zum Waldbach, Firma Maul GmbH



Erhöhtes Erdgeschoss, Erbach, Altstadt

Abbildung 3.10: Beispiele von Objektschutzmaßnahmen im Untersuchungsgebiet

Erste Umsetzungen eines vornehmlich privaten Hochwasser-Objektschutzes lassen sich im hessischen Einzugsgebiet der Mümling erkennen. Die Anzahl solcher bisher realisierten Maßnahmen ist jedoch als vergleichsweise gering einzustufen, so dass hier Ansatzpunkte im weiteren Hochwasserrisikomanagement gegeben sind.

### 3.5.3 Hochwasservorsorge

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

#### Bauvorsorge

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten setzt u. a. darauf, den Betroffenen Informationen zum Ausmaß der Hochwassergefährdung an die Hand zu geben und damit einen weiteren Anstieg des Schadenspotenzials zu verhindern bzw. eigene Vorsorgemaßnahmen wirksam werden zu lassen. Die Bauvorsorge hat das Ziel, mittels angepasster Gebäudenutzung und -ausstattung oder mittels Maßnahmen der Abdichtung und Abschirmung mögliche Schäden zu minimieren. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Sicherung von Öltanks zu legen. Auslaufendes Heizöl führt bei länger andauerndem Einstau zur erheblichen Erhöhung des Schadenausmaßes. 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 ist im Einzugsgebiet der Mümling für die im festgesetzten Überschwemmungsgebiet liegenden Anlagen abgeschlossen. Zuständig für die Überwachung ist die Wasserbehörde beim Kreis Ausschuss des Odenwaldkreises.

## Verhaltensvorsorge

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

## Informationsvorsorge

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

Für die Mümling besteht eine „Hochwasserdienstordnung für den dezentralen Hochwasserdienst der Mümling (DHWDO)“ [35] vom Mai 2009. Diese wurde im Dezember 2009 aktualisiert und gilt für die Mümling bis zur Landesgrenze (Bundesland Bayern). Warnungen an die Unterlieger in Bayern übernimmt die Katastrophenschutzbehörde beim Landratsamt des Landkreises Miltenberg. Die Durchführung und Überwachung obliegt dem Kreisausschuss des Odenwaldkreises.

Das Melde- und Warnsystem wird entsprechend der Adresslisten im Anhang 2 der DHWDO ausgeführt.

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

Dieses System ist auf drei Meldestufen aufgebaut (siehe Tabelle 3.5).

Tabelle 3.5: Meldestufen der DHWDO, nach [35]

Meldestufe	Bedeutung	Wasserstand am Pegel [cm]		
		Ebersberg	Michelstadt	Hainstadt
I	Meldebeginn überschritten, stellenweise kleine Ausuferungen.	100	120	250
II	Flächenhafte Überflutung ufernaher Grundstücke, leichte Verkehrsbehinderungen auf Gemeinde- und Hauptverkehrsstraßen, Gefährdung einzelner Gebäude, Überflutung von Kellern.	130	180	300
III	Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet, Sperrung von überörtlichen Verkehrsverbindungen, Einsatz von Deich- und Wasserwehr erforderlich.	140	220	350

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

Die Pegel Michelstadt und Hainstadt können im Internet abgerufen werden (<http://www.hlug.de/popups/messwerte-wasser/wasser-aktuelle-messdaten.html>).

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

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

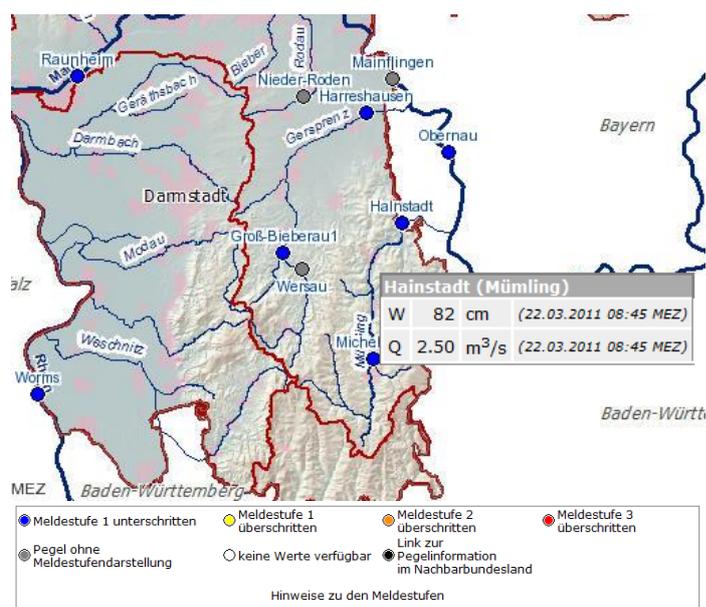


Abbildung 3.11: Internetdarstellung der Pegel im Mümling Einzugsgebiet, nach [18]

Verwaltungsintern wurde seit November 2009 ein Hochwasservorhersagemodell auf der Basis des Wasserhaushaltsmodells LARSIM (siehe [18]) und Vorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) einem operationellen Testbetrieb unterzogen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen dienen zur Einschätzung der Vorhersagegüte, pegelspezifischer Vorhersagezeiträume und insbesondere einer fortlaufenden Optimierung der Modelle. Seit dem 25. Oktober 2010 werden die Ergebnisse des operationellen Vorhersagebetriebs der Hochwasservorhersagezentrale Hessen des HLUg nun auch im Internet unter „<http://hochwasservorhersage.hlug.de>“ einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Es werden mindestens täglich zwei Modellläufe durchgeführt, während Hochwasserzeiten werden die Simulationen und Aktualisierungen im Internet bis zu einem Stundentakt verdichtet. Dadurch werden für alle wichtigen Pegel des Landes neben den gemessenen Werten aus der Vergangenheit die simulierten Abflüsse bzw. Wasserstände für einen kürzeren, aber belastbareren „Vorhersagezeitraum“ ( $\leq 24$  h) und einen darüber hinausreichenden „Abschätzungszeitraum“ (bis zu 7 Tage – je nach hydrologischer Situation) dargestellt. Für Gewässer kleinerer Einzugsgebiete, an denen keine Pegel existieren, werden Warnkarten zur Abschätzung der Hochwasserentwicklung erzeugt.

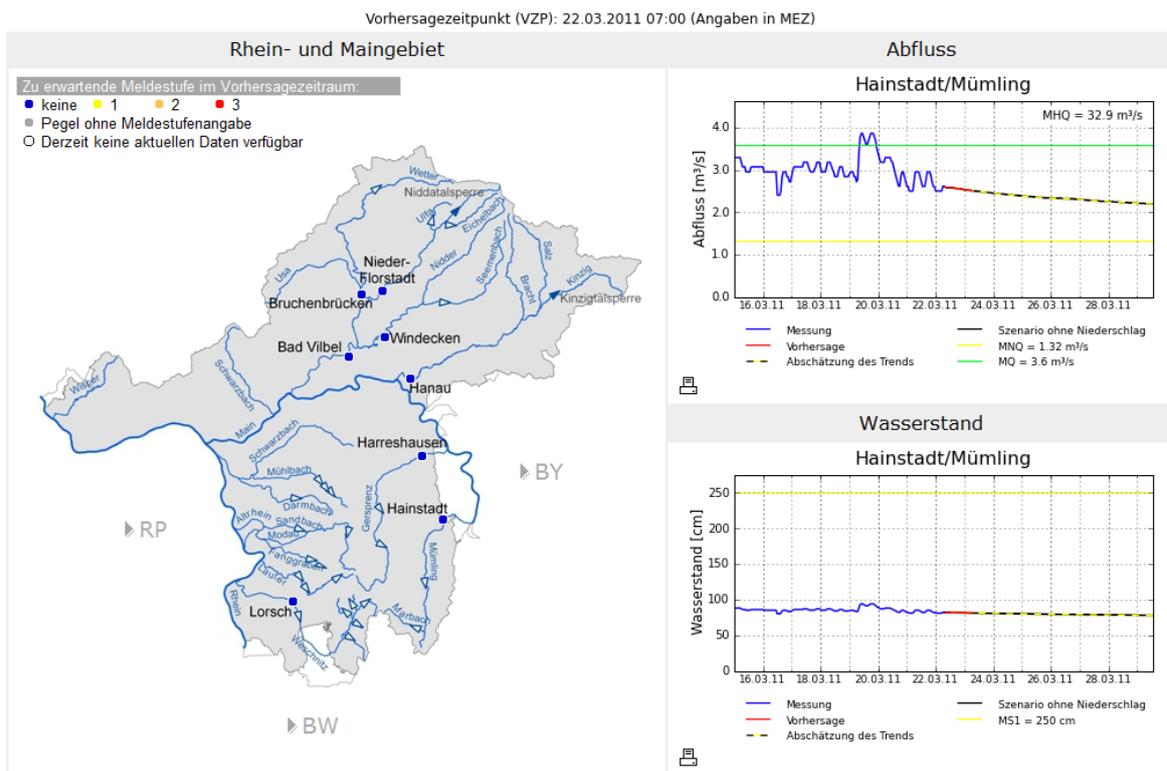


Abbildung 3.12: Internetdarstellung der Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen für den Pegel Hainstadt, nach [18]

## Risikovorsorge

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

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

Zweckgebundene Rücklagen zur Abgeltung privater Hochwasserschäden werden in Hessen durch die öffentliche Hand nicht vorgehalten. Grundsätzlich ist eine Versicherung gegen Hochwasserschäden möglich, jedoch prüfen die Gesellschaften sehr eingehend das Hochwasserrisiko und die Bausubstanz etwaiger Kunden. Umgekehrt werden potenziell von Hochwasser Betroffene – sofern diese denn überhaupt von den Versicherern akzeptiert werden – prüfen, ob der finanzielle Aufwand im Verhältnis zum zu erwartenden Schaden liegt. Die Risikovorsorge gestaltet sich aktuell also schwierig. Für das Gebiet der hessischen Mümling kann nach Erfahrungen der Wasserwirtschaftsverwaltung zum jetzigen Zeitpunkt festgestellt werden, dass die vorgenannten Ansatzpunkte der Rücklagenbildung bzw. Hochwasserversicherung bisher kein nennenswerter Teil einer bestehenden Risikovorsorge sind.

### Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

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

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

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

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

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

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

Die Erläuterungen in Kapitel 3.4 vergangener Hochwasserereignisse und den signifikant nachteiligen Folgen auf die Schutzgüter im Einzugsgebiet der Mümling verdeutlichen, dass die jüngsten Hochwasserereignisse als extreme Hochwasserereignisse zu bewerten sind. Das HRB Marbach war bei den Hochwasserereignissen 1995 und 1987 in Betrieb und konnte zur Minderung der Schäden beitragen. Bei diesen Ereignissen zeigte sich auch, dass ergänzend zum HRB Marbach weitere Maßnahmen zum Hochwasserrückhalt und zur Verbesserung des Abflusses erforderlich sind. In [1] wurde die Aktivierung von vier Retentionsräumen vorgeschlagen. Aus diesem Gesamtkonzept wurde bisher das HRB Zell realisiert, der Retentionsraum Schönnen befindet sich in der Genehmigungsplanung und verschiedene Maßnahmen zum Gewässerausbau wurden durchgeführt.

Aufgrund der bereits durchgeführten Maßnahmen ist eine Minderung der nachteiligen Folgen auf die Schutzgüter zu erwarten. Durch ein entsprechendes Hochwasserrisikomanagement (Kapitel 5) soll versucht werden, in Zukunft die signifikant nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu verringern.

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

Die Entwicklung zukünftiger nachteiliger Folgen für die Schutzgüter wird dabei maßgeblich durch zwei Faktoren geprägt. Auf der einen Seite werden die hochwasserangepasste Flächen- und Vorhaltungsvorsorge wesentlich die künftige Risikoentwicklung bestimmen.

Hierbei ist davon auszugehen, dass die rechtliche Sicherung der Überschwemmungsgebiete, wie sie in Hessen durch das RKH-Projekt weitgehend abgeschlossen ist, sowie schärfere gesetzliche Restriktionen für neue Bauvorhaben in Überschwemmungsgebieten (WHG, HWG) ein weiteres Ansteigen des Hochwasserrisikos für die Schutzgüter weitgehend verhindern werden. Eine Verbesserung der Verhaltensvorsorge ist zudem ein wesentlicher Ansatzpunkt der Hochwasserrisikomanagementplanung.

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

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

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

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

Im Zuge der 6-jährigen Fortschreibungszyklen der HWRMP sind deshalb die weiteren Erkenntnisse und Ergebnisse der Klimafolgenforschung zu verfolgen und gegebenenfalls zu berücksichtigen. Trotz der großen Unsicherheiten über das Ausmaß des Klimawandels gibt es viele No-regret-Maßnahmen und Handlungsoptionen, die einer generellen Verbes-

serung der Hochwasserschutzsituation dienen und auch einer zukünftigen Verschärfung der Hochwasserbetroffenheit durch den Klimawandel entgegenwirken.

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

Ob dagegen der Hochwasserrisikomanagementplan für die Mümling aufgrund der zu erwartenden Klimafolgen zu erweitern ist, bleibt seiner Fortschreibung vorbehalten.

### 3.7 Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko

Die Gewässer des RKH-Projektes wurden nach wasserwirtschaftlichen Erwägungen und verwaltungsinternen Kenntnissen der jeweiligen Hochwassersituation ausgewählt und im Staatsanzeiger des Landes Hessen (St.Anz. 2008, Nr. 49, S. 3130 ff.) veröffentlicht.

Als vorbereitender Schritt zur Identifizierung der Gewässer mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko wurde eine Studie zur „Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasser-Schadenspotenziale auf der Basis der Daten des Projektes Retentionskataster Hessen (RKH)“ erarbeitet (siehe [24]). In dieser wurden die Überflutungsflächen eines 100-jährlichen Hochwassers zu einem landesweiten Datenbestand als 10x10 m Raster zusammengeführt. Die Ermittlung der Wassertiefen erfolgte durch Verschneidung der Wasserspiegelflächen mit dem DGM25 des Landes Hessen, das teilweise durch terrestrische Vermessung und Luftbilddauswertung ergänzt wurde.

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

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

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

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

Die Ergebnisse dieser Schadenspotenzialbetrachtung wurden auf unterschiedliche Weise aufbereitet:

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

In Tabelle 3.6 sind die ermittelten Schadenspotenziale der RKH-basierten Untersuchung für die Mümling dargestellt.

Tabelle 3.6: Auszüge der ermittelten Schadenspotenziale bei einem HQ<sub>100</sub>, aus [24]

FKZ	Gewässer	Anzahl der betroffenen Personen	Schadenspotenzial in T €	Gewässerstrecke in km
2474	Mümling	115	4.036	36,3

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

Auf der Basis des differenziert zugewiesenen Schadenspotenzials, der betroffenen Einwohner und der fachkundigen Wertung unter Einbeziehung der Hochwassererfahrungen der Verwaltung wurden die Gewässerstrecken festgelegt, für die gemäß Kapitel III der HWRM-RL Gefahrenkarten und Risikokarten zu erstellen sind.

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

### 3.8 Einschätzung zu Sturzfluten und Überflutungen aus Oberflächenabfluss

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

Überflutungen durch Oberflächenabfluss-Wasser sind Gebietsreaktionen infolge von konvektiven Niederschlagsereignissen mit kurzen Niederschlagsdauern und großen Niederschlagshöhen und -intensitäten. Dabei können die Niederschläge über die gesamte Ereignisdauer betrachtet sehr unterschiedlich hinsichtlich der gefallenen Niederschlagshöhen und -intensitäten verteilt sein.

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

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

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

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

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

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

Die aus einer Laserscan-Befliegung gewonnenen Daten können jedoch für Abwehrstrategien bei Sturzfluten nutzbar gemacht werden. Hierzu wird für das Pilotgebiet Erbach eine entsprechende Untersuchung und Auswertung vorgenommen, um den Anliegergemeinden an der Mümling eine Entscheidungshilfe zu geben, ob sie eine entsprechende Untersuchung für ihr Gemeindegebiet in Auftrag geben wollen.

### 3.8.1 Analyse der Abflusswege von Starkniederschlägen

Die Analyse der Abflusswege von Starkniederschlägen wurde auf der Grundlage des Digitalen Geländemodells (DGM) der Laserscanbefliegung von 2002 / 2003 sowie den Nutzungsdaten des ALKIS-Datenbestandes (siehe Tabelle 4.1) durchgeführt. Als Untersuchungsgebiet wurde die Gemeindefläche von Erbach ausgewählt.

Der Oberflächenabfluss wurde mit dem Modell *r.sim.water* berechnet, das im OpenSource GIS GRASS [50] implementiert ist. Das Modell *r.sim.water* berechnet den Oberflächenabfluss auf der Grundlage von Rasterdaten der Geländehöhe, der Oberflächenrauheit (Manning-(Strickler-)Werte) und des Niederschlages über eine zweidimensionale Berechnung der Wassertiefen und der Abflüsse.

Grundlage hierfür bildet die 2D-Flachwassergleichung unter Vernachlässigung der Beschleunigungsterme (lokale und advective Beschleunigung), d. h. gelöst wird die sogenannte Diffusionswellengleichung. Die Lösung erfolgt mittels eines Lagrangeverfahrens (Berechnung der Fließwege einzelner Partikel). Hierbei wird eine große Anzahl einzelner Partikel betrachtet. Um Aussagen über die lateralen Flüsse zu erzielen, wird ein stochastischer Ansatz (Fokker-Planck-Gleichung) verwendet. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass es einfach anwendbar, numerisch effizient und stabil ist. Einschränkungen in der Anwendbarkeit geben sich durch die Vernachlässigung der Beschleunigungsterme, so dass Strömungen mit stark zeitlich veränderten Randbedingungen (z. B. Dammbbruch) oder starken örtlichen Änderungen der Geschwindigkeit nur bedingt abgebildet werden können. Bei dem hier vorliegenden Anwendungsfall ist davon auszugehen, dass das Verfahren plausible Aussagen hinsichtlich der potenziellen Abflusswege und Abflusskonzentrationsflächen während eines Starkregenereignisses liefert.

Zur Vorbereitung der Daten wurden zunächst in das DGM die Gebäudeflächen des ALKIS-Datenbestandes mit einer fester Gebäudehöhe integriert, um die Berechnung von Abflusswegen durch die Gebäude zu unterbinden. Zur Abbildung der korrekten Fließwege wurden vorhandene Durchlässe und Unterführungen durch den Bahndamm in das DGM aufgenommen. Das Raster der Oberflächenrauigkeit wurde auf der Grundlage der ALKIS-Nutzungsinformation erzeugt (siehe Abbildung 3.13).

Für das Pilotgebiet wurde einheitlich nach dem KOSTRA-Atlas [49] eine Niederschlagshöhe von 50 mm angesetzt.

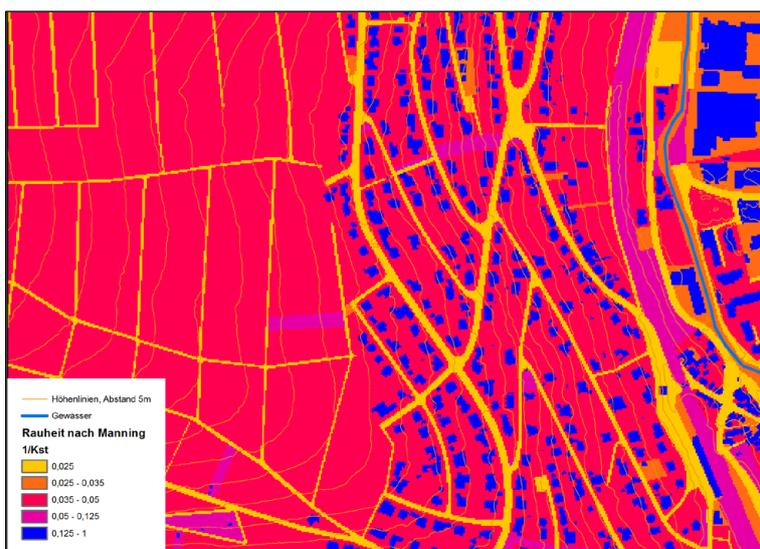


Abbildung 3.13: Rauheit nach Manning auf der Grundlage der ALKIS-Nutzungsdaten



Abbildung 3.14: Berechnete Abflusswege und Wassertiefen



Abbildung 3.15: Berechnete Abflusswege und Abflüsse



Abbildung 3.16: Analyse des Gefahrenpotenzials

Das Modell r.sim.water berechnet die Abflusswege, die Wassertiefe (siehe Abbildung 3.14) und den Abfluss (siehe Abbildung 3.15). Die Abbildungen zeigen, dass sich der Oberflächenabfluss im Bereich der Acker- und Grünflächen am linken, westlichen Bildrand konzentriert und in östlicher Richtung auf die bebauten Flächen zu läuft. Innerhalb der Ortslage wird der Abfluss über die Straßen aber auch quer durch die Gartenflächen geführt. Aus der Analyse der Wassertiefen in Kombination mit den Abflussmengen können kritische Bereiche (gelb) herausgearbeitet werden (siehe Abbildung 3.16). In diesen Bereichen werden Wassertiefen größer 0,2 m bzw. Abflussmengen größer 0,5 m<sup>3</sup>/s erreicht, so dass bei ungünstigen lokalen Verhältnisse ein Einstau von Gebäudeflächen und Kellereingängen nicht ausgeschlossen werden kann. Im Bereich von Straßensenken können die sich einstellenden Wassertiefen eine Verkehrsbehinderung darstellen. Die berechneten Abflusswege geben zusätzlich Hinweise, in welchen Bereichen Maßnahmen zur lokalen Veränderung der Abflusssituation getroffen werden können, um die Abflusswege in die bebauten Flächen hinein zu unterbinden (z. B. isohypsenparalleles Pflügen, Entlastungsgräben etc.).

Das Ergebnis zeigt, dass die Berechnung des Oberflächenabflusses mit Hilfe des Modells r.sim.water eine einfache Methode zur Gefährdungsabschätzung von Starkregenabflusswegen darstellt. Durch die Berücksichtigung der Oberflächenrauheit konzentrieren sich die Abflusswege auf den Straßen und verlaufen erst bei starkem Neigungswechsel in die angrenzenden Bebauungsflächen. Aufgrund der mikroskaligen Topografie (Straßenverläufe, Bordsteinkanten, Gräben), die in dem verwendeten Geländemodell, bedingt durch die räumliche Auflösung, nicht hinreichend genau abgebildet ist, sind grundsätzlich zusätzliche Prüfungen der Ergebnisse erforderlich.

## 4 Beschreibung der Hochwassergefahr und des Hochwasserrisikos

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

In diesem Kapitel werden daher zum besseren Verständnis der Arbeitsergebnisse und als Grundlage für zukünftige Überprüfungen sowohl die wesentlichen Eingangsdaten genannt als auch die methodische Vorgehensweise zur Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten beschrieben. Die erarbeiteten Kartenwerke sind entweder den Anlagenreihen B und C oder dem digitalen GIS-Projekt zu entnehmen. Zudem können sie insbesondere über den hessenweiten HWRM-Viewer eingesehen werden (siehe Kapitel 7.4). Ergänzend zu diesen Informationsmöglichkeiten wird am Ende dieses Kapitels eine aggregierte Beschreibung und Analyse der ermittelten Hochwassergefahren- und -risiken vorgenommen.

### 4.1 Bearbeitungsumfang und Datengrundlagen

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

Tabelle 4.1: Datengrundlage Gefahren- und Risikokarten

Name	Datenquelle	Datum	Beschreibung
DGM5	HLBG	1978 - 1994	Unterlauf der Mümling, aus Photogrammetrischen Messungen für die Topografische Karte 1:5.000, Höhengenaugigkeit +/- 0,5 - 2 m <sup>3</sup>
DGM1	HLBG	2002 - 2003	Laserscan, Punktabstand 1 - 5 m, Höhengenaugigkeit +/- 0,2 - 1 m <sup>3</sup>
RKH Hydraulisches Modell	HLUG	1998 <sup>4</sup>	Hydraulisches Modell des Retentionskatasters Hessen, HQ <sub>100</sub> -Hydraulik
Querprofile	HLUG	1998	Querprofilpunkte der Vermessung RKH, Profilabstand 150 m, teilweise interpoliert auf 50 m
Planunterlagen	WV Mümling	verschiedene	[27] - [31]
Hochwasserschutzanlagen	HLUG	unbekannt	Aus Planunterlagen WV Mümling erfasst
Pegel	HLUG	17.07.2010	Pegelstandorte
Gewässerachse	HLUG	Juli 2006	Aus ATKIS-Daten mit zusätzlichen Attributen
Wirtschaftliche Nutzung	HLUG	April 2009	ATKIS-Daten, aggregiert auf neun Nutzungsklassen
ALKIS Daten	HLBG	2011	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
Kläranlagen	HLUG	2010	Kläranlagenstandorte mit Stammdaten
IVU-Anlagen	HLUG	2010	Standorte der Anlagen aus dem hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz
Badegewässer	HLUG	Dezember 2009	Badegewässer-Schutzgebiete gemäß Wasserrahmenrichtlinie
Hochwasserschutzanlagen	HLUG	2010	
Wasserschutzgebiete	HLUG	2010	Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete
Schutzgebiete (FFH, NSG, VSG)	HLUG	2010	Ausgewiesene Naturschutzgebiete und Europäische Vogelschutzgebiete und FFH-Gebiete nach Verordnung über die NATURA-2000-Gebiete in Hessen vom 16. Januar 2008
Verwaltungsgrenzen	HLUG	2010	Gemeinde und Kreisgrenzen
Einwohnerstatistik Hessen	HSL	2010	[22]
Kartenhintergrund DTK25	HLUG	2010	Digitale Topografische Karte,

<sup>3</sup> Angaben Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation.

<sup>4</sup> RKH-Jahr.

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

- Lage und Höhendaten der Querprofile (Gewässer und Vorland)
- Abflusslängsschnitt für das  $HQ_{100}$
- Lauffähiges 1D-Modell
- Berechnete Wasserspiegellagen und Überschwemmungsflächen für das  $HQ_{100}$

Aufbauend auf diesen Daten waren im Rahmen des HWRMP Mümling 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, welches 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 die mittels hydrologischer Untersuchungen bestimmten statistischen Abflüsse.

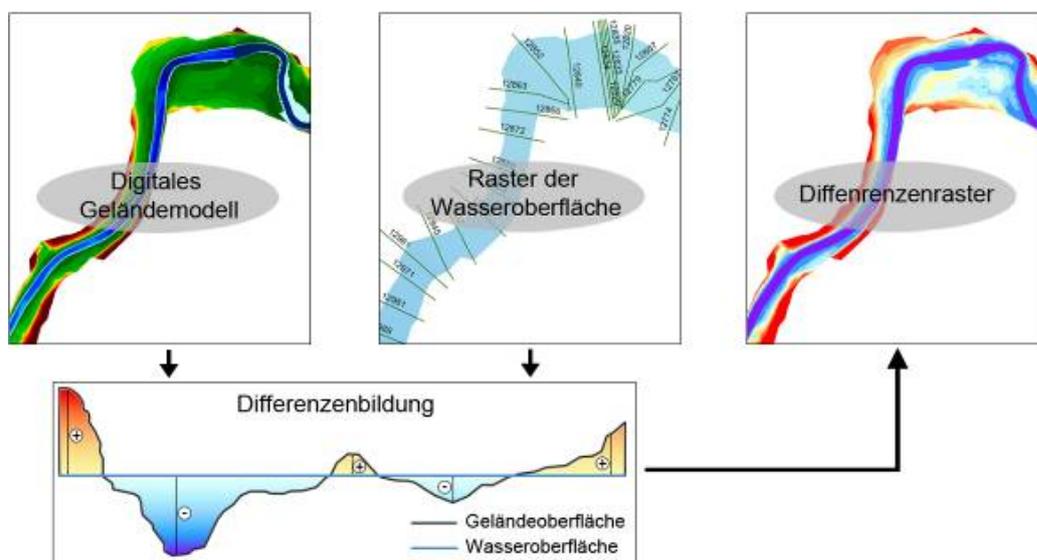


Abbildung 4.1: Grundlegende Arbeitsschritte zur Ermittlung von Überschwemmungsflächen und Wassertiefen, aus [39]

## 4.2.1 Erstellung eines digitalen Geländemodells

### Topografie der Vorländer

Zur Erstellung der HWRMP in Hessen wird landesweit sukzessive ein aktuelles Laser-scanmodell erhoben und durch das HLBG bereitgestellt. Da jedoch bis in die zweite Jahreshälfte von 2010 keine Befliegung stattgefunden hat, wurde für den HWRMP Mümling eine Auswertung einer Befliegung von 2002 / 2003 zur Verfügung gestellt.

Die Topografie der Vorländer wurde auf der Grundlage der Rasterdaten des DGM1 und des DGM5 erstellt. Die Rasterdaten wurden zu einem Gesamtmodell der Rasterweite 1 m zusammengefügt. In das Gesamtmodell wurden der Damm des Hochwasserschutzes Breuberg (10.146 m<sup>2</sup>, 1997, [29]) und das HRB Zell (6.298 m<sup>2</sup>, 2008, [30]) 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 des Gewässerumbaus (Mümlingausbau in der Ortslage Mümling-Grumbach siehe Abbildung 3.9)
- 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 1,5 km<sup>2</sup>, davon wurden ca. 0,5 km<sup>2</sup> in das DGM-HWRMP übernommen.

### Gesamtmodell DGM-HWRMP

Das Gesamtmodell DGM-HWRMP wurde nach den Vorgaben in [41] auf der Grundlage des Gesamtrasters Vorland / Gewässerbett in ein Raster mit 2 m Rasterweite (Methode *resample*, bilinear) umgerechnet.

Das Gesamtmodell deckt eine Fläche von 168 km<sup>2</sup> ab.

Abschließend wurde eine Plausibilitätsprüfung durch Berechnung der Höhendifferenz aus den Höhen der Querprofilpunkte und den Höhen des Gesamtmodells DGM-HWRMP durchgeführt. Die Differenzen wurden nach der Punktart der Vermessung analysiert und in Tabelle 4.2 dargestellt. Die in grauer Schrift gedruckten Einträge der Tabelle zeigen

Punktarten, die im Geländemodell nicht abgebildet werden (z. B. Brückenoberkanten etc.).

Tabelle 4.2: Differenz Querprofilhöhe –DGM-Höhe nach Punktart (grau: Punkte, die im DGM nicht abgebildet sind)

<b>Punktart</b>	<b>Standard- abweichung</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Mittelwert</b>
allg. Punkt	0,84	1595	-4,12	5,63	0,19
Brückenmitte	1,41	46	0,10	6,71	1,92
Brücken-Oberkante	1,37	252	-0,80	7,85	1,20
Brücken-Unterkante	1,54	247	-6,31	5,75	0,90
Durchlass-Oberkante	1,28	54	-0,91	4,77	1,33
Durchlass-Unterkante	1,00	52	-3,11	1,99	-0,65
Gebäude	1,43	36	-0,19	4,30	1,45
Gebäude-Oberkante	0,13	2	1,75	2,01	1,88
Gebäude-Unterkante	0,16	2	-0,80	-0,48	-0,64
Geländepunkt	0,06	7	-0,14	0,05	-0,05
Graben-Oberkante	0,11	2	-0,08	0,14	0,03
Hilfspunkt	0,16	2	0,75	1,08	0,92
Hochwassermarken	0,11	2	0,46	0,68	0,57
Interpoliertes Gerinne	0,58	2050	-3,87	4,31	0,07
Knickpunkt	0,72	70	-1,15	3,10	0,30
linker Gerinnepunkt	0,55	391	-4,66	1,02	-0,35
linkes Ufer	0,49	611	-2,77	2,69	0,18
Mauer Oberkante	0,91	198	-2,46	2,85	0,67
Mauer unten	0,91	4	-2,07	0,19	-1,31
Mauer Unterkante	0,94	343	-7,65	1,24	-0,72
Oberkante	1,24	17	0,01	3,98	1,01
Pegel	0,21	2	0,52	0,94	0,73
Punkt aus Luftbilddauswertung	0,41	13310	-5,44	6,47	-0,01

Punktart	Standard-abweichung	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert
rechter Gerinnepunkt	0,48	398	-2,77	1,99	-0,31
rechtes Ufer	0,53	659	-3,32	2,67	0,18
Rohr-Oberkante	1,93	4	0,14	4,16	2,17
Rohr-Unterkante	1,92	4	-0,12	3,87	1,91
Sohle	0,60	1264	-4,19	5,30	-0,20
Sohle Auslaufseite	0,15	4	-0,25	0,15	0,00
Sohle Oberwasser	0,56	41	-1,86	0,86	-0,06
Sohle Unterwasser	0,52	53	-2,10	0,70	-0,26
Sonderpunkt	0,00	1	0,01	0,01	0,01
Straße	0,32	120	-1,55	1,55	0,12
Straßenoberkante	1,00	56	-0,27	4,42	0,73
Unterkante	0,98	34	-1,75	2,91	0,36
Vorland links	0,49	288	-3,25	1,69	-0,26
Vorland rechts	0,41	346	-2,65	2,27	-0,20
Wasserspiegel	0,61	807	-4,26	3,05	-0,26
Weg	0,32	109	-0,73	1,55	0,07
Wehr-Oberkante	0,96	143	-1,45	3,25	0,83
Wehr-Unterkante	1,21	24	-2,92	2,86	-0,04
Zusatzpunkt (interpoliert)	1,51	25	-0,87	3,76	1,79

Tabelle 4.2 zeigt eine gute mittlere Übereinstimmung des Digitalen Geländemodells mit den Querprofilhöhen. Die mittlere Abweichung der Punktearten, die auch im DGM abgebildet werden, liegt im Bereich von +/- 0,20 m und damit im Bereich der möglichen Gesamtgenauigkeit der gelieferten Höhendaten.

## Ergebnis

Das DGM-HWRMP wurde als Raster entsprechend den Hinweisen zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen [41] erstellt. Die genaue Herkunft einzelner Höhen- daten kann der Datenquellenkarte (siehe Abbildung 4.2) oder dem Geografischen Infor- mationssystem entnommen werden.

Tabelle 4.3: Eigenschaften des DGM-HWRMP

Parameter	Wert
Rastername	dgm_rast
Format	ESRI GRID ( <i>File System Raster</i> ), Integer
Zeilen, Spalten	5.000, 17.000
Rasterweite	2 m
Pixel Typ	unsigned integer, 16bit
Ausdehnung	5.524.000 3.496.000 3.506.000 5.490.000
Koordinatensystem	DHDN 3
Minimum Rasterwert	13.198
Maximum Rasterwert	55.626

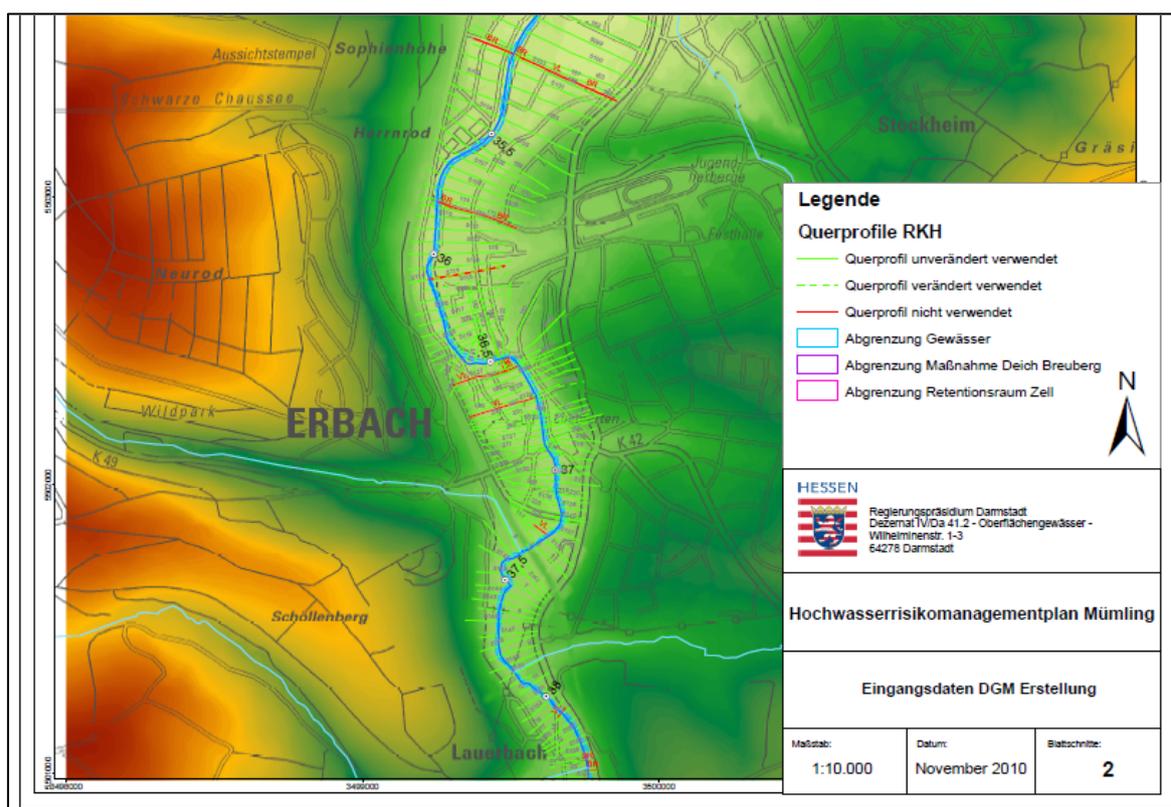


Abbildung 4.2: Kartenausschnitt „Eingangsdaten DGM Erstellung“

## 4.2.2 Hydrologische Eingangsdaten

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

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

Eine zentrale Eingangsgröße für die entsprechenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungen sind die jeweiligen hydrologischen Längsschnitte für die zu untersuchenden Gewässerabschnitte. Gemäß der landesweiten Vorgaben (siehe [41]) basieren die verwendeten Abflussgrößen auf dem RKH und der „Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen“ durch das HLOG (siehe [10]).

In der Tabelle 4.4 ist der Hydrologische Längsschnitt für ein 10-jährliches ( $HQ_{10}$ ) und 100-jährliches ( $HQ_{100}$ ) Hochwasserereignis sowie das Extremhochwasser ( $HQ_{\text{ext}}$ ) enthalten. Die Daten wurden durch das HLOG ermittelt und bereitgestellt.

Bei der Ermittlung der Gefahrenkarten und Risikokarten werden die bestehenden technischen Hochwasserschutzanlagen gemäß genereller Übereinkunft für Hessen nicht berücksichtigt. Das bedeutet bezogen auf die Hydrologischen Längsschnitte, dass die Hochwasserrückhaltung durch Speicherbecken nicht berücksichtigt wird. Im Einzugsgebiet der Mümling und vor dem Hintergrund der untersuchten Hochwasserabflüsse betrifft dies die beiden Hochwasserrückhaltebecken Marbach und Zell.

Eine entsprechende Vorgehensweise wurde bereits in der Untersuchung Retentionskataster Hessen gewählt, so dass in Absprache mit dem Auftraggeber und dem HLOG die  $HQ_{100}$ -Werte hieraus übernommen wurden. Der Marbachzufluss (RKH-km 42,421) wurde entsprechend mit 23,6 m<sup>3</sup>/s angesetzt (siehe Tabelle 4.4).

Die  $HQ_{\text{ext}}$ -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 Hochwasserregionalisierung und den Verhältnissen aus lokalen Pegeln ermittelt.

Tabelle 4.4: Hydrologische Längsschnitte [Quelle: HLOG]

Station RKH	$HQ_{100}$ -RKH [m <sup>3</sup> /s]	$HQ_{\text{ext}}$ [m <sup>3</sup> /s]	$HQ_{10}$ [m <sup>3</sup> /s]	Relation $HQ_{10}/HQ_{100}$	Bemerkung
8,357	81,90	106,47	61,425	0,75	
8,982	81,10	105,43	60,825	0,75	
9,649	81,00	105,30	60,750	0,75	
10,604	80,60	104,78	60,450	0,75	
11,605	80,10	104,13	60,075	0,75	
12,281	79,50	103,35	59,625	0,75	
12,389	79,40	103,22	59,550	0,75	Zufluss des Breitenbach
12,681	79,30	103,09	59,475	0,75	
13,362	79,00	102,70	59,250	0,75	
13,797	78,90	102,57	59,175	0,75	

Station RKH	HQ <sub>100</sub> -RKH [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>ext</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>10</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Relation HQ <sub>10</sub> /HQ <sub>100</sub>	Bemerkung
13,975	78,60	102,18	58,950	0,75	
15,185	78,50	102,05	58,875	0,75	
15,914	78,40	101,92	58,800	0,75	
16,759	78,20	101,66	58,650	0,75	
17,025	77,90	101,27	58,425	0,75	
17,751	37,60			0,75	Verzweigung im Hydraulischen Modell; Abflusswert bezogen auf das Hauptgewässer
19,761	76,40	99,32	57,300	0,75	
20,417	75,70	98,41	56,775	0,75	
20,726	75,60	98,28	56,700	0,75	Zufluss des Forsteler Bach
20,888	75,50	98,15	56,625	0,75	
21,042	74,40	96,72	55,800	0,75	
21,235	74,30	96,59	55,725	0,75	
22,424	73,90	96,07	55,425	0,75	Zufluss der Kinzig
23,002	71,50	92,95	53,625	0,75	
23,977	71,30	92,69	53,475	0,75	
24,174	69,60	90,48	52,200	0,75	
24,292	68,90	89,57	51,675	0,75	Zufluss des Kimbach
25,211	68,80	89,44	51,600	0,75	
26,257	67,50	87,75	50,625	0,75	
26,932	67,40	87,62	50,550	0,75	
27,563	65,40	85,02	49,050	0,75	Zufluss des Brombach
28,066	61,70	80,21	37,020	0,60	
28,23	60,70	78,91	36,420	0,60	Zufluss des Bach von Götterhain
31,001	60,30	78,39	36,180	0,60	
31,193	60,20	78,26	36,120	0,60	
32,629	59,10	76,83	35,460	0,60	
32,709	57,00	74,10	34,200	0,60	Zufluss des Steinbach
33,341	56,00	72,80	33,600	0,60	
34,011	53,80	69,94	32,280	0,60	
34,311	53,50	69,55	32,100	0,60	
35,220	49,50	64,35	29,700	0,60	
35,678	49,10	63,83	29,460	0,60	
35,843	48,80	63,44	29,280	0,60	
36,736	48,20	62,66	28,920	0,60	
36,875	47,80	62,14	28,680	0,60	
37,462	47,20	61,36	28,320	0,60	Zufluss des Krebsbach
38,105	47,00	61,10	28,200	0,60	
38,142	46,40	60,32	27,840	0,60	Zufluss des Eisbach
38,995	46,30	60,19	27,780	0,60	
39,657	45,60	59,28	27,360	0,60	
39,832	45,20	58,76	27,120	0,60	Zufluss des Günterfürsterbach

Station RKH	HQ <sub>100</sub> -RKH [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>ext</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>10</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Relation HQ <sub>10</sub> /HQ <sub>100</sub>	Bemerkung
40,866	43,70	56,81	26,220	0,60	
41,188	42,40	55,12	25,440	0,60	
42,259	41,10	53,43	24,660	0,60	
42,421	41,00	53,30	24,600	0,60	
43,722	17,40	22,62	8,700	0,50	Zufluss des Marbach
44,498	13,50	17,55	6,750	0,50	

### 4.2.3 Hydrodynamisch-numerische Berechnungen

#### Bearbeitung des Hydraulischen Modells

Das Hydraulische Modell des Retentionskatasters Hessen wurde in die Software WSPWIN, Version 8.0.7 LWA (Rechenkern Knauf 2010) der Björnsen Beratende Ingenieure GmbH importiert und die Lauffähigkeit des Modells geprüft. Dabei wurde festgestellt, dass die Bauwerksprofile nicht importiert werden konnten, da die Definition der Bauwerke in der WSP-Datei nicht den Formatvorgaben von HYDRA-WSP (Knauf) entsprach. Ferner fehlten in der WSP-Datei die Rauheiten. Nach Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden daher nur die Gewässerprofile des RKH-Datensatzes importiert, während die Bauwerke auf der Grundlage der Querprofilardarstellungen und der Vermessungspunkte neu angelegt wurden. Die Rauheitswerte wurden aus den ASCII-Dateien des RKH-Modells übernommen.

#### Plausibilisierung des Hydraulischen Modells

Da das Hydraulische Modell für den HWRMP Mümling neu aufgebaut und in einer anderen Modellierungssoftware berechnet wurde, war ein Vergleich der Ergebnisse des neuen Modells für den Lastfall HQ100 mit den Ergebnissen des RKH-Modells erforderlich. Dazu wurden die Wasserspiegelhöhen beider Modelle im Längsschnitt verglichen und plausibilisiert. Zusätzlich zum Vergleich der Wasserspiegelhöhen wurden die Überschwemmungsflächen der beiden Lastfälle im Geografischen Informationssystem (GIS) überlagert. Die Dokumentation der Abweichungen erfolgte im Geografischen Informationssystem.

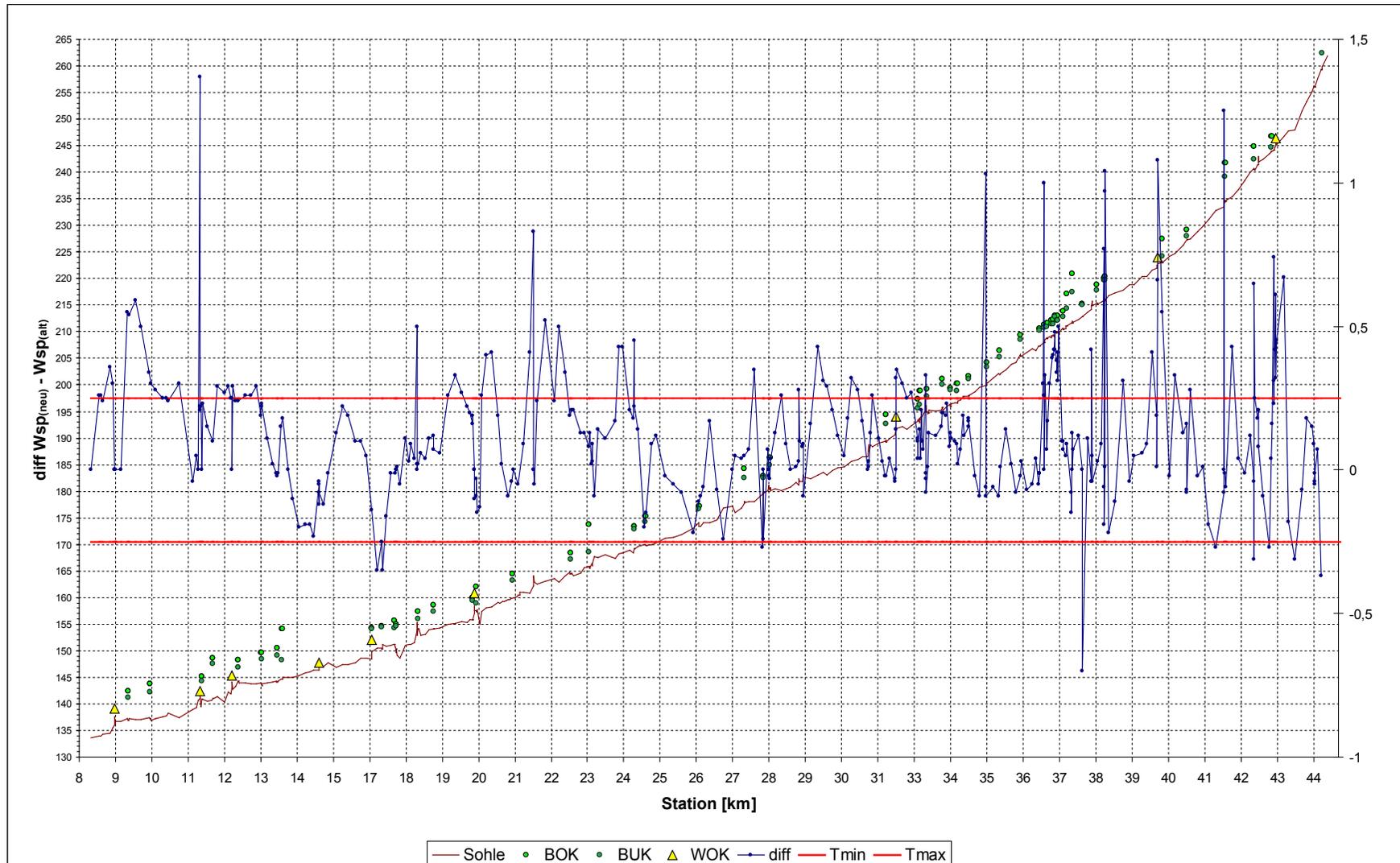


Abbildung 4.3: Längsschnitt der Wasserspiegelhöhen, Modellzustand RKH und neues Hydraulisches Modell

Nach der Plausibilisierung des Hydraulischen Modells wurden Maßnahmen, die nach der Vermessung der Querprofile des RKH-Projektes durchgeführt wurden, in das Hydraulische Modell eingearbeitet (siehe Tabelle 4.5).

Tabelle 4.5: Maßnahmenaktualisierung RKH-Modell

Station RKH	Maßnahme
12,879 - 13,948	Hochwasserschutz Firma Trelleborg: Damm integriert, 17 Querprofile überarbeitet
14,643 - 15,054	Hochwasserschutz Firma Pirelli: Spundwand berücksichtigt, 8 Querprofile überarbeitet
15,185 - 15,322	Hochwasserschutz Firma Pirelli: Damm unterstrom der Firma Pirelli berücksichtigt, 2 Querprofile überarbeitet
20,349 - 20,953	Hochwasserschutz Breuberg, 22 Profile überarbeitet

#### 4.2.4 Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen

Zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen und Wassertiefen wurden im HWRMP Mümling die berechneten Wasserspiegellagen im GIS-Projekt (siehe Kapitel 6) den jeweiligen Querprofilen zugeordnet. Somit repräsentiert jede Profilspur gleichzeitig eine Linie gleichen Wasserstandes. Hierbei galt es zu berücksichtigen, dass die in den Vorlandbereichen der Gewässer gelegenen Geländekonturen einen maßgeblichen Einfluss auf die sich hier einstellenden Wasserspiegel bzw. Überflutungsflächen nehmen können. Als typisches Beispiel seien an dieser Stelle Straßen- und Bahndämme genannt, die zwar nicht überströmt werden, jedoch über einen Wegedurchlass verfügen oder 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  $HQ_{Extrem}$ ), 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 HWRMP Mümling erstellten Differenzraster für die Darstellung in den Gefahrenkarten wie folgt unterteilt (siehe [41]):

- Differenzraster für das Überschwemmungsgebiet (Kat. 0)
- Differenzraster für das potenzielle Überschwemmungsgebiet hinter Verkehrsdämmen, Verwaltung und Ähnlichem (Kat. 1)
- Differenzraster 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 Differenzentrastern die Überschwemmungsgrenzen als Polygone für die drei Abflussereignisse  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{Extrem}$  abgeleitet.

#### 4.2.5 Erstellung von Gefahrenkarten

Die Gefahrenkarten für den HWRMP Mümling wurden entsprechend den inhaltlichen Anforderungen der HWRM-RL bzw. der LAWA (siehe [3]) sowie dem Dokument „Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen“ (siehe [41]) gestaltet. In den Gefahrenkarten werden die Überschwemmungsgrenzen der drei Hochwasserereignisse  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{Extrem}$  sowie die Wassertiefen des  $HQ_{100}$  dargestellt. Zudem können dem GIS-Projekt bzw. den Anlagen zum Plan der jeweilige Abfluss und die korrespondierenden Wasserstände entnommen werden.

Die Wassertiefen für die Überschwemmungsflächen (Kat. 0) und potenziellen Überschwemmungsflächen hinter Verkehrsdämmen, Wällen und Ähnlichem (Kat. 1) wurde gemäß den Vorschlägen der LAWA für offene Systeme differenziert abgebildet (5-stufig, verschiedene Blautöne, siehe [3]), da diese Klassifizierung hinreichend genau und die gewählten Farbtöne gut lesbar sind. Die Differenzierung zwischen diesen beiden Kategorien erfolgte durch eine zusätzliche rote Schraffur für die potenziellen Überschwemmungsflächen der Kategorie 1. Die potenziellen Wassertiefen hinter öffentlichen Hochwasserschutzanlagen (Kat. 2) wurden entsprechend den bereits genannten LAWA-Empfehlungen für offene Systeme dargestellt (5-stufig, verschiedene Rottöne). Darüber hinaus wurden die jeweiligen Überschwemmungsgrenzen zur Verdeutlichung des Ausmaßes der Überflutung zusätzlich durch Polygonzüge gekennzeichnet, die das entsprechende Gebiet umfassen. Als zusätzliche Informationen enthalten die Gefahrenkarten die linienhafte Darstellung der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen, die Kennzeichnung der Pegelstandorte und die offizielle Gewässerstationierung des Landes Hessen. Als Kartenhintergrund dient die DTK 25. Weitergehende Hinweise zum Layout finden sich in [41].

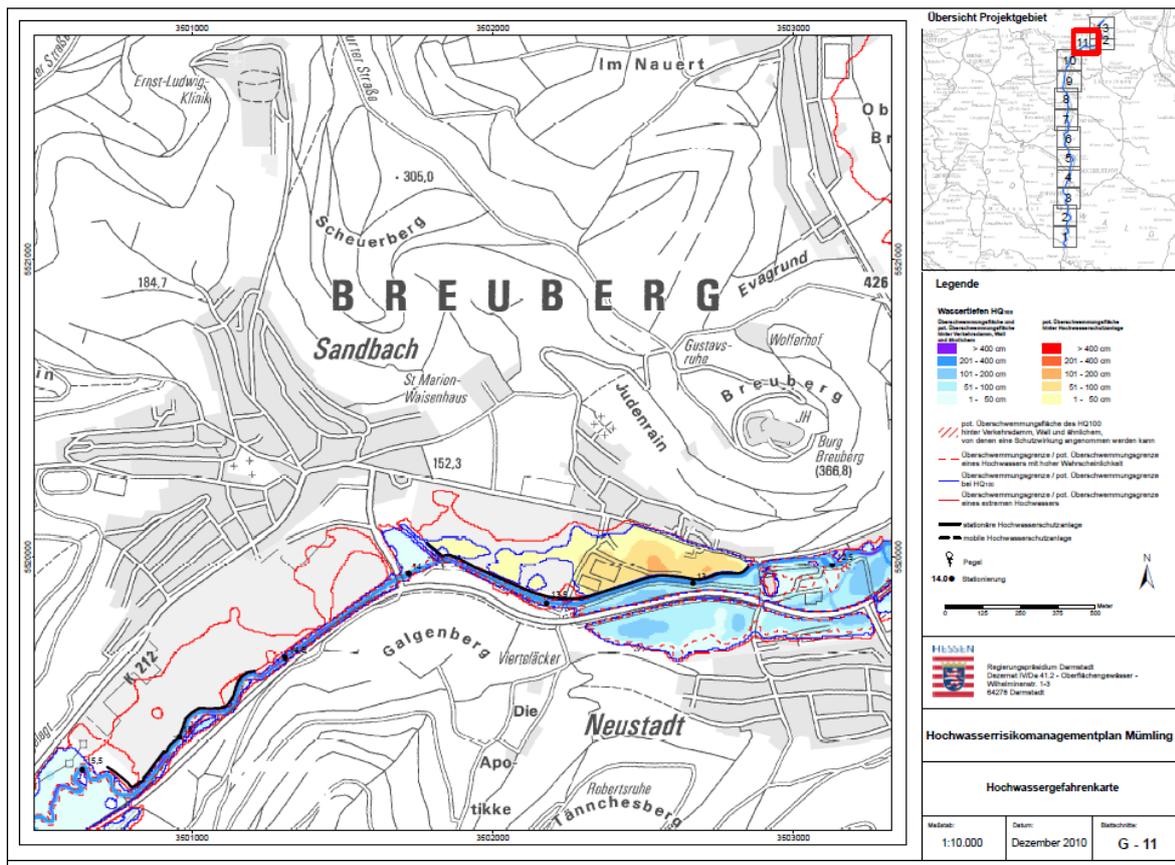


Abbildung 4.4: Gefahrenkarte, Beispiel Blatt 11 Breuberg

Tabelle 4.6: Übersicht über die wesentlichen fachlichen Inhalte der Gefahrenkarten im GIS-Projekt bzw. im Internet-Viewer und der zusammenfassenden pdf-Version bzw. Anlagenreihe B, aus [41]

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

Für die hessischen Abschnitte der Mümling wurden Gefahrenkarten von der Landesgrenze nach Bayern (km 8,45) bis oberstrom der Einmündung des Marbachs (km 44,75) erstellt.

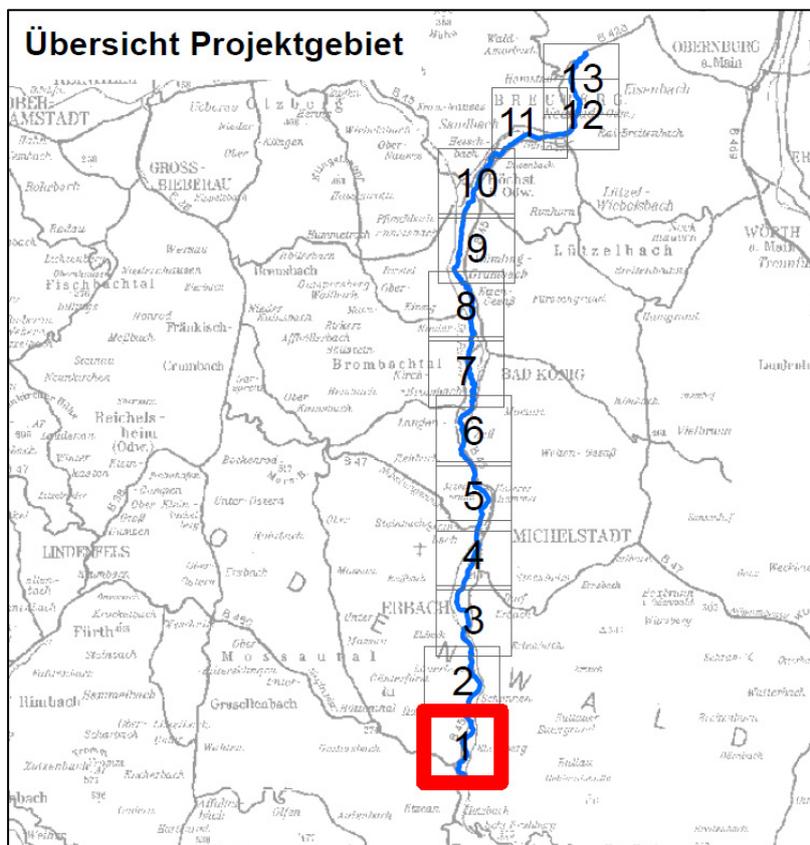


Abbildung 4.5: Übersicht über die 13 Blattsschnitte der zusammenfassenden Gefahrenkarte (siehe Anlagenreihe B)

#### 4.2.6 Erstellung von Risikokarten

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

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

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, berücksichtigen die Risikokarten die konkretisierenden Vorgaben der LAWA (siehe [3]) bzw. der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Hessen (siehe [41]).

Tabelle 4.7: Inhaltliche Informationen und die entsprechenden Datenquellen der Risikokarten des HWRMP Mümling, aus [41]

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 HWRMP Mümling (siehe Kapitel 2.7)

Wie aus Tabelle 4.7 zu ersehen ist, wurden für die Risikokarten keine neuen Daten erhoben, sondern auf landesweit vorhandenes Material zurückgegriffen. Dies gilt auch für die Ermittlung des Orientierungswertes der im Hochwasserfall betroffenen Einwohner. Dieser wurde aus der in den ATKIS-Daten angegebenen und im Überschwemmungsgebiet bzw. potenziellen Überschwemmungsgebiet befindlichen anteiligen Siedlungsfläche und der Einwohnerzahl der Gemeinden errechnet. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass sich der resultierende Orientierungswert auf die kompletten Gewässerstrecken der Mümling 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. Alle weiteren inhaltlichen Informationen entstammen direkt dem landesweiten Datenbestand und wurden ohne weitere Überarbeitung übernommen (siehe Abbildung 4.6).

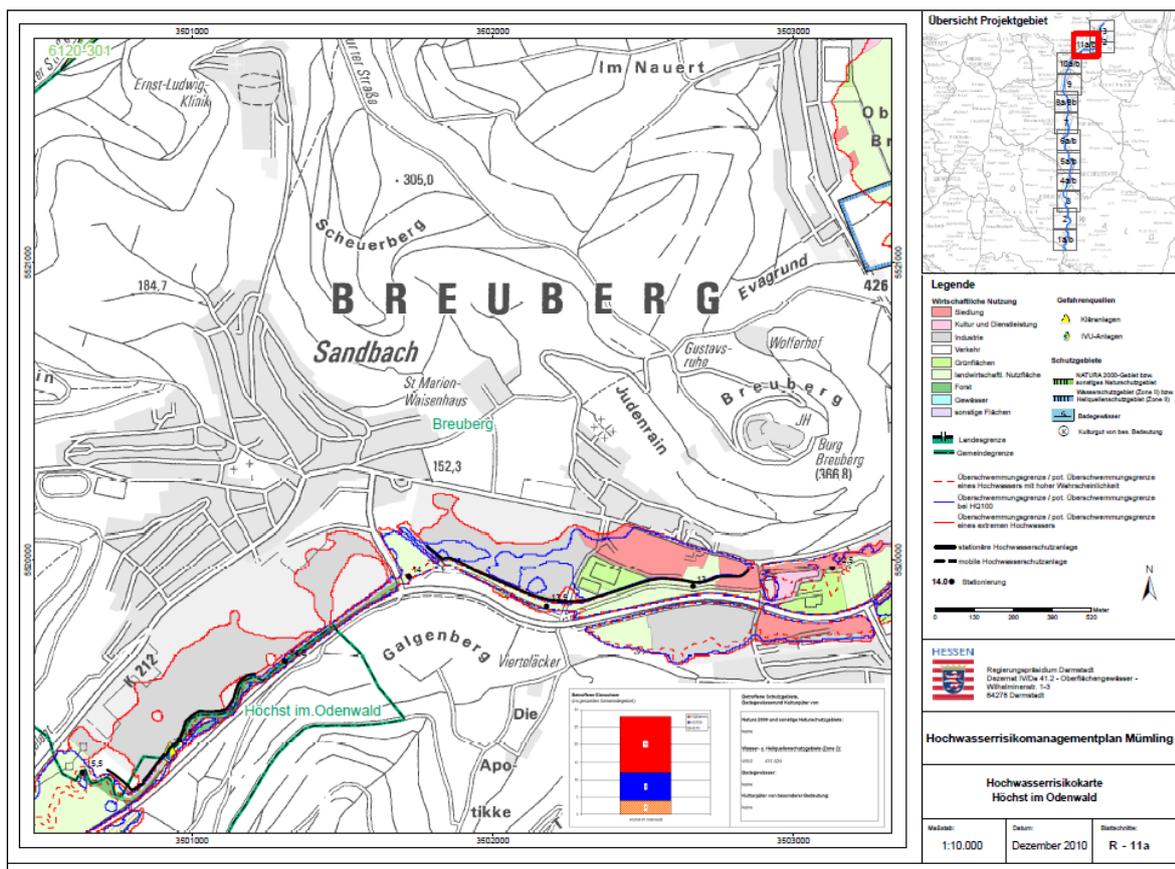


Abbildung 4.6: Risikokarte, Beispiel Blatt 11a Höchst im Odenwald

Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise sind die jeweiligen inhaltlichen Informationen in Tabelle 4.7 zusammenfassend aufgeführt.

Für die gesamte hessische Gewässerstrecke der Mümling von ca. 36,5 km, für die Gefahrenkarten erstellt wurden, sind auch die entsprechenden Informationen zum Hochwasserrisiko im GIS-Projekt bzw. dem Internet-Viewer enthalten.

#### 4.2.7 Erstellung von Maßnahmenkarten

Ergänzend zu den Gefahren- und Risikokarten wurde für den HWRMP Mümling der Bedarf für eine zusätzliche Karteninformation festgestellt. Aufgrund des relativ kleinen Einzugsgebietes, aber auch aufgrund der über die gesamte Gewässerstrecke verteilten Betroffenheit ist einerseits eine Detaillierung und andererseits eine inhaltliche Aggregation der Informationen der Gefahren- und Risikokarten erforderlich. Es gilt, die Betroffenheiten bzw. Risiken möglichst genau anzuzeigen, um somit sinnvolle und gezielte Maßnahmen vorzuschlagen.

Eine Detaillierung der topografischen Hintergrundinformation wurde für die Maßnahmenkarten über den Maßstab 1:5.000 und den Orthofotohintergrund erreicht. Die inhaltliche Aggregation war erforderlich, um die fein aufgelöste, jedoch „unscharfe“ wirtschaftliche Betroffenheit im Überschwemmungsgebiet zu korrigieren und visuell verständlich aufzubereiten. Die Unschärfe der betroffenen wirtschaftlichen Nutzung liegt an den verwendeten Nutzungsklassen auf ATKIS-Maßstabsebene. In den Siedlungsbereichen sind die Nutzungsflächen nicht ausreichend differenziert. So werden häufig die an das Gewässer angrenzenden Wiesen und Gehölzbereiche nicht als eigenständige Flächen ausgewiesen.

Durch die Verschneidung mit den Überschwemmungsgrenzen wird damit eine Betroffenheit von Siedlungs- oder Industrieflächen generiert, die real nicht vorhanden ist (siehe Abbildung 4.7). Die Betroffenheit bezüglich der Nutzung, aber auch der betroffenen Einwohner wird somit in der Regel überschätzt.



Abbildung 4.7: Beispiel der Unschärfe der aggregierten Landnutzungsdaten im Bereich Höchst i. Odenw. vor dem Hintergrund der Orthofotos (lila: Siedlungsfläche, rot: Industrie- und Gewerbefläche, grün: Landwirtschaft, Grünland, Forst).

Aufgrund dieser ersten Analyseergebnisse wurde für den vorliegenden HWRMP Mümling entschieden, dass die Defizitanalyse und die Maßnahmenplanung neben den urbanen Schwerpunkten auch Einzelobjekte berücksichtigen muss.

Dazu wurde auf der Grundlage der Orthofotos die von  $HQ_{100}$  betroffene wirtschaftliche Nutzung in drei Hochwasserrisikoklassen (kein Risiko, potenzielles Risiko, Risiko) klassifiziert. Die Klasse „kein Risiko“ tritt auf, wenn faktisch keine Siedlungs-, Industrie- oder Gewerbeflächen betroffen sind. Ein „potenzielles Risiko“ wurde dokumentiert, wenn aufgrund der Verschneidungsergebnisse eine Betroffenheit von Gebäuden oder Betriebsflächen ausgewiesen wurde und diese vor Ort oder aufgrund der Datenlage weder sicher bestätigt noch sicher widerlegt werden konnte. Für diese Flächen sind weitere Untersuchungen (z. B. Vermessung von Einlaufschwelen) erforderlich. Die mit „Risiko“ attribuierten Flächen konnten nach der Verschneidung in der Lage auf dem Orthofoto bzw. vor Ort bestätigt werden. Für alle in Abbildung 4.6 dargestellten Flächen wurde „kein Risiko“ dokumentiert.

Die drei Risikogruppen wurden vor dem Hintergrund der Orthofotos als Maßnahmenkarten im Maßstab 1: 5.000 für alle betroffenen Bereiche erzeugt und als wesentliches Ar-

beitsmittel für die Ortsbegehungen und die Besprechungen mit den Städten und Gemeinden eingesetzt. In die Maßnahmenkarten wurden die Ergebnisse der Vor-Ort-Analyse (Defizite) und die Maßnahmen übernommen und als zusätzliche Kartendarstellung des HWRMP Mümling als Anlage E aufgenommen.

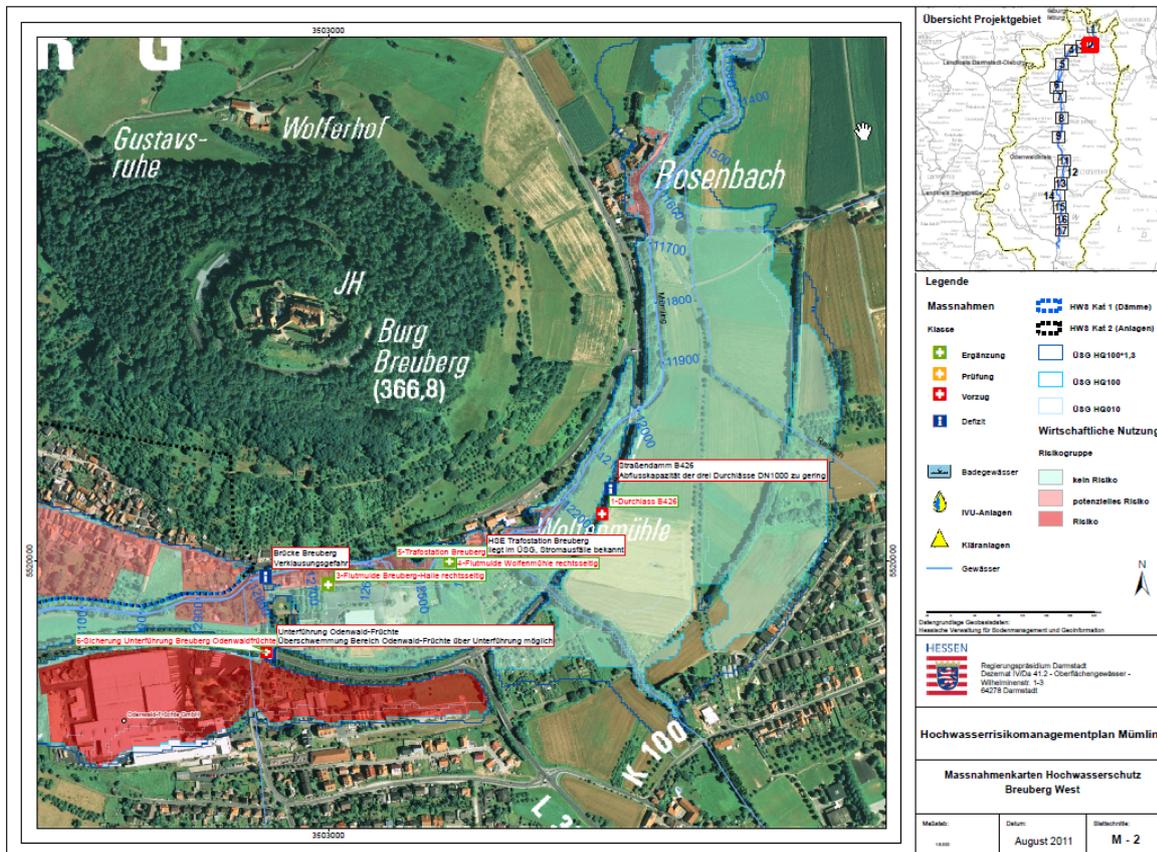


Abbildung 4.8: Maßnahmenkarte, Beispiel Blatt 2 Breuberg West

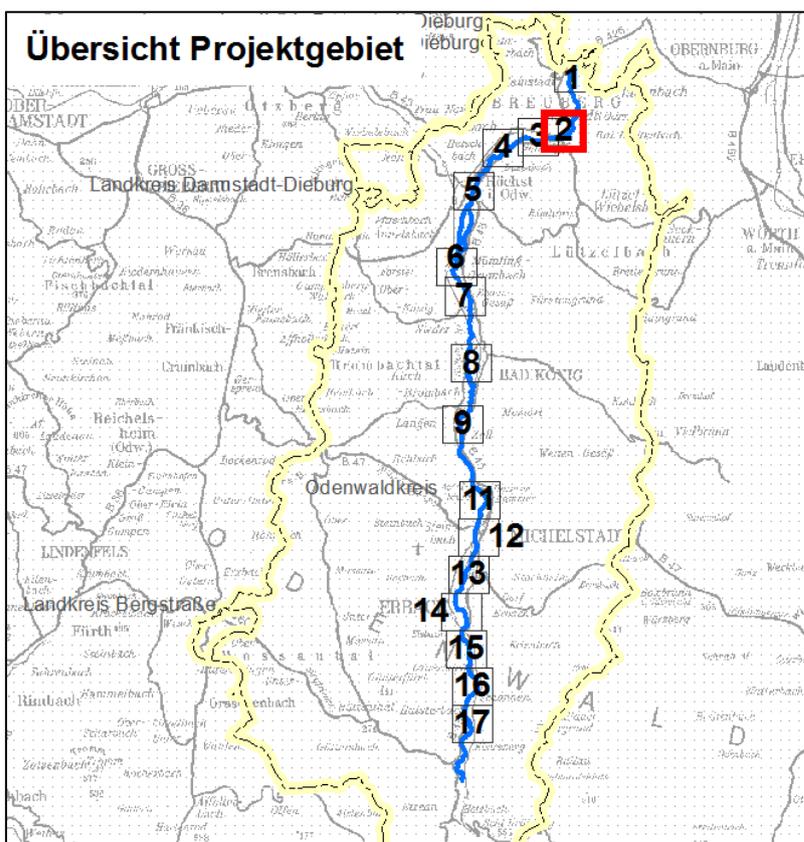


Abbildung 4.9: Übersicht über die 17 Blattsschnitte der Maßnahmenkarte (siehe Anlagenreihe E)

### 4.3 Beschreibung der Hochwassergefahr

Neben der reinen Darstellung der ermittelten Hochwassergefahren wurden für den HWRMP Mümling 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  $HQ_{Extrem}$  zu verzeichnen. Die unmittelbar von Überflutungen betroffenen Flächen variieren je nach Abflussszenario zwischen 190 und 440 ha (siehe Tabelle 4.8). So entsprechen die ermittelten Überschwemmungsgebiete bezogen auf die Größe des hessischen Einzugsgebietes der Mümling von 337,18 km<sup>2</sup> in etwa einem Flächenanteil von 0,3 % bzw. 1,3 %. Deutlich kleiner sind die jeweiligen potenziellen Überflutungsgebiete, die sich entweder hinter linienhaften Hochwasserschutzeinrichtungen befinden, potenzielle Überflutungsgebiete hinter Straßendämmen, Verwallungen und Ähnlichem sind nicht vorhanden. Durch diese Bauwerke sind beim  $HQ_{100}$  7 ha geschützt bzw. als potenziell hochwassergefährdet klassifiziert. Dies entspricht Flächenanteilen am hessischen Einzugsgebiet der Mümling von 0,01 % beim  $HQ_{100}$ , 0,08 % beim  $HQ_{Extrem}$ .

Die dokumentierte Zunahme der potenziellen Überflutungsflächen vom  $HQ_{10}$  zum  $HQ_{100}$  von 210 ha lässt den Schluss zu, dass die jeweiligen Bauwerke vielfach bis zu einem  $HQ_{100}$  als Schutzeinrichtung wirken. Entsprechend vergrößern sich die dahinter liegenden, potenziell gefährdeten Flächen bis zum  $HQ_{100}$  in Abhängigkeit von höheren Wasserständen und örtlicher Topografie. Die Reduktion der potenziell von Hochwasser betroffenen Gebiete vom  $HQ_{100}$  zum  $HQ_{Extrem}$  liegt darin begründet, dass Flächen, die bei einem  $HQ_{100}$

noch als potenzielles Überschwemmungsgebiet gelten, bei einem Hochwasserereignis geringerer Wiederkehrwahrscheinlichkeit als überflutet zu klassifizieren sind, da bestehende Schutzanlagen und Dammstrukturen aufgrund des höheren Abflusses überströmt werden. Folglich vergrößert sich in diesen Bereichen die Überschwemmungsfläche.

Tabelle 4.8: Zusammenstellung der für die jeweiligen Gewässerabschnitte ermittelten Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen

Gewässer	Überschwemmungsgebiete			Pot. Überschwemmungsgebiete [ha]					
	[ha, auf 10 gerundet]			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>
Mümling	190	300	440	-	-	-	-	7	-

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 100 ha und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>Extrem</sub> um 140 ha zu. Somit betragen die mittleren Zuwachsraten vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> gut 52 % und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>Extrem</sub> ca. 46 %.

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. 76 % der Überschwemmungsflächen Wassertiefen kleiner 1 m aufweisen und 20 % der überschwemmten Gebiete zwischen 1 bis 2 m überflutet werden. Bei etwa 4 % der Fläche ist mit Wassertiefen größer 2 m zu rechnen (siehe Abbildung 4.10).

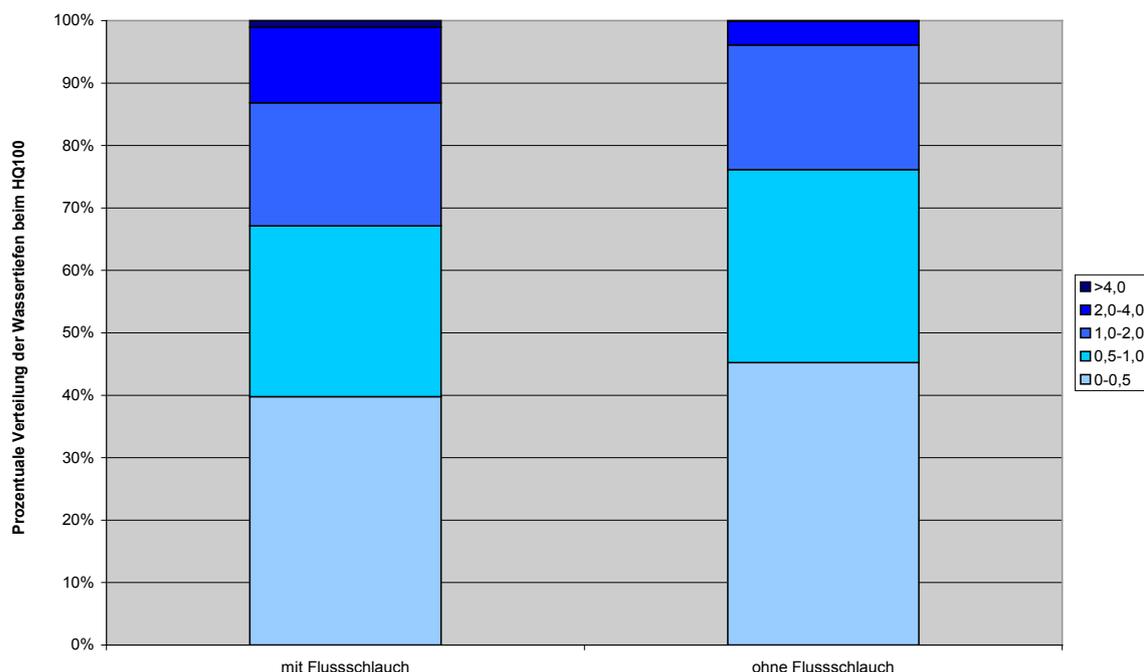


Abbildung 4.10: Prozentuale Verteilung der Wassertiefen beim HQ<sub>100</sub> (mit und ohne Berücksichtigung des Flussschlauchs und der potenziellen Überschwemmungsgebiete)

Größere, zusammenhängende Bereiche mit Wassertiefen größer 2 m treten in den tief liegenden Auenbereichen in Hainstadt (Unteres Bruch), Breuberg (B 426), Mümling-Grumbach (Herrenwiesen), Bad König (Kurpark), Erbach (Altstadt) und Schönnen (Nord) auf.

Neben der Auswertung der Wassertiefen in den Vorlandbereichen kann auch der zu erwartende Wasserspiegelanstieg Hinweise auf die Hochwassergefahren geben. Im Rahmen des HWRMP Mümling wurde daher der über die Gewässerstrecke gewichtete Mittelwert des Wasserspiegelanstiegs errechnet. Dieses beträgt vom HQ<sub>10</sub> zum HQ<sub>100</sub> etwa 40 cm und vom HQ<sub>100</sub> zum HQ<sub>Extrem</sub> etwa 32 cm. Auffallend sind die in Tabelle 4.9 genannten Abschnitte, die im Vergleich zum Mittelwert einen erhöhten Wasserspiegelanstieg aufweisen.

Tabelle 4.9: Abschnitte mit erhöhtem Wasserspiegelanstieg

Station von	Station bis	Bereich	Mittlerer Wasserspiegelanstieg	
			HQ <sub>10</sub> - HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>100</sub> - HQ <sub>ext</sub>
28,2	29,2	Zell	0,55 m	
31,2	32,0	Asselbrunn	0,60 m	
32,6	32,8	Park Schloss Fürstenu	0,55 m	
33,4	34,6	Oberstrom Einmündung Rehbach	0,60 m	0,60 m
34,8	37,0	Michelstadt-Erbach	0,60 m	0,80 m
36,5	37,2	Erbach, Altstadt	0,70 m	0,90 m

Als Ursache hierfür können engen Talabschnitte der Mümling, enge Gewässerprofile in den Ortslagen sowie Bauwerke am Gewässer genannt werden.

## 4.4 Beschreibung des Hochwasserrisikos

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

### Flächennutzungen bzw. wirtschaftliche Tätigkeiten

Die Grundlage für die qualitative Analyse der wirtschaftlichen Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet bildet eine statistische Auswertung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten, die bei den drei berücksichtigten Hochwasserszenarien zu erwarten sind. Die entsprechenden Ergebnisse können den Tabelle 4.10 und Tabelle 4.11 entnommen werden.

Tabelle 4.10: Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und potenziellen Überschwemmungsgebieten der untersuchten Hauptgewässer

Nutzungsart	Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten			Flächennutzung in den potenziellen Überschwemmungsgebieten [ha]					
	[ha, auf 5 gerundet]			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>
Siedlung	15	25	40	0	0	0	0	4	0
Kultur und Dienstleistung	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Industrie	15	30	55	0	0	0	0	0	0
Verkehr	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Grünflächen	10	10	20	0	0	0	0	2	0
Landwirtschaftliche Nutzfläche	130	200	280	0	0	0	0	1	0
Forst	15	20	25	0	0	0	0	0	0
Sonstige Flächen	5	5	10	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>190</b>	<b>300</b>	<b>440</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Die durchgeführten Auswertungen verdeutlichen, dass je nach Abflussereignis zwischen 130 ha und 280 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. So beträgt beispielsweise bei einem HQ<sub>100</sub> der Anteil der Siedlungsfläche an den Überschwemmungsflächen 25 ha bzw. 8 % und der der industriell genutzten Flächen 30 ha bzw. 10 %. 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.

Diese qualitative Einschätzung greift auch dann, wenn die im Überschwemmungsgebiet befindlichen Flächennutzungen auf das gesamte hessische Einzugsgebiet der Mümling bezogen werden. So repräsentieren beispielsweise die im Untersuchungsgebiet von Überflutungen betroffenen Siedlungsflächen beim  $HQ_{10}$  0,7 %, beim  $HQ_{100}$  1,1 % und beim  $HQ_{Extrem}$  1,8 % der gesamten Siedlungsbereiche im hessischen Einzugsgebiet der Mümling. Der Anteil der hochwassergefährdeten landwirtschaftlichen Nutzflächen an den insgesamt agrarwirtschaftlich genutzten Arealen beträgt beim  $HQ_{10}$  1,2 %, beim  $HQ_{100}$  1,8 % und beim  $HQ_{Extrem}$  2,5 %. Damit dürften Hochwasserereignisse an den Hauptgewässern für einzelne Betriebe durchaus wirtschaftliche Risiken mit sich bringen, bezogen auf die gesamte Landwirtschaft im Einzugsgebiet der Mümling jedoch keine signifikante Bedeutung haben.

Tabelle 4.11: Prozentuale Verteilung der Flächennutzungen in den Überschwemmungsgebieten und entsprechender Anteil an den Nutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling

Nutzungsart	Prozentuale Verteilung der Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten			Anteil an den Flächennutzungen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling		
	[%]			[%]		
	$HQ_{10}$	$HQ_{100}$	$HQ_{Extrem}$	$HQ_{10}$	$HQ_{100}$	$HQ_{Extrem}$
Siedlung	7,9	8,3	9,1	0,7	1,1	1,8
Kultur und Dienstleistung	0,0	1,7	1,1	0,0	0,8	0,8
Industrie	7,9	10	12,5	5	10,0	18,3
Verkehr	0,0	1,7	1,1	0	7,1	7,1
Grünflächen	5,3	3,3	4,5	5	5,0	10,0
Landwirtschaftliche Nutzfläche	68,4	66,7	63,6	1,2	1,8	2,5
Forst	7,9	6,7	5,7	0,1	0,1	0,1
Sonstige Flächen	2,6	1,7	2,3	6,3	6,3	12,5
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>

Der Anteil der in den ermittelten Überschwemmungsgebieten betroffenen Industrieflächen an den im hessischen Einzugsgebiet der Mümling industriell genutzten Gebieten variiert zwischen 5 % beim  $HQ_{10}$ , 10 % beim  $HQ_{100}$  und 18,3 % beim  $HQ_{Extrem}$ .

### Betroffene Einwohner

Für die Beschreibung des Hochwasserrisikos in Bezug auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ ist die Zahl der von Hochwasser betroffenen Einwohner ein wesentlicher Parameter. Entsprechende Zahlenwerte wurden für die Hochwasserbrennpunkte ermittelt und in

Tabelle 4.12 zusammenfassend dokumentiert.

Insgesamt sind beim  $HQ_{10}$  etwa 450, beim  $HQ_{100}$  ca. 760 und beim  $HQ_{Extrem}$  bis zu 1.300 Einwohner direkt von Überschwemmungen berührt. Darüber hinaus sind in der Gemeinde Breuberg durch Deiche bzw. Straßen- und Bahndämme oder Ähnliches beim  $HQ_{100}$  ca.

140 Einwohner (1,9 % der Einwohner der Stadt Breuberg) geschützt bzw. potenziell gefährdet.

Tabelle 4.12: Orientierungswerte für die von Überschwemmungen betroffenen Einwohner

Kategorie	Anzahl der betroffenen Einwohner		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>Extrem</sub>
Überschwemmungsgebiet	450	760	1.300
Potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter Straßendämmen, Verwallungen o.Ä.	0	0	0
Potenzielles Überschwemmungsgebiet hinter linienhaften HW-Schutzanlagen	0	140	0
<b>Summe</b>	450	900	1.300
Anteil der in den betroffenen Gemeinden lebenden Einwohnern	1,1 %	2,3 %	3,7 %

Somit ist, bezogen auf die gesamte Bevölkerung, das Hochwasserrisiko im Untersuchungsgebiet als verhältnismäßig gering zu bewerten. Eine differenzierte Analyse der betroffenen Einwohner je Gemeinde zeigt, dass die Städte Breuberg und Erbach, aber auch Bad König besonders betroffen sind (siehe

Tabelle 4.13). Während für die Städte Breuberg und Bad König bereits Hochwasserschutzmaßnahmen getroffen wurden (Deich in Breuberg, HRB Zell mit Wirkung auf Zell / Bad König), verfügt die Stadt Erbach nicht über einen wirksamen Hochwasserschutz.

Tabelle 4.13: Orientierungswerte für die in den jeweiligen Kommunen von Überschwemmungen betroffenen Einwohner

Stadt Gemeinde	Einwohner	Betroffene Einwohner			Betroffene Einwohner [%]		
		HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>Extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>Extrem</sub>
Höchst im Odenwald	9.662	37	60	161	0,4	0,6	1,7
Erbach	13.341	84	277	388	0,6	2,1	2,9
Michelstadt	16.523	1	6	103	0	0	0,6
Breuberg	7.269	200	388	529	2,8	5,3	7,3
Beerfelden	6.600	0	0	0	0	0	0
Bad König	9.336	125	163	295	1,3	1,7	3,2

## Gefahrenquellen (Kläranlagen, IVU-Betriebsstätten)

Gemäß der hessenweit vorliegenden und für die Erstellung des HWRMP Mümling zur Verfügung gestellten Daten zu den Abwasserreinigungsanlagen befinden sich im Einzugsgebiet der Mümling insgesamt sieben Kläranlagen. Von den drei an der Mümling gelegenen Kläranlagen sind die Betriebsflächen der in Tabelle 4.14 aufgeführten Anlagen von Hochwasser betroffen.

Tabelle 4.14: Kläranlagen im Überschwemmungsgebiet der Mümling

Name der Kläranlage	Gewässer	Einschätzung der Hochwasserbetroffenheit		Betreiber	Zuständige Behörde
		Jährlichkeit	Betroffenheit		
Michelstadt / Steinach	Mümling	HQ <sub>100</sub>	Betriebsflächen	AV Mittlere Mümling	RP Darmstadt
Breuberg / Hainstadt	Mümling	HQ <sub>100</sub>	Betriebsflächen	AV Unterzent - Untere Mümling	RP Darmstadt

AV: Abwasserverband

Neben den Kläranlagen können insbesondere die im hessischen Anlagen-Informationssystem Immissionsschutz (AIS-I) geführten und im Hochwasserfall in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten gelegenen IVU-Betriebsstätten als besondere Gefahrenquellen wirken. Daher wurde ein Abgleich zwischen den entsprechenden Standorten und den ermittelten Überschwemmungsflächen vorgenommen. Von Hochwasser der Mümling ist im Untersuchungsgebiet das Betriebsgelände der Pirelli Deutschland GmbH potenziell betroffen. Die Pirelli Deutschland GmbH wird durch eine Spundwand vor Hochwasser geschützt. Die Pirelli Deutschland ist in die Hochwasserdienstordnung des Odenwaldkreises eingebunden und wird im Hochwasserfall entsprechend benachrichtigt. Der werkseigene Notfallalarmplan für Hochwasser regelt für verschiedene Alarmstufen die zu alarmierenden Bereiche und Personen und legt entsprechende Maßnahmen fest. Die Maßnahmen werden von der Werksfeuerwehr (90 Einsatzkräfte mit BOS-Meldeempfängern) eingeleitet und durchgeführt.

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

Ebenso sind die von Überschwemmungen betroffenen Flächen der gemäß HWRM-RL zu berücksichtigenden Schutzgebiete im GIS-Projekt enthalten (siehe Kapitel 2.6 und Kapitel 4.2.6). Wie in Tabelle 4.15 zusammengefasst, werden demnach je nach untersuchtem Hochwasserereignis zwischen 0,2 % und 0,6 % der im hessischen Einzugsgebiet der Mümling als Trinkwasser- bzw. Heilquellenschutzgebiet (Zonen I und II) ausgewiesenen Flächen überflutet. Das damit verbundene Hochwasserrisiko ist vermutlich aufgrund des geringen Flächenanteils von untergeordneter Bedeutung, sollte bei Bedarf im Zuge der Fortschreibung jedoch konkretisiert werden. Da in der Gemeinde Höchst im Odenwald bei einem Hochwasser die Brunnenvorstufe verkeimte, wird für diese in den Maßnahmen eine weitere Untersuchung vorgeschlagen.

Gleiches kann grundsätzlich für die in den Überschwemmungsgebieten erfassten Naturschutz- und Natura-2000-Gebiete angenommen werden. Hier sind neben den geringen Flächenanteilen in den Auenbereichen naturnahe Abfluss- und Überschwemmungsverhältnisse oftmals sogar als Entwicklungsziel für die entsprechenden Flächen formuliert. Nachteilige Folgen sind somit auch hier nur in wenigen Ausnahmefällen zu erwarten und von ereignisspezifischen Randbedingungen –z. B. mögliche Verunreinigungen –abhängig.

Tabelle 4.15: Zusammenfassung der im Untersuchungsgebiet von Hochwasser betroffenen Flächengrößen und -anteile wesentlicher Schutzgebiete

Schutzgebiet	Betroffene Fläche [ha, auf 1 ha gerundet]			Flächenanteil am jeweiligen Schutzgebiet im Einzugsgebiet der Mümling [%]		
	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>Extrem</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>Extrem</sub>
Trinkwasser- und Heil- quellenschutzgebiete (Zonen I und II)	2	3	7	0,2	0,3	0,6
Vogelschutzgebiete	6	9	11	0,3	0,5	0,6
FFH-Gebiete	20	23	24	5,4	6,3	6,6

Das Hochwasserrückhaltebecken Marbach ist das einzige Badegewässer im Einzugsgebiet der Mümling und nicht von Hochwasser der Mümling betroffen.

## 5 Hochwasserrisikomanagementplanung

### 5.1 Arbeitsschritte im Planungsprozess und methodisches Vorgehen

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

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurden im Planungs- und Beteiligungsprozess verschiedene Arbeitsschritte durchlaufen, die sich eng an der HWRM-RL und den entsprechenden Umsetzungsempfehlungen der LAWA orientieren (siehe [2] und Abbildung 5.1).

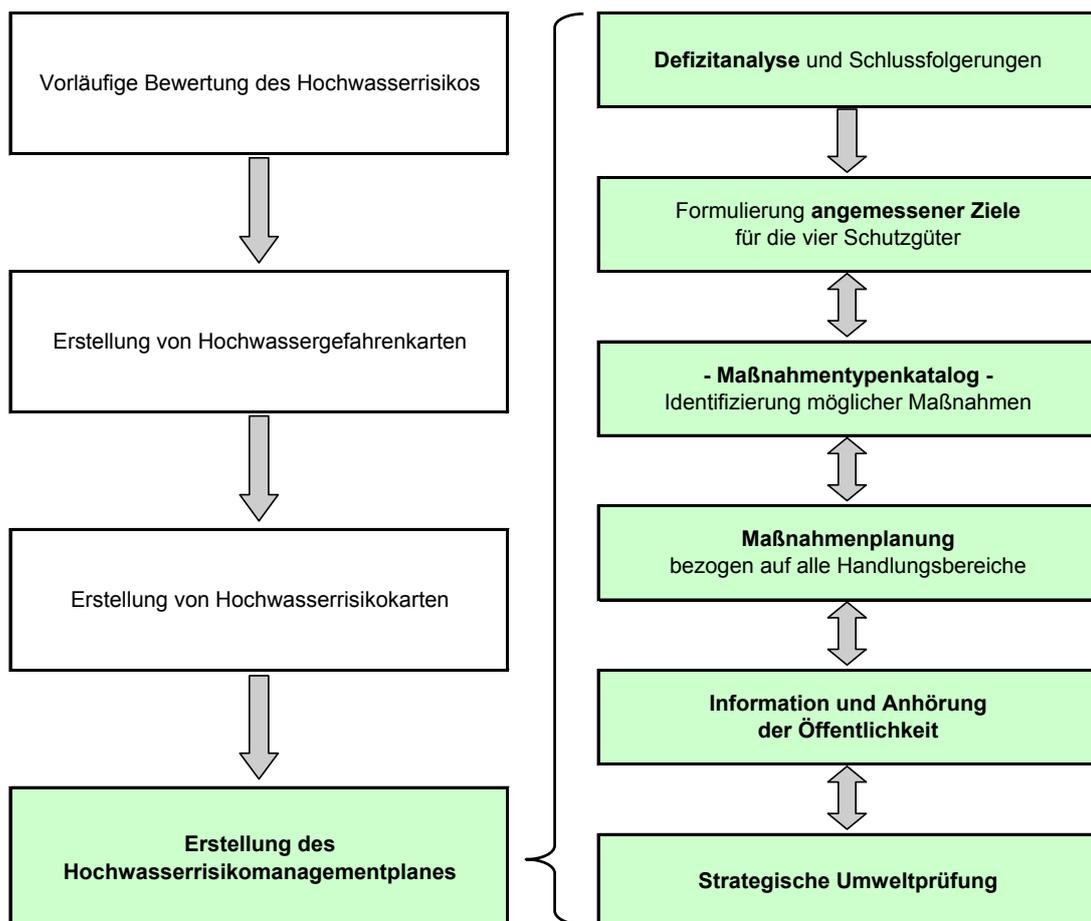


Abbildung 5.1: Arbeitsschritte zur Aufstellung des HWRMP Mümling, aus [39]

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

und -risiken für die Mümling (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 Tabelle 5.1), erfolgte daraufhin die Planung der zur Erreichung der formulierten Ziele vorgesehenen Maßnahmen (siehe Kapitel 5.4).

Tabelle 5.1: Zuordnung der Handlungsbereiche zu den Schutzgütern, nach [2] (aggregierte Darstellung)

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

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

Zusammenstellung knüpft an die entsprechenden Empfehlungen der LAWA [2] an und umfasst 49 verschiedene Maßnahmentypen (siehe Abbildung 5.2).

Handlungsbereiche und Maßnahmentypen	Anzahl	Hinweise und Bewertungen				
<b>1 Flächenvorsorge</b>		Beschreibung der Maßnahme (Defizit, Wirkung, Umsetzung, pot. Maßnahmenträger, etc.)	Hinweise zu Hochwasserschutzwirkung, Umsetzbarkeit, Akzeptanz, etc.	generelle Abschätzung des Einflusses auf die Umweltgüter	generelle Abschätzung des Einflusses auf die Nutzungen	Bezug zur 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 5.2: Struktur und Informationen des Maßnahmentypenkataloges für den HWRMP Mümling, nach [39]

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 5.3).

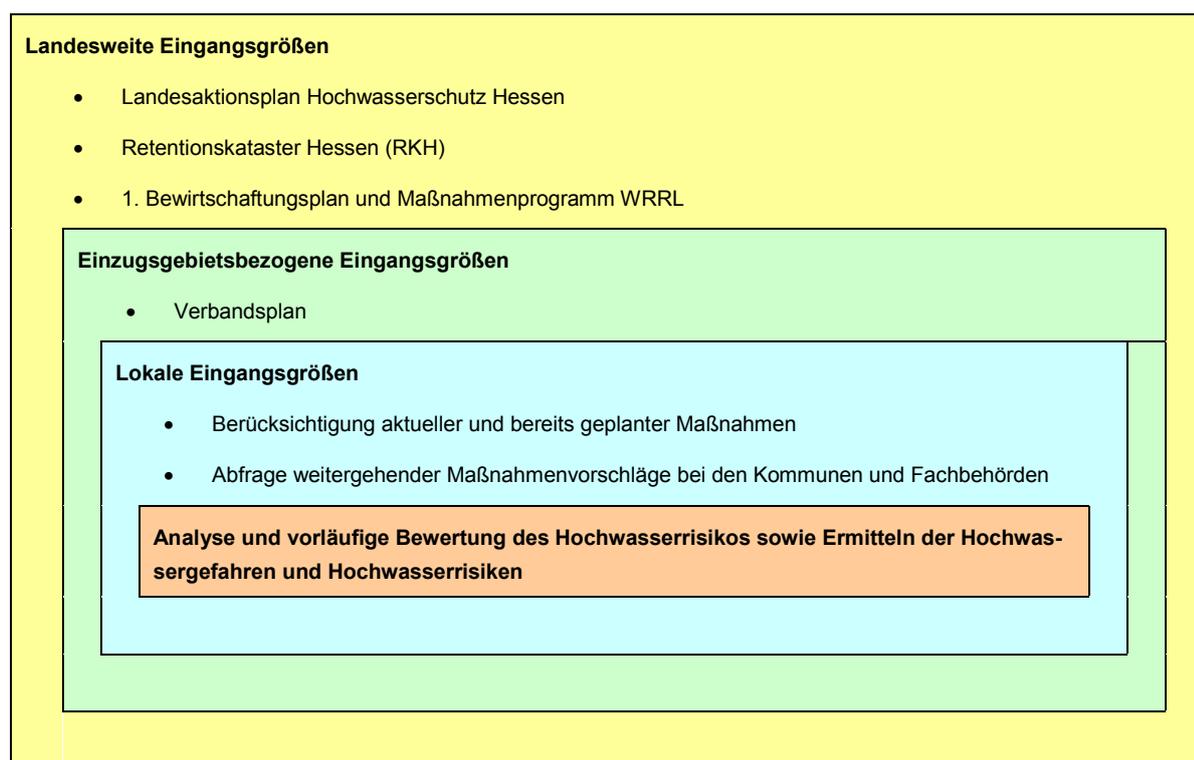


Abbildung 5.3: Integratives Konzept zur Berücksichtigung der verschiedenen Informations- und Datenquellen im Rahmen des Planungsprozesses für den HWRMP Mümling, nach [39]

Bei der Maßnahmenplanung des HWRMP Mümling 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 einem der Brennpunkte 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 HWRMP Fulda entwickelt und dokumentiert und durch das HLOG zur Anwendung in den hessischen HWRPs angepasst wurde. Diese gewährleistet nicht nur die übersichtliche und nachvollziehbare Verwaltung der unterschiedlichen Eingangsdaten und Stellungnahmen, sondern ermöglicht auch die einheitliche und systematische Durchführung inhaltlicher Arbeitsschritte, wie z. B. die Wirkungsanalyse oder die Abschätzung von Aufwand und Vorteil (siehe Abbildung 5.4). Im Einzelnen können die jeweiligen Maßnahmen detailliert dokumentiert werden, hinsichtlich

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

- der Abschätzung von Aufwand und Vorteil
- der Priorisierung und Rangfolge

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

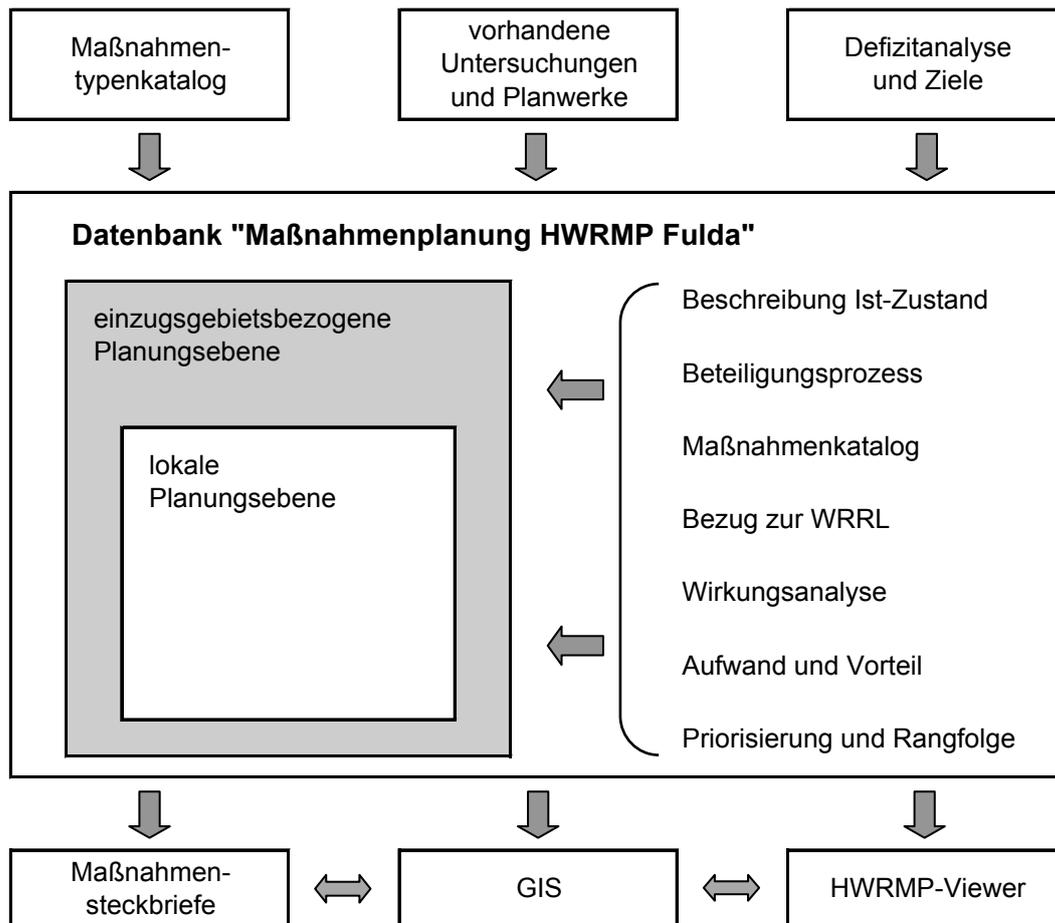


Abbildung 5.4: Funktionen der Datenbank zur Maßnahmenplanung, nach [39]

## 5.2 Defizitanalyse und Schlussfolgerungen

Ausgehend von der umfassenden Beschreibung und Bewertung der Hochwassersituation im hessischen Einzugsgebiet der Mümling in den Kapiteln 3 und 4 ist festzuhalten, dass ein verhältnismäßig geringes Hochwassergefährdungs- und -risikopotenzial für die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kulturerbe“ und „wirtschaftliche Tätigkeit“ besteht. Diese Einschätzung lässt sich zum einen auf die Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur des Gebietes zurückführen und zum anderen auf bereits zahlreiche, in der Vergangenheit umgesetzte Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge.

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

### Defizite in Bezug auf die Schutzgüter:

- Trotz des insgesamt geringen Anteils der hochwassergefährdeten Bevölkerung sind an der Mümling nach Analyse der als Hochwasserrisiko klassifizierten Flächen (siehe Kapitel 4.2.7) ca. 400 Personen potenziell betroffen, ca. 800 Personen leben im Risikogebiet bis  $HQ_{\text{Extrem}}$ .
- Neben der Bevölkerung sind im lokalen Einzelfall auch einige Industrieflächen als überschwemmungsgefährdet nachgewiesen, so dass im Hochwasserfall mit nachteiligen Folgen für die jeweiligen Betriebe zu rechnen ist. Zudem können einzelne Kläranlagen als zusätzliche Gefahrenquellen wirken.

### Defizite in Bezug auf die Handlungsbereiche:

#### Flächenvorsorge

- Die Sicherung der Überschwemmungsgebiete und Retentionsräume als administratives Instrument wurde in Hessen auf der Grundlage des Retentionskatasters Hessen (RKH) durchgeführt. An der Mümling bezieht sich das RKH auf den Datenstand von 1998. Im Rahmen des HWRMP wurde das Hydraulische Modell des RKH abschnittsweise aktualisiert, im Wesentlichen wurden jedoch die Vermessungsprofile des RKH verwendet. Es wird empfohlen, eine Neuvermessung der Mümling sowie der relevanten Strecken der Nebengewässer und der Verzweigungen durchzuführen. Auf dieser Datenbasis sowie den Vorlandhöhen des aktuellen Laserscanmodells von 2011 sollte das Hydraulische Modell aktualisiert werden. Die Ergebnisse der Hydraulischen Modellierung sollten in die Fortschreibung des HWRMP, die Überprüfung der bestehenden Überschwemmungsgebiete und ggf. in die Festsetzung von neuen Überschwemmungsgebieten einfließen.

#### 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. Es wird empfohlen, dass das Gewässerentwicklungskonzept für die Mümling (derzeit im Auftrag des WV Mümling in Bearbeitung) mit dem vorliegenden HWRMP abgestimmt wird und im Rahmen

der Fortschreibung des HWRMP die Maßnahmen der WRRL im HWRMP dokumentiert werden.

### **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, z. B. für die Stadt Erbach, erforderlich, um durch ergänzenden Hochwasserrückhalt im oberen Einzugsgebiet oder durch lokale Maßnahmen eine Reduzierung des Hochwasserrisikos zu erreichen. Bei Streusiedlungen und Einzelobjekten und kleinen Gewerbebetrieben steht der Objektschutz im Vordergrund.

### **Hochwasservorsorge**

- Obwohl im Allgemeinen ein ausreichendes 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 HWRMP sowie durch zusätzliche Veranstaltungen Informationen zur Bauvorsorge anzubieten und das Bewusstsein für die Hochwassergefahr wachzuhalten.
- Für den vorliegenden HWRMP konnte nicht auf die landesweite Laserscanbefliegung von 2011 zurückgegriffen werden. Da auch die Laserscanbefliegung von 2002 / 2003 das Projektgebiet nicht vollständig abdeckt und im Unterlauf der Mümling bis km 17,3 keine Laserscan-Höhendaten vorlagen, wurde das Digitale Geländemodell aus den Daten der Laserscanbefliegung und den Daten des DGM5 kombiniert. Im Zuge der Informationsvorsorge und der Fortschreibung des HWRMP sollten die Daten der Befliegung 2011 mit dem DGM des HWRMP verglichen und ggf. erforderliche Nacharbeiten durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Fortschreibung sollte auch die Straßenquerung der Bundesstraße B 45 nördlich der Lutzmühle sowie die aktuelle Planung der Ortsentlastungstangente Breuberg im HWRMP berücksichtigt werden.
- Hochwasserereignisse werden in den betroffenen Kommunen im Katastrophenfall aufgrund der vorhandenen Erfahrung der Einsatzkräfte des Bauhofs und der Feuerwehr bewältigt. Eine schriftliche Fixierung und Dokumentation der Alarm- und Einsatzplanung im Sinne einer Detaillierung der dezentralen Hochwasserdienstordnung (DHWDO) wurde jedoch nicht 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 Mümling ist, vor allem in der jüngeren Vergangenheit 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 Odenwaldkreis, dem Wasserverband Mümling, den Bauämtern der betroffenen Städte und

Gemeinden sowie den betroffenen Unternehmen wird trotz hoher Hochwassergefährdung das **Hochwasserrisikopotenzial** für die vier Schutzgüter Mensch, Umwelt, Wirtschaft und Kultur **als relativ gering** eingeschätzt.

Diese Einschätzung begründet sich auf folgenden Punkten:

- In den Städten und Gemeinden ist das Bewusstsein für die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko vorhanden. Geeignete Maßnahmen zur Minderung der nachteiligen Folgen von Hochwasser auf die vier Schutzgüter wurden in der Vergangenheit durch den Wasserverband Mümling oder durch die Städte und Gemeinden geplant und durchgeführt.
- Der Wasserverband Mümling sowie die Städte und Gemeinden planen aktuell weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Situation. Das Spektrum an durchgeführten und geplanten Maßnahmen reicht von einfachen Unterhaltungsmaßnahmen zur Verbesserung der Abflusssituation über Maßnahmen aus dem Programm der Wasserrahmenrichtlinie bis zum Technischen Hochwasserschutz.
- Mit der dezentralen Hochwasserdienstordnung des Odenwaldkreises liegt ein Instrument zum Management von Hochwasserereignissen vor, das für drei Alarmstufen die einzuleitenden Maßnahmen und die Meldestellen benennt. In den Städten und Gemeinden liegen i.d.R. keine schriftlich fixierten Alarm- und Einsatzpläne für den Hochwasserfall vor, jedoch erfolgt die Durchführung von Maßnahmen durch die Bauhöfe oder die Feuerwehren nach bekannten Abläufen.

Durch die Analyse des Ist-Zustands im Einzugsgebiet der Mümling konnten noch bestehende Defizite in den vier Handlungsbereichen ermittelt und dokumentiert werden.

### 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 die HW<sub>200</sub>-Eindeichung eines Industriebetriebes beschränken. Vielmehr ist ausgehend von einer Risikoabwägung zu entscheiden, ob beispielsweise ein vorhandener HQ<sub>50</sub>-Ausbau des Gewässers ausreicht, sofern sich die Menschen dieses Schutzgrades bewusst sind und das 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 HWRMP Mümling in einem interdisziplinären Ansatz und unter aktiver Beteiligung interessierter Stellen erstellt (siehe Kapitel 7).

Gem. [2] umfasst ein nachhaltiges Hochwasserrisikomanagement im Sinne der HWRM-RL " ... den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus und bezieht somit alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser ein. In den HWRMP sollen sowohl angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt als auch Maßnahmen benannt werden, die alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfassen. Laut Richtlinie soll der Schwerpunkt der angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement auf der Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten liegen."

Der o.g. Zyklus mit seinen unterschiedlichen Phasen und Handlungsbereichen ist in Abbildung 5.4 dargestellt.

Ausgehend vom definierten HWRM-Zyklus werden in [2] 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

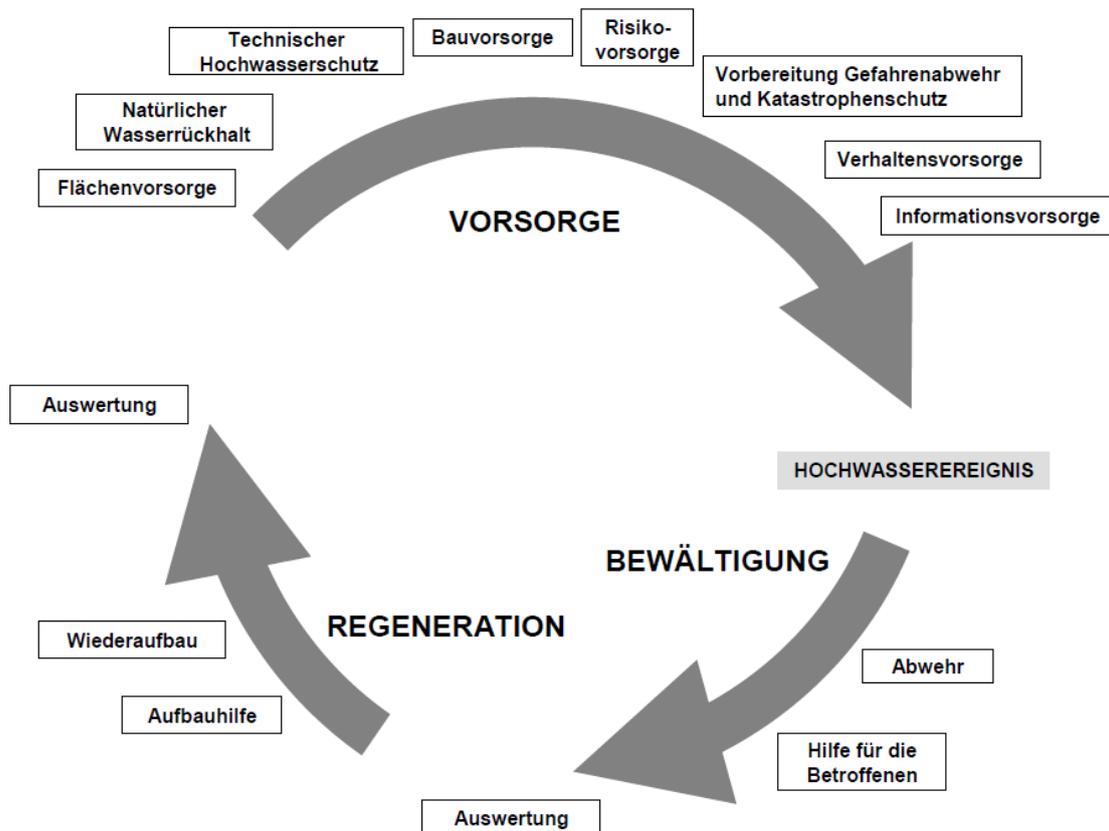


Abbildung 5.5: HWRM-Zyklus, aus [2]

Für das hessische Einzugsgebiet der Mümling werden im Folgenden angemessene Ziele für die Schutzgüter festgelegt. Diese Festlegungen wurden getroffen auf Basis der ermittelten Gebiete mit einem potenziell signifikantem Risiko, die wiederum abgeleitet wurden aus den gewonnenen Ortskenntnissen und der Auswertung der Hochwassergefahren- und -risikokarten (siehe Kapitel 4.3 und 4.4). Des Weiteren wurden vorhandene hochwasserrelevante Unterlagen ([25] bis [31]) ausgewertet sowie die zuständigen und interessierten Stellen (u. a. Untere Wasser- und Naturschutzbehörde des Odenwaldkreises, Wasserverband Mümling, Kommunen und Gemeinden, örtliche Feuerwehren) in den Diskussionsprozess mit einbezogen.

### 5.3.1 Ziele bezogen auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“

In Kapitel 4.4 werden die aus der wasserwirtschaftlichen Analyse gewonnenen Erkenntnisse zu dem auf das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ bezogene Hochwasserrisiko eingehend dargelegt. Demnach ist die Bevölkerung im Einzugsgebiet der hessischen Mümling generell in einem nur geringen Umfang betroffen. Entlang der Mümling sind in kleineren Ortslagen einzelne Wohngebäude oder Einzelgehöfte betroffen. Lediglich im Altstadtbereich von Erbach wird eine konzentrierte Betroffenheit in Bezug auf die menschliche Gesundheit ausgewiesen. Bis auf den Risikoschwerpunkt der Altstadt von Erbach liegt das Hauptaugenmerk angemessener Ziele für das Hochwasserrisikomanagement somit auf der Umsetzung von Maßnahmen zur Stärkung der Hochwasservorsorge. Lokal sind aber technische Hochwasserschutzmaßnahmen möglich, um die generelle Zielsetzung der von Hochwasser betroffenen Einwohner im Einzugsgebiet zu reduzieren.

Weitere Aspekte sind indirekte Effekte auf die menschliche Gesundheit, wie beispielsweise der Eintrag von Gefahrenstoffen im Hochwasserfall. Im Projektgebiet spielen Industriebetriebe diesbezüglich eine untergeordnete Rolle, jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch einzelne Kläranlagen bei Hochwasser überflutet werden. Aus diesem Grund erhalten die Betreiber solcher Kläranlagen, bei denen die Hochwassersicherheit nicht abschließend geklärt werden konnte, entsprechende Informationen, mit dem Ziel, die tatsächliche Betroffenheit im Detail zu prüfen und ggf. durch Maßnahmen zu vermindern (Reduktion bestehender Risiken und Folgen vor und während eines Hochwassers).

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

- Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen zur Reduktion bestehender Risiken.
- Reduktion bestehender und Vermeidung neuer Risiken im Vorfeld von Hochwasser-Ereignissen durch die weitere Sicherung der Überschwemmungsflächen an den Gewässern im Einzugsgebiet.
- Minimierung der Bevölkerungsanteile, die sich einer eventuellen akuten Hochwassergefahr mangels ausreichender Ü-Gebietsinformationen nicht bewusst sind. Ziel ist es zudem, den Betroffenen Informationen zu Schutzmaßnahmen und Verhaltensvorsorge in Eigeninitiative bereitzustellen.
- Reduktion bestehender Risiken im Hochwasserrisikogebiet durch die Realisierung von effizienten lokalen Baumaßnahmen. Konkretes Ziel ist dabei, den Umfang der potenziell betroffenen Einwohner weiter zu reduzieren.
- Durch sensible, die Wirkungszusammenhänge beachtende Maßnahmenvorschläge mindestens eine HW-neutrale Bilanz für die Unterlieger zu gewährleisten. Die Abmilderung des Hochwasserrisikos im hessischen Einzugsgebiet darf nicht zu negativen

Auswirkungen auf die Bevölkerung des unterhalb gelegenen Einzugsgebietes im Freistaat Bayern führen (Vermeidung neuer Risiken).

- Reduktion nachteiliger Folgen durch gezielte Ereignisnachlese nach einem Hochwasser. Ziel ist die Initiierung und fortlaufende Verbesserung hochwasserbezogener Organisationsprozesse und somit die weitergehende Risikoverringering.

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

Für die in den ermittelten Überschwemmungsgebieten liegenden Schutzgebiete (Naturschutzgebiete „Steinbacher Teich und Fürstenauer Park“ sowie „Bruch von Bad König und Etzen-Gesäß“, FFH-Gebiet „Oberlauf und Nebenbäche der Mümling“) sind derzeit keine nachteiligen Folgen zu erwarten. 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 ggf. im Hochwasserfall austretende gefährliche Stoffe.

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

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

- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers durch Sicherstellung einer rechtzeitigen Information und Warnung im Hochwasserfall inkl. einer funktionierenden Gefahrenabwehr.
- Durch Nutzung von Synergieeffekten zur Reduktion bestehender Risiken durch Schadstoffeintrag in die Gewässer –Ziel für das Schutzgut „Umwelt“ –werden auch in Bezug auf sonstige Kulturgüter bestehende Risiken reduziert. Somit werden Kulturgüter gegen Umweltverschmutzungen besser abgesichert werden, die in Bezug auf reine Wasserbetroffenheit in der Vergangenheit eine gewisse Resilienz gezeigt haben.

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

Die Untersuchungen zum Hochwasserrisiko (siehe Kapitel 4.4) zeigen, dass im Einzugsgebiet der Mümling nur vereinzelte Flächen mit der Nutzung „wirtschaftliche Tätigkeiten“ von Hochwasser betroffen sind. Dies liegt u. a. daran, dass größere Betriebe in der Vergangenheit massiv durch Hochwasser betroffen waren und in der Konsequenz zügig lokale Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt wurden, um die Standorte der Betriebe und somit Arbeitsplätze zu sichern (z. B. Pirelli Deutschland GmbH in Breuberg).

Ein wirtschaftlicher Totalausfall der gesamten Region kann daher bei mittleren und flächendeckenden HW-Ereignissen (HQ<sub>100</sub>) ausgeschlossen werden. Dennoch sind vereinzelt kleinere Industrie-, Dienstleistungs- oder Handwerksbetriebe von Hochwasser betroffen.

Somit ist es das Ziel des HWRMP Mümling, 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 hessischen Einzugsgebiet der Mümling 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 geplant und ergriffen werden, um die angemessenen Ziele für das Hochwasserrisikomanagement sehr spezifisch für das hessische Einzugsgebiet der Mümling zu erreichen.

Sie werden nochmals unterschieden in:

- **überregionale Maßnahmen**, die für das gesamte hessische Einzugsgebiet der Mümling Gültigkeit bzw. Wirkung haben. Diese Maßnahmen sind i.d.R. nicht verortet und im Allgemeinen in Regie des Landes bzw. den für die Wasserwirtschaft und den Naturschutz zuständigen Fachbehörden. Als überregionale Maßnahme werden aber auch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes wie beispielsweise der Bau von Hochwasserrückhaltebecken angesehen. Aufgrund des relativ kleinen Einzugsgebietes kann ein Hochwasserrückhaltebecken das Abflussregime in weiten Teilen des Einzugsgebietes beeinflussen. Daher erfordert der Bau von Hochwasserrückhaltebecken eine Gesamtkoordination für das Einzugsgebiet.
- **lokale Maßnahmen**, welche die örtlich ausgeprägten Hochwasserrisiken reduzieren sollen. Sie haben deshalb i.d.R. einen ausgesprochenen örtlichen Bezug und sind für die Akteure vor Ort und Betroffenen konkret fassbar.

Insbesondere die weitergehenden lokalen Maßnahmen sind als Angebotsplanung des Landes aufzufassen.

#### 5.4.1 Grundlegende Maßnahmen

Die grundlegenden Maßnahmen sind Gegenstand der bisherigen wasserwirtschaftlichen Praxis und somit als bereits erfüllte Mindestanforderung für das Hochwasserrisikoma-

nagement 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 (siehe [19]), so dass an dieser Stelle auf eine zusätzliche Wiedergabe bewusst verzichtet wird.

Tabelle 5.2: Grundlegende Maßnahmen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling

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 Hochwassermeldedienstes
		Erweiterung der Hochwasservorhersage
	Verhaltensvorsorge	Ortsnahe Veröffentlichung der Hochwassergefahren- und -risikokarten
		Weitergehende Förderung der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit
	Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr	Aufstellung bzw. Optimierung von Alarm- und Einsatzplänen
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 hessischen Einzugsgebiet der Mümling in Hinblick auf die grundlegenden Maßnahmen des Landes Hessen wurden bereits in den Kapiteln 3.5.1 bis 3.5.3 gemacht. Im Folgenden soll nicht auf alle dort genannten Maßnahmen eingegangen werden, sondern sollen lediglich Vorschläge oder Ergänzungen zu einigen Handlungsbereichen gemacht werden, die sich aus der Bearbeitung des HWRMP Mümling als notwendig erwiesen haben.

### Maßnahmen des Handlungsbereiches „Flächenvorsorge“

Die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient neben der Vermeidung einer Abfluss- bzw. Hochwasserverschärfung insbesondere auch der Verringerung des Schadenspotenzials, dem Schutz der Gewässerauen mit ihrer Flora und Fauna sowie dem Boden- und Grundwasserschutz. Im Staatsanzeiger für das Land Hessen sind die Gewässer und Gewässerabschnitte aufgeführt, für die nach § 13 Abs. 2 Satz 1 HWG in der Fassung vom 19.11.2007 (GVBl. I, S. 792) die Überschwemmungsgebiete des mindestens HQ<sub>100</sub> festzusetzen sind. Die davon betroffenen Gewässer für das Hessische Einzugsgebiet der Mümling sind in Tabelle 3.2 (Kapitel 3.5.1) zusammengestellt.

Daraus geht hervor, dass für die vier genannten Gewässerabschnitte der Mümling und ihrer Nebengewässer (Marbach, Mossaubach und Waldbach) Überschwemmungsgebiete HQ<sub>100</sub> per Rechtsverordnung festgesetzt wurden. Als erstes erfolgte die Festsetzung für die Mümling im Jahre 2001. Für den letzten Gewässerabschnitt des Waldbaches wurde in 2009 das Überschwemmungsgebiet per Rechtsverordnung festgesetzt.

### Maßnahmen des Handlungsbereiches „natürlicher Wasserrückhalt“

Die Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“ werden weitgehend durch das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL abgedeckt. Dieses sieht für den Zeitraum 2009 bis 2015 an den Gewässern des hessischen Einzugsgebietes der Mümling u. a. zahlreiche Renaturierungsmaßnahmen vor, die als weiteren wichtigen Nebeneffekt grundsätzlich positiven Einfluss auf das Hochwasserabflussverhalten haben. Das Maßnahmenprogramm weist dabei die Bereitstellung von Flächen auf einer Gesamtlänge von ca. 27 km aus. Diese Flächen bilden als Entwicklungskorridor die Voraussetzung für eine nachfolgende, eigendynamische Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen. Zur Förderung der Eigendynamik sollen dabei auf ca. 24 km Initialmaßnahmen – Entfernen von Sicherungen, Anlage von Uferbuchten, Einbringen von Strömunglenkern etc.– durchgeführt werden. Auch die Umgestaltung von ca. 38 Durchlässen kann punktuell zur Entschärfung von hydraulischen Engpässen und somit lokal zu einer Verbesserung der Hochwassersituation führen.

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

Maßnahmenart des Maßnahmenprogramms gem. WRRL für das hessische Einzugsgebiet der Mümling	Anzahl Maßnahmen	zu beplanende Gewässerlänge [km]
Bereitstellung von Flächen	12	26,6 km
Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen	14	24,4 km
Umgestaltung von Durchlässen	38	-

Zwecks einer koordinierten und effizienten Umsetzung des Maßnahmenprogramms WRRL hat der Wasserverband Mümling die Ausarbeitung eines Gewässerentwicklungsplanes in Auftrag gegeben. Der Gewässerentwicklungsplan wird voraussichtlich zeitgleich mit dem HWRMP vorliegen.

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.

Der Gewässerentwicklungsplan ist auch eine Angebotsplanung seitens des Wasserverbandes für seine Mitgliedskommunen und somit für maßgebliche Akteure des Hochwasserrisikomanagements vor Ort.

### Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

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

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

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

Speziell für das Einzugsgebiet der Mümling ist zu prüfen, ob ein neuer Pegel bzw. eine Messstation im oberen Einzugsgebiet (oberhalb von Erbach) eingerichtet werden kann, um u. a. für die Gewässerabschnitte oberhalb des bestehenden Pegels Michelstadt die Hochwasservorhersage zu verbessern.

#### **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 3.5.3). Die damit verbundenen Vorhersagemöglichkeiten sollen zukünftig weiter verfeinert und in ein zentral einzurichtendes Hochwasserportal eingebunden werden.

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

Das Land Hessen strebt neben dem Internet-Viewer für die Hochwasserrisikomanagementpläne die Erstellung eines zentralen Hochwasserportals an. Hierdurch werden alle

Informationen des Planes jedermann zur Verfügung gestellt. Die festgesetzten Überschwemmungsgebiete, auch an den Nebengewässern, stehen schon jetzt im „Hessen-Viewer“ zur Verfügung und werden stetig aktualisiert.

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

Zur weitergehenden Förderung des Hochwasserbewusstseins werden die Ergebnisse des HWRMP Mümling in einem Falblatt 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 Folgen im gesamten hessischen Einzugsgebiet der Mümling 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 losgelöst von den Akteuren des Hochwasserrisikomanagements vor Ort umgesetzt werden.

Die Zusammenstellung und Bewertung für alle überregionalen und lokalen Maßnahmen ist der Übersichtstabelle 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.

#### **Maßnahmen des Handlungsbereiches „Technischer Hochwasserschutz“**

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 sind bereits Bestandteil des heutigen Verbandsplanes des Wasserverbandes Mümling bzw. als potenzielle Retentionsräume im Retentionskataster Hessen aufgeführt.

Tabelle 5.4: Potenzielle Standorte für größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im hessischen Einzugsgebiet der Mümling

Anlage	Gewässer	Lage	Status	Kenndaten
Retentionsraum / HRB oberhalb Höchst	Mümling	Talraum oberhalb der Gemeinde Höchst im Odenwald (Gew.-km 18,5)  Der bislang angenommene Standort müsste ggf. etwas verschoben werden und zwar südlich der neuen Talquerung der B 45 (Gew.-km 19,0). Ein HW-Schutz der Kläranlage ist zu berücksichtigen.	Konzept	Volumen ca. 53.000 m <sup>3</sup>  Kenn-Nr. RKH: 247475000/01
Retentionsraum / HRB Mümling Grumbach	Mümling	Talraum oberhalb von Mümling-Grumbach bis Etzen-Gesäß (Gew.-km 21,5)	Detailplanung (Machbarkeitsstudie)	Volumen ca. 164.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 4 m [46]
Retentionsraum / HRB Schönnen Nord	Mümling	Talraum nördlich von Schönnen an der Brücke im Zuge der K 46 (Gew.-km 40,0)	Konzept	Volumen ca. 60.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 2,5 m [46]
Retentionsraum / HRB Schönnen	Mümling	Talraum südlich von Schönnen an der Brücke im Zuge der B 45 (Gew.-km 41,8)	Planfeststellungsverfahren	Volumen ca. 80.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 5,4 m
Retentionsraum / HRB Niederkinzig	Kinzig	Talraum oberhalb von Niederkinzig	Detailplanung (Vorplanung)	Volumen ca. 15.000 m <sup>3</sup> Dammhöhe ca. 3,90 m Einstaufläche ca. 1,6 ha Bemessung ca. HQ <sub>20</sub> - HQ <sub>50</sub>

Die in Tabelle 5.4 gezeigte Übersicht von fünf Standorten für potenzielle größere Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken im hessischen Einzugsgebiet der Mümling hat somit den Charakter einer Zusammenschau und Bilanzierung der momentanen Planungen und Überlegungen.

Im Zuge des HWRMP Mümling wird ein neuer Standort Retentionsraum Schönnen Nord, im Talraum nördlich von Schönnen an der Brücke im Zuge der K 46 (Gew.-km 40,0), vorgeschlagen. Die Standorte Schönnen und Schönnen Nord führen insbesondere zu einer Entlastung der Hochwasserabflusssituation für die Stadt Erbach. Es bestehen innerhalb der Altstadt von Erbach kaum Möglichkeiten eines Gewässer begleitenden Hochwasserschutzes, so dass Möglichkeiten des Hochwasserrückhalts im oberen Einzugsgebiet der Mümling vordringlich sind.

Der Retentionsraum / HRB Mümling Grumbach im Talraum oberhalb von Mümling-Grumbach bis Etzen-Gesäß (Gew.-km 21,5) wird zurzeit durch eine Machbarkeitsstudie im Auftrag des Wasserverbandes Mümling näher untersucht. Dadurch wird die Ortslage Etzen-Gesäß besser geschützt. Hier wurden erst in jüngster Zeit entlang der Überschwemmungsgrenze Baugebiete ausgewiesen und bebaut.

Hinsichtlich des Retentionsraumes / HRB oberhalb von Höchst (RKH Kenn. Nr.: 247475000/01) könnte sich die Notwendigkeit ergeben, den Standort im Vergleich zu älteren Planunterlagen Richtung Süden zu verschieben. Hier quert die neue B 45 das Tal in Dammlage mit zwei Brückenbauwerken für die Mümling und einen seitlichen Wehrkanal.

Neben den oben genannten großen potenziellen Standorten für Retentionsräume und Hochwasserrückhaltebecken hauptsächlich an der Mümling, sollte auch an den Nebengewässern gezielt nach Möglichkeiten des Wasserrückhalts gesucht werden. Es gibt durchaus Beispiele (z. B. Stadt Erbach), wo durch einfache bauliche Maßnahmen wie Aufschüttung von Wirtschaftswegen oder Querriegeln sowie Drosselung bzw. Anschluss über Rohrleitungen das Speicherpotenzial von Geländesenken u. Ä. erhöht bzw. aktiviert werden kann. Diese kleinen Rückhaltemaßnahmen an den Nebengewässern könnten ihre Wirkung im Wesentlichen bei häufigen Hochwasserabflüssen haben und auch zur Lösung von lokal anstehenden Hangwasserproblemen beitragen. Je nach Grad der technischen Ausprägung der konkreten Maßnahmen, könnten sie u. U. auch dem Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ zugeordnet werden.

Für den Maßnahmentyp „Freihaltung des Abflussquerschnittes in Siedlungsgebieten“ kam seitens der Unteren Wasserbehörde des Odenwaldkreises der Hinweis, dass wiederholt auf die Freihaltung des Abflussquerschnittes von Gartenabfällen, Baumschnitt etc. hingewiesen wird (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, welche 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 Mümling-Anlieger verankert werden.

## Maßnahmen des Handlungsbereiches „Hochwasservorsorge“

### Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen

Für die Gefahrenabwehr und Bewältigung des Hochwassers sind die örtlichen Tiefbauämter und Feuerwehren zuständig. In den meisten Kommunen und Städten des hessischen Einzugsgebietes der Mümling 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 Hochwasserbetroffenheit besonders ausgeprägt ist und bereits bei relativ häufigen Hochwasserabflüssen Maßnahmen eingeleitet werden müssen. Die Abläufe der Alarm- und Einsatzplanung sind eingespielt und effizient. Die Kommunikation zwischen den Beteiligten ist sehr gut. 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 meisten Erfahrungen und Abläufe nur in den Köpfen der wenigen maßgeblichen Akteure vorhanden sind und fast ausnahmslos keine Dokumentation der Alarm- und Einsatzpläne vorliegt. Es ist dringend geboten, dies nachzuholen, 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 wichtig bei der Vermeidung zukünftiger Hochwasserrisiken und -schäden.

Eine solche Erfassung erfolgt bislang nicht systematisch und konsequent. Um dies zu verbessern, könnten entsprechende Erfassungsbögen oder eine Mustergliederung für einen Hochwasserbericht vorbereitet und bei den Kommunen vorgehalten werden. Die einzelnen Hochwasserberichte der Kommunen könnten für ein Gesamtbild des Hochwassers vom Wasserverband Mümling zusammengetragen und archiviert werden.

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

Die Einzugsgebiet bezogenen weitergehenden überregionalen Maßnahmen werden flankiert von weiteren 24 lokalen Maßnahmen. Die genaue Defizitanalyse im Zuge des HWRMP hat an den jeweiligen Orten / Objekten eine Betroffenheit, ein relevantes Risikopotenzial und einen entsprechenden Handlungsbedarf aufgezeigt. Das Ergebnis konnte in den überwiegenden Fällen durch Befragungen und Erhebungen vor Ort verifiziert werden. Die so ermittelten lokalen Maßnahmen sind i.d.R. nur skizziert, weil die Datengrundlage des HWRMP einen Lösungsvorschlag im Detail nicht erlaubt und auch nicht Zielstellung des HWRMP ist. Eine konkrete Detailplanung ist somit weiteren Planungsschritten vorbehalten.

Die bereinigte und plausibilisierte Betroffenheit mit den sich daraus ergebenden weitergehenden Maßnahmen ist in den sogenannten Maßnahmenkarten dargestellt (siehe Abbildung 5.6). Im Detail sind alle weitergehenden Maßnahmen mit Bestandsanalyse, Maßnahmenbeschreibung und -bewertung einzeln in den Maßnahmensteckbriefen im Anhang dokumentiert. Die Maßnahmen mit ihren wesentlichen Kenndaten sind ebenfalls im Internet-Viewer abrufbar.

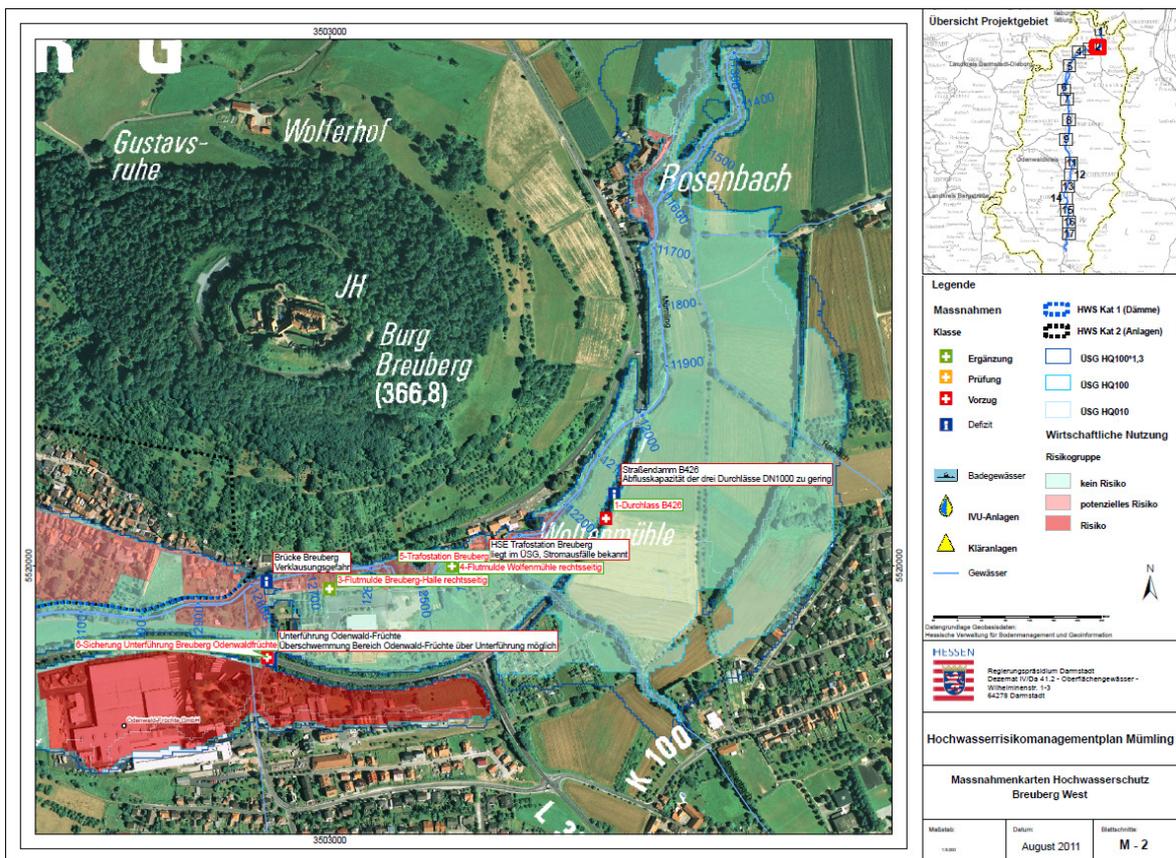


Abbildung 5.6: Maßnahmenkarte des HWRMP Mümling zur Verdeutlichung der Informations- und Planungstiefe

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 ausschließlich auf den technischen Hochwasserschutz. Überwiegend sind es kleine Maßnahmen, die Lücken im vorhandenen Hochwasserschutz schließen oder einzelne Objekte (Gewerbe und Wohnbebauung) schützen sollen. Neben den in Kapitel 5.4.2.1 beschriebenen fünf überregionalen Maßnahmen umfasst das Maßnahmenprogramm des HWRMP Mümling weitere 24 lokale Einzelmaßnahmen. Darin sind die sinngemäß ebenfalls lokalen Maßnahmen aus dem Maßnahmenprogramm WRRL, die durchweg dem Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ zuzuordnen sind, nicht mit eingerechnet. Der Gewässerentwicklungsplan Mümling, der das Maßnahmenprogramm konkretisieren soll, liegt bislang noch nicht vor. Aus den Angaben in Tabelle 5.5 lässt sich jedoch abschätzen, dass es sich um ca. 50 bis 60 Einzelmaßnahmen handeln wird.

Tabelle 5.5: Zusammenstellung der weitergehenden lokalen Maßnahmen

Maßnahmengruppe		Anzahl	Prozent [%]
Natürlicher Wasserrückhalt			
2.1	Maßnahmen zur natürlichen Wasserrückhaltung	Maßnahmen aus Gewässerentwicklungsplan Mümling (Umsetzungsprogramm WRRL) werden übernommen	
2.2	Reaktivierung von Retentionsräumen		
Technischer Hochwasserschutz			
3.1	Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung	Als überregionale Maßnahmen eingeordnet	
3.2	Deiche, Dämme, Hochwasserschutzmauern und mobiler HW-Schutz	4	16,7
3.3	Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität	5	20,8
3.4	Siedlungswasserwirtschaftliche Maßnahmen	0	-
3.5	Objektschutz	15	62,5
3.6	Sonstige Maßnahmen	0	-
<b>Summe</b>		<b>24</b>	<b>100,0</b>

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

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

Über eine Unterführung unter der Bundesstraße B 426 können bei Hochwasser tiefer liegende Flächen südlich der B 426 eingestaut werden. In dem gefährdeten Bereich liegt u. a. das Firmengelände der Fa. Odenwald-Früchte GmbH. Durch Mitarbeiter des Betriebshofes der Stadt Breuberg bzw. der örtlichen Feuerwehr wurde bei Hochwassereinsätzen in der Vergangenheit der Durchlass mit Sandsäcken gesichert. Anstelle von Sandsäcken könnte der Durchlass auch mit widerstandsfähigeren konstruktiven mobilen Schutzelementen gesichert werden; beispielsweise durch ein mobiles Hochwasserschutztor.

Die Firma Pirelli Deutschland GmbH, Stadt Breuberg verfügt über einen Hochwasserschutz (Spundwand). Der Schutzgrad der Schutzanlage entspricht einem  $HQ_{100}$ ; im oberstromigen Abschnitt sogar bis  $HQ_{Extrem}$ . Bei  $HQ_{Extrem}$  wird die Schutzeinrichtung im unterstromigen Abschnitt bis an die Brücke im Zuge der Ortszufahrt nach Sandbach überstaut, so dass das Firmengelände Metzeler betroffen ist und rückwärtig das Pirelli-Gelände eingestaut werden kann. Falls das Schadenspotenzial der beiden Unternehmen als erheblich angesehen werden sollte (z. B. unter Berücksichtigung der Kosten infolge von Betriebsausfällen), könnte die bestehende Hochwasserschutzanlage (Spundwand) mit einem Höhenniveau  $HW_{Extrem}$  einschließlich Freibord bis an die Brücke im Zuge der Ortszufahrt nach Sandbach in nördlicher Richtung verlängert werden.

Zum Schutz des neuen Baugebietes (Mischgebiete) in Etzen-Gesäß wird eine Verwallung bzw. ein Deich geplant. Das neue Baugebiet grenzt unmittelbar an die Mümlingau Richtung Mümling-Grumbach. Die vorliegenden Höhendaten für das Gebiet lassen keine verlässlichen Aussagen zu, ob das Baugebiet hochwassergefährdet ist oder nicht. Einen gesicherten Aufschluss darüber werden erst neue Höhendaten für das Gebiet liefern können (neue Befliegungsdaten des Landes oder durchzuführende terrestrische Vermessung). Falls der vorgeschlagene Retentionsraum oberhalb der Ortslage Mümling-Grumbach (siehe Kapitel 5.4.2.1) in eine konkrete Planungsphase gehen sollte, dann ist eine hochwasserneutrale Ausführung für die Ortslage Etzen-Gesäß und speziell des neuen Baugebietes zu berücksichtigen. Andernfalls müssten die gefährdeten Bereiche von Etzen-Gesäß durch einen Deich geschützt werden.

Die Hochwassergefahrenkarten zeigen an der Kläranlage Asselbrunn, Michelstadt eine Gefährdung des südöstlichen Betriebsgeländes an. Eine Erhöhung der Zufahrt zur Kläranlage bzw. ein zum Weg parallel verlaufender Deich könnte den Hochwasserschutz für die Kläranlage verbessern.

### Maßnahmen im Abflussquerschnitt bzw. Erhöhung der Abflusskapazität

Unterhalb der Stadt Breuberg ist eine Erhöhung der Abflusskapazität des Durchlasses im Zuge der Querung der Bundesstraße B 426 notwendig. Beim Ausbau der B 426 wurden seinerzeit drei Durchlässe DN 1000 im Straßendammbereich auf dem rechten Vorland als zusätzliche Abflussmöglichkeit vorgesehen. Die Abflusskapazität dieser Rohrdurchlässe ist bei Hochwasser jedoch nicht ausreichend, so dass sich vor der B 426 ein erheblicher Rückstaubereich bildet. Die bestehenden Rohrdurchlässe müssten erweitert werden sowie ggf. der Einlaufbereich abgesenkt werden, damit diese früher anspringen und entlasten. Dafür wäre der rechte Vorlandbereich der Mümling abzugraben.

Die zwei im Bereich der Stadt Breuberg befindlichen Flutmulden (Breuberg-Halle, Wolfenmühle) sollten regelmäßig durch Mäharbeiten und Räumung unterhalten werden. Eine Aufweitung der Flutmulde Breuberg-Halle ist im unteren Abschnitt zu prüfen, um eine konstante Abflusskapazität im Längsschnitt der Flutmulde zu gewährleisten.

Entlang des unteren Abschnitts des Nebengewässers Marbach in Michelstadt sind in der Vergangenheit Probleme bei Hochwasser aufgetreten. Die Probleme sind nicht durch Rückstau aus der Mümling entstanden, sondern bedingt durch Starkregenereignisse im Teileinzugsgebiet des Marbaches. Der Wasserstand im Marbach war so hoch, dass angrenzende landwirtschaftliche Betriebe ihre Hofflächen nicht mehr Richtung Marbach entwässern konnten. Deshalb wird ein Ausbau des Marbaches im Mündungsbereich empfohlen.

Ein örtlicher Hochwasserschutz für die stark hochwassergefährdete Altstadt von Erbach ist kaum realisierbar. Eine spürbare Entlastung (ca. 10 bis 20 cm Wasserspiegelabsenkung bei HW) wäre durch einen ca. 200 bis 400 m langen Ausbau der Mümling im Bereich Erbach Nord möglich. Nicht zuletzt wegen des Eingriffs in das bestehende FFH-Gebiet wird aber auch diese Maßnahme vom Aufwand her als sehr groß eingestuft.

## Objektschutz

Es werden insgesamt 15 Objektschutzmaßnahmen im Zuge des HWRMP Mümling vorgeschlagen. Davon entfallen acht Maßnahmen auf Gewerbebetriebe entlang der Mümling; die Hälfte davon in der Stadt Erbach. Diese Betriebe sollten gezielt durch die Kommunen und Städte über ihre Betroffenheit informiert werden. Vor Einleitung weiterer Planungsschritte ist die Form der Betroffenheit im Einzelfall weiter zu spezifizieren. Ausweichen durch Verlagerung von betrieblichen Abläufen in höher gelegene und sichere Bereiche des Betriebsgeländes ist zu prüfen. Danach sind konkrete Objektschutzmaßnahmen an Betriebsgebäuden zu prüfen und abzustimmen. Alternativ zum Objektschutz kann in Einzelfällen auch ein Deich bzw. Verwallung zum Tragen kommen (u. a. Fa. Maul GmbH in Bad König und Gärtnerei Würtenberger & Arnold in Erbach).

Des Weiteren sind vier Objektschutzmaßnahmen an Infrastruktureinrichtungen sinnvoll. Dabei handelt es sich um folgende Anlagen:

**Kläranlage Hainstadt** (Stadt Breuberg): Betriebsgebäude und Becken im nördlichen Teil der Betriebsfläche sind hochwassergefährdet.

**Trafostation der HEAG** an der Wolfenmühle (Stadt Breuberg): Bereits in der Vergangenheit kam es zu hochwasserbedingten Ausfällen.

**Brunnen der Wasserversorgung Höchst** (Gemeinde Höchst): Es liegen Berichte über Verkeimung des Brunnens, bedingt durch Hochwassereinstau, vor.

**Brunnen Hof Asselbrunn**: Der Brunnen liegt im Überschwemmungsgebiet der Mümling und es kam bereits in der Vergangenheit zu Beschwerden des Eigentümers.

### 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 HWRMP 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 HWRMP Mümling 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 Retentionsräume an der Mümling wurden prinzipiell alle mit einer „sehr positiven“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko bewertet. In allen Fällen wurde jedoch die Einschränkung „vermutlich“ gemacht, da erst Detailuntersuchungen in Form von Machbarkeitsstudien oder Vorplanungen Aussagen zur Beckendimensionierung, Drosselabgabe etc. treffen müssen und somit eine tatsächliche Bewertung der Wirkung erlauben. Abhängig von den genannten Beckenkennwerten müsste die Wirkung einzelner Retentionsräume ggf. heruntergestuft werden auf lediglich „positive“ Wirkung.

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 Verbesserung 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. Der Maßnahmenkatalog HWRMP Mümling beinhaltet lediglich zwei Maßnahmen mit einer „vermutlich negativen“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss. Es handelt sich dabei um die Maßnahmen-Nr. 1, Erhöhung der Abflusskapazität Durchlass an der Bundesstraße B 426, und Maßnahmen-Nr. 19, Gewässerausbau Erbach Nord. Beide Maßnahmen führen vom Grundsatz her zu einer Abflussbeschleunigung und wurden daher mit einer negativen Wirkung auf den Hochwasserabfluss eingestuft. Die Einschränkung „vermutlich negativ“ begründet sich damit, dass die Maßnahmen jeweils lokal sehr begrenzt sind und die vermeintlich 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 beiden Maßnahmen vorbehalten.

Die Bewertung der Wirkung auf das Hochwasserrisiko geschieht somit aus der Perspektive der 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 Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes „negative“ Wirkungen haben, was obiges Beispiel der Deichstrecke verdeutlicht. Maßnahmen der Informationsvorsorge und lokale Objektschutzmaßnahmen haben „keine“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss. „Positiv“ wirken hauptsächlich Maßnahmen aus den Handlungsbereichen „Flächenvorsorge“ und „Natürlicher Wasserrückhalt“.

Die Notation der Wirkungsanalyse, wie sie in den Maßnahmensteckbriefen Verwendung findet, 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 5.7: Legende der Wirkungsanalyse

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

Die meisten Bewertungen werden in weiterführenden Planungen und Detailuntersuchungen dennoch zu konkretisieren sein. Eine zusammenfassende Auswertung der durchgeführten Wirkungsanalyse für die Maßnahmen ist Tabelle 5.6 zu entnehmen.

Tabelle 5.6: Ergebnis der Wirkungsanalyse für alle Maßnahmen des HWRMP Mümling

Qualitative Bewertungsstufe		Wirkung auf	
		Hochwasser- risiko	Hochwasser- abfluss
sehr positive Wirkung	++	-	-
vermutlich sehr positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(++)	15,2 %	15,2 %
positive Wirkung	+	60,6 %	3,0 %
vermutlich positive Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(+)	18,1 %	-
keine Wirkung	o	6,1 %	72,7 %
vermutlich keine Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(o)	-	3,0 %
negative Wirkung	-	-	-
vermutlich negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(-)	-	6,1 %
sehr negative Wirkung	--	-	-
vermutlich sehr negative Wirkung (Detailuntersuchung erforderlich)	(--)	-	-
<b>Summe</b>		<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Demnach wurden aus den unterschiedlichen Handlungsbereichen Maßnahmen ausgewählt, die durchweg „positive“ Wirkung auf das Hochwasserrisiko für die Schutzgüter erwarten lassen. Ca. ein Sechstel der insgesamt 33 Maßnahmen hat zudem eine „sehr positive“ oder „positive“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss. Dies trifft insbesondere auf die vorgeschlagenen potenziellen Standorte für Retentionsräume bzw. Hochwasserrückhaltebecken zu. Da der größte Teil der Maßnahmen im Bereich des lokalen Objektschutzes liegt, haben nach erster Einschätzung ca. 75 % der Maßnahmen „keine“ bzw. „vermutlich keine“ Wirkung auf den Hochwasserabfluss.

Das Ergebnis der Wirkungsanalyse entspricht daher den Zielstellungen für den Hochwasserrisikomanagementplan.

#### 5.4.4 Aufwand und Vorteil

Der mit den vorgeschlagenen Maßnahmen verbundene Aufwand sowie die zu erwartenden Vorteile werden auf Basis einer mehrstufigen Skala qualitativ bewertet. Ein wesentlicher Grund hierfür ist der sehr übergeordnete Planungsansatz des HWRMP. Die Maßnahmen werden nicht soweit konkretisiert und an die spezifischen lokalen Gegebenheiten angepasst, dass 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 zum kommunalen 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 anzustellen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die im HWRMP Mümling vorgeschlagenen Maßnahmen durch die örtlichen potenziellen Planungsträger entsprechend vertieft untersucht werden.

Die bei der Bearbeitung des HWRMP Mümling 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, wie dieser sich aus der Reduzierung des Risikopotenzials für das Land bzw. die Risikoschwerpunkte des Einzugsgebietes ergibt. Aufwand und Vorteil müssen für die öffentliche Hand oder den einzelnen Betroffenen in einem vertretbaren und ausgewogenen Verhältnis stehen.

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

Die Abschätzung von Aufwand und Vorteil hinsichtlich der Realisierung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz ist also wie die Wirkungsanalyse ein Instrument, um zum jetzigen Zeitpunkt eine Bewertung oder auch Priorisierung einer Anzahl von Einzelmaßnahmen vornehmen zu können. Folglich wird, wie obiges Beispiel zeigt, eine vorgeschlagene

Maßnahme, die eine positive Wirkung auf das Schutzziel hat, jedoch mit hohem Aufwand zur Realisierung verbunden ist, unter Umständen nicht bevorzugt 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 5.8.

**Legende Aufwand:**

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

**Legende Vorteil:**

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

Abbildung 5.8: Legenden zur Abschätzung von Aufwand und Vorteil

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

Eine Auswertung der insgesamt 33 Einzelmaßnahmen im hessischen Einzugsgebiet der Mümling ergibt die in Tabelle 5.7 bzw. Tabelle 5.8 dargelegte Aufteilung zur qualitativen Einschätzung von Aufwand und Vorteil im zuvor erläuterten Sinne.

So ist bei der überwiegenden Anzahl (ca. 76 %) der vorgeschlagenen Maßnahmen von einem „geringen“ bzw. noch „mäßigem“ Aufwand auszugehen. Diese Einschätzung findet ihre Entsprechung in der hohen Anzahl von Maßnahmen (ca. 64 %) mit mindestens als „groß“ oder „vermutlich groß“ bezifferten Vorteilen. 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 private Objekte mit Wohnnutzung. Diese insgesamt zehn 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 5.7: Generelle Einschätzung zum Aufwand

Qualitative Bewertungsstufe		Aufwand prozentualer Anteil
gering	-	39,4 %
vermutlich gering	(-)	-
mäßig	o	36,4 %
vermutlich mäßig	(o)	-
groß	+	-
vermutlich groß	(+)	6,0 %
sehr groß	++	18,2 %
vermutlich sehr groß	(++)	-
<b>Summe</b>		<b>100,0 %</b>

Tabelle 5.8: Generelle Einschätzung zum Vorteil

Qualitative Bewertungsstufe		Vorteil prozentualer Anteil
kein	-	-
vermutlich kein	(-)	-
bedingt	o	24,2 %
vermutlich bedingt	(o)	12,1 %
groß	+	39,4 %
vermutlich groß	(+)	9,1 %
sehr groß	++	-
vermutlich sehr groß	(++)	15,2 %
<b>Summe</b>		<b>100,0 %</b>

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

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

Im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ sind Defizite vorhanden, die im Rahmen der Bearbeitung des Hessischen Maßnahmenprogramms zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vermindert werden können. Es wird empfohlen, dass das Gewässerentwicklungskonzept für die Mümling mit dem vorliegenden HWRMP abgestimmt wird und im Rahmen der Fortschreibung des HWRMP die konkretisierten Maßnahmen der WRRL im HWRMP dokumentiert werden.

## 5.6 Strategische Umweltprüfung (SUP)

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

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

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

Der Umweltbericht zur SUP ist als gesonderter Band Bestandteil des HWRMP Mümling. Als Vorlage diente, gemäß den Vorgaben der hessischen Wasserwirtschaftsverwaltung, der Umweltbericht zum HWRMP Fulda.

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

### **Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen**

In Tabelle 5.9 sind die Umweltauswirkungen der Maßnahmen zusammenfassend dargestellt.

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

In Bezug auf die Bewertung der Umweltauswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ sind im Wesentlichen die Wirkungen auf den Hochwasserabfluss und die Wirkungen auf den ökologischen Gewässerzustand ausschlaggebend. Hochwasserschutz und Wasserrückhaltung sind ein eigenständiges Umweltziel des Schutzgutes „Wasser“. Dieses Teilziel wird bei allen Maßnahmengruppen entsprechend der grundsätzlichen Zielrichtung des HWRMP durch eine positive bis sehr positive Umweltauswirkung erreicht.

Beim technischen Hochwasserschutz stehen diesen positiven Wirkungen bei der Maßnahmengruppe „Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung“ jedoch sehr negative Umweltauswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer gegenüber, so dass sich hinsichtlich des Schutzgutes „Wasser“ eine indifferente Gesamtwirkung ergibt.

Insgesamt können jedoch bei den meisten Maßnahmengruppen erhebliche negative Wirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ ausgeschlossen werden.

Für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und Biologische Vielfalt“ sind ebenfalls beim Handlungsbereich „Technischer Hochwasserschutz“ erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten. Hier wirkt sich vor allem die Flächeninanspruchnahme für Deiche und Dämme negativ aus. Bei den „Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung“ kommen betriebsbedingte Wirkungen wie die Sedimentation und der mögliche Schadstoffeintrag bei Einstau dazu. Bei den im HWRMP Mümling vorgeschlagenen weitergehenden Maßnahmen sind überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen betroffen. Punktuell ist ein Eingriff in Gehölzbestände erforderlich. Unter Berücksichtigung von eingriffsminimierenden Maßnahmen ist jedoch insgesamt nur mit geringen negativen Umweltauswirkungen zu rechnen, die nach derzeitigem Kenntnisstand als kompensierbar beurteilt werden.

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

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

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

Bei der Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen liegen bei den einzelnen Maßnahmengruppen meist positive Umweltauswirkungen vor. Auf der Ebene des HWRMP sind die Wirkungen einiger Maßnahmengruppen des technischen Hochwasserschutzes nicht eindeutig zu bewerten. Hier können den positiven Wirkungen des Hochwasserschutzes teils negative Auswirkungen hinsichtlich der Schutzgüter „Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima / Luft und Landschaft“ gegenüberstehen.

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt unter der Prämisse, dass die in den Umweltsteckbriefen aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung negativer Umweltauswirkungen umgesetzt werden. Zielkonflikte können z. B. mit den Schutzziele und Schutzzwecken von ökologisch bedeutsamen Gebieten oder mit den Anliegen des Denkmalschutzes auftreten. In diesem Falle sind abgestimmte Lösungen zwischen Wasserwirtschaft und Natur-, Boden-, Denkmalschutz bzw. anderen Sachgebieten zu erarbeiten, die der Zielerreichung der jeweiligen Umweltziele möglichst umfassend gerecht werden.

Für die einzelnen Maßnahmen kann sich aufgrund von Art und Umfang der geplanten Vorhaben bzw. infolge der Betroffenheit von Schutzgebieten ein Erfordernis für weitere Umweltprüfungen ergeben. So schreibt das UVPG für Deiche, Dämme und Stauanlagen sowie für allgemeine Gewässerausbaumaßnahmen eine allgemeine bzw. standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls vor. Sind Natura-2000-Gebiete betroffen –z. B. das FFH-Gebiet 6319-303 „Oberlauf und Nebenbäche der Mümling“ – ist zudem eine FFH-Vorprüfung erforderlich. Dabei sind im Besonderen die negativen Umweltauswirkungen im Hinblick auf die Schutzziele und Schutzzwecke hochwertiger Lebensräume zu untersuchen.

Die Beurteilung der weitergehenden Maßnahmen in Anhang 2 stellt eine raumbezogene Konkretisierung der Beurteilung der Maßnahmengruppen dar. Hierbei wird insbesondere die Lage der Maßnahmen in Bezug zu Schutzgebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung

berücksichtigt. Zudem erfolgt auf der Grundlage einer Luftbilddauswertung eine Einschätzung der durch die Maßnahmen potenziell betroffenen Nutzungs- und Lebensraumtypen.

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

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

Tabelle 5.9: Voraussichtliche Umweltauswirkungen des HWRMP Mümling unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Umweltsteckbriefe

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

\* im Zusammenhang mit technischem Hochwasserschutz

## Weitergehende Maßnahmen

Mit dem HWRMP Mümling werden rund 30 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 Ansatzpunkt einer Erfolgskontrolle

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

Vor allem für Maßnahmen, für die nach der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz“ (StAnz. Hessen 2008, S. 2270) eine finanzielle Förderung angestrebt wird, sind die fachlichen Vorschläge der vorgenannten Angebotsplanung zu beachten. D. h., dass die potenziellen Zuwendungsempfänger (nach der Richtlinie sind dies Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände, kommunale Zweckverbände und Teilnehmergeinschaften nach FlubG sowie von Gemeinden bedachte Dritte) in ihrem Antragsbegehren auf die Vorschläge der Angebotsplanung einzugehen haben. Sollte der in einem solchen Antrag genannte Planungsraum nicht direkt durch die Untersuchungsergebnisse des HWRMP abgedeckt sein, so ist von Seiten des Antragstellers die Verträglichkeit der aktuell anhängigen Planung mit den generellen Zielen des HWRMP (mindestens) verbal argumentativ darzustellen. Umgekehrt werden die zuständigen Behörden bei der Prüfung hochwasserrelevanter wasserwirtschaftlicher Entwürfe oder entsprechender Finanzierungsanträge ihrerseits einen Abgleich mit den im HWRMP abgesteckten fachlichen Randbedingungen vorzunehmen haben.

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

Die für das hessische Einzugsgebiet der Mümling 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

HWRMP übertragen bekommen. Deshalb muss auch die Erfolgskontrolle der HWRMP bei den Wasserwirtschaftsbehörden liegen.

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

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

- Ausschöpfen der rechtlichen Instrumente nach WHG, HWG und BauGB zur Vermeidung eines Anstiegs des Risikopotenzials
- Ggf. Abschätzung des durch diesen Ansatzpunkt der Flächenvorsorge vermiedenen zusätzlichen Risikopotenzials
- Zusammenstellung der Praxiserfahrungen nach mehrjähriger Anwendung, u. U. Ableitung von Verbesserungsansätzen in der administrativen Handhabung
- Überprüfung des gesetzlichen Überschwemmungsgebietes für die Mümling und ihre Nebengewässer gem. § 76 Abs. 2 Satz 3 WHG

#### Ansatzpunkte zur Unterstützung einer angepassten Flächennutzung

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

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

- Im ersten Umsetzungszeitraum des HWRMP 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

### Technischer Hochwasserrückhalt durch den Bau neuer Retentionsräume bzw. 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 HWRMP in Hessen ist speziell für die Wirkungen des technischen Hochwasserrückhaltes zu überlegen, wie diese dokumentiert werden können. Bislang ist der Einfluss solcher Anlagen nicht in die Wellenformung oder Kappung der Hochwasserspitzen der zugrunde gelegten Hochwasserabflüsse eingerechnet und somit nicht in den ermittelten überschwemmungsgefährdeten Gebieten (HWGK und HWRK) berücksichtigt. Prinzipiell ist es schwer vermittelbar, wenn trotz zukünftiger hoher Investitionen keine nachweisliche Minderung des Hochwasserrisikos durch solche Maßnahmen im HWRMP nachgewiesen werden kann.

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

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

### 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.

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

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

Stärkung der Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung im Hochwasserfall

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

Vorhaltung, Vor- und Nachbereitung der Gefahrenabwehr

- Es ist generell eine kontinuierliche Fortführung des fachlichen Dialogs mit den Trägern der Gefahrenabwehr anzustreben. Hierbei muss Hilfestellung bei der Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen geleistet werden und die entsprechende Umsetzung monitoriert werden. Für die Sammlung und Erfassung von Hochwasserdaten sind Anforderungen durch die Wasserwirtschaftsbehörden zu formulieren und an die kommunalen Akteure mitzuteilen.
- Alle Aktivitäten im Zusammenhang mit den oben genannten Maßnahmen sind zum Nachweis einer Erfolgskontrolle zu dokumentieren und für die erste Fortschreibung des HWRMP Mümling im Jahre 2018 zusammenzustellen.

## 5.8 Kosten und Finanzierung der Maßnahmen

Eine differenzierte Ermittlung der Kosten der im Zuge der Bearbeitung des HWRMP Mümling 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 HWRMP planerisch bzw. in der politischen Willensbildung vor Ort verfolgt werden und die selbstverständlich in die jüngsten Maßnahmenüberlegungen, wie sie bei der Bearbeitung des HWRMP angestellt wurden, mit einfließen.

Es handelt sich hierbei vor allem um Projekte und Untersuchungen bezüglich Stauanlagen zur Wasserrückhaltung. Sehr konkrete Untersuchungen liegen für folgende Standorte vor:

Tabelle 5.10: Kosten bzw. Kostenschätzung für Retentionsräume und Hochwasserrückhaltebecken

Maßnahme	Volumen	Planungsstand	Kosten / Kostenschätzung
Mümling-Grumbach	164.000 m <sup>3</sup>	Vorplanung ab 2012	3,2 Mio. € (Kostenschätzung <sup>1</sup> )
Retentionsraum Schönnen	80.000 m <sup>3</sup>	Genehmigungsphase	4 Mio. € (Projektkosten <sup>2</sup> )
Retentionsraum Schönnen Nord	60.000 m <sup>3</sup>	Maßnahme HWRMP	2 Mio. € (Kostenschätzung <sup>1</sup> )
Retentionsraum Niederkinzig	15.000 m <sup>3</sup>	Vorplanung	1 Mio. € (Kostenschätzung <sup>1</sup> )

<sup>1</sup> Kostenschätzung: netto Baukosten, ohne Planungsleistung, ohne Grunderwerb

<sup>2</sup> Projektkosten gemäß [46]

Darüber hinaus werden im HWRMP Mümling eine Vielzahl von Maßnahmen des Handlungsbereiches „Natürlicher Wasserrückhalt“ aus dem Gewässerentwicklungsplan Mümling bzw. aus dem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL berücksichtigt. Die Finanzierung dieser Maßnahmen ist im Umsetzungsprozess des Bewirtschaftungsplans WRRL vorgesehen und für die nächsten Jahre weitgehend sichergestellt.

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

- Ausbau des Hochwasserportals des Landes und Verbesserung der Informationsbereitstellungen im Internet etc. (betrifft u. a. Hochwasservorhersage, HWRMP mit Hochwassergefahren- und -risikokarten)
- Aufbereitung, Druck und Verbreitung von Informationsmaterialien (z. B. Faltblatt und Kurzbericht HWRMP Mümling, Infomaterial zum Thema Bauvorsorge etc.)
- Vorbereitung und Durchführung genereller Hochwasser-Informationsveranstaltungen im Einzugsgebiet
- Information und Betreuung von betroffenen einzelnen Gewerbebetrieben durch die Kommunen und Städte
- Entwicklung und Dokumentation von Alarm- und Einsatzplänen, ggf. verbunden mit der Vorbereitung und Durchführung von Schulungen örtlicher Katastrophenschutzorganisationen
- Systematische Erfassung und Sammlung von Daten bei zukünftigen Hochwasserereignissen

Damit erscheinen wichtige Hochwasservorsorge-Maßnahmen des HWRMP Mümling als finanzierbar und bereits innerhalb des ersten Umsetzungszyklus von sechs Jahren als 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 größerer Fördermittel durch das Land eine erhebliche Rolle für

eine erfolgreiche und zeitnahe Umsetzung. Da sich der Standort Retentionsraum Schönnen aber bereits im Planfeststellungsverfahren befindet, besteht eine sehr gute Möglichkeit, dass auch im Bereich der Wasserrückhaltung ein weiterer wichtiger Schritt innerhalb des ersten Umsetzungszyklus des HWRMP von sechs Jahren vollzogen werden kann.

Bei der 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 Anreiz-Förderung durch die öffentliche Hand könnte eine Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen befördern.

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

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

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

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

Heute wie auch zukünftig sind für eine Verbesserung des Hochwasserschutzes im hessischen Einzugsgebiet der Mümling 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 überwiegend um Maßnahmen, die sich in logischer Konsequenz der heute bereits bestehenden technischen Hochwasserschutzanlagen ergeben und als „Lückenschluss-Maßnahmen“ bezeichnet werden können. Dazu kommen einige lokale Maßnahmen des Objektschutzes bzw. der Beseitigung von Engstellen. So konnten Bereiche eingegrenzt werden, die mit verhältnismäßig geringem Aufwand hinsichtlich eines qualifizierten Hochwasserschutzes zu erweitern bzw. zu ertüchtigen sind.

Eine Finanzierung der in Hessen aus der Umsetzung der HWRM-RL resultierenden Maßnahmen dürfte aus den vorgenannten Erwägungen, bei ähnlicher Haushaltsmittelverfügbarkeit für den Hochwasserschutz wie in den vergangenen Jahren, 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 HWRMP Fulda als Pilotprojekt für weitere hessische Hochwasserrisikomanagementpläne wurde bereits am Projektbeginn ein Konzept für die Datenhaltung während der Bearbeitungsphase und für die Übergabe an die datenhaltenden Stellen in Hessen erarbeitet, abgestimmt und dokumentiert. Das Konzept der Datenhaltung wurde am 25.08.2010 im Rahmen eines GIS-Workshops durch das RP Kassel und die Universität Kassel vorgestellt.

Im vorliegenden HWRMP Mümling wurden die Erläuterungen aus [41] entsprechend berücksichtigt und auf die Daten- und Modellgrundlage im Mümlinggebiet 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 HN-Berechnungen (siehe Kapitel 4.2.3)
- Ermittlung und Überprüfung der Überschwemmungsflächen und potenziellen Überschwemmungsflächen sowie Berechnung der Wassertiefen (siehe Kapitel 4.2.4)
- Erstellung und Analyse der Hochwassergefahren- und -risikokarten im Maßstab 1:10.000 (siehe Kapitel 4.2.5 und Kapitel 4.2.6)
- Erstellung und Analyse der Maßnahmenkarten im Maßstab 1:5.000 (siehe Kapitel 4.2.7)
- Erfassung von Informationen der Ortsbegehungen und der Fotodokumentation
- Erarbeitung, Abstimmung und Dokumentation der weitergehenden Maßnahmenvorschläge zur Reduktion des Hochwasserrisikos
- Die Bearbeitung erfolgte mit dem Desktop-GIS ESRI ArcGIS mit den Erweiterungen Spatial Analyst und 3D-Analyst.

Nach Abschluss der Bearbeitungsphase wurden für die Weitergabe an die Fachverwaltung alle relevanten Eingangs- und Ergebnisdaten in mehreren Geo-Datenbanken (File-Geodatabase) abgelegt und in ein Gesamt-Gis-Projekt „Abgabe“ eingeladen. Die Formate der einzelnen Datensätze sind mit dem HLUG abgestimmt und entsprechen den formalen Vorgaben aus [41].

Tabelle 6.1: Struktur und wesentliche Inhalte des GIS-Projektes zum HWRMP Mümling, gemäß [41]

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 <sub>10</sub> ,                      HQ <sub>100</sub> ,                      HQ <sub>Extrem</sub> (jeweils für die Kategorien 0, 1 und 2)
	Differenzenraster                      HQ <sub>10</sub> ,                      HQ <sub>100</sub> ,                      HQ <sub>Extrem</sub> (jeweils für die Kategorien 0, 1 und 2)
Hochwasserrisiko- karten	Abschätzung der betroffenen Einwohner
	Wirtschaftliche                      Tätigkeit                      HQ <sub>10</sub> ,                      HQ <sub>100</sub> ,                      HQ <sub>Extrem</sub> (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. 27 GByte.

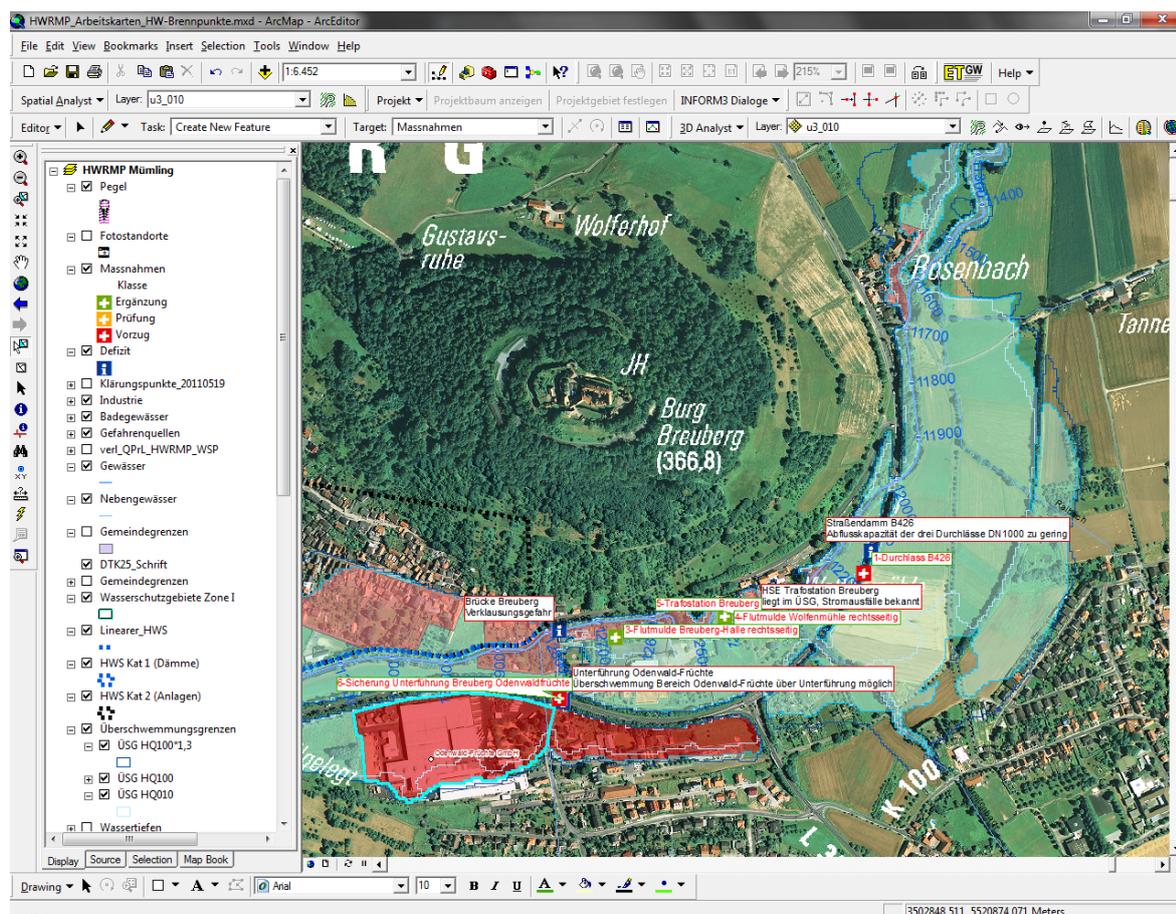


Abbildung 6.1: Screen-Shot aus dem GIS-Projekt zum HWRMP Mümling

Die Vielzahl und die Qualität der zusammengetragenen Informationen macht das GIS-Projekt zu einem umfangreichen Planungswerkzeug für die Beschreibung der Hochwassergefahren, die Beurteilung des Hochwasserrisikos und die Entwicklung entsprechender Maßnahmenansätze zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements im Untersuchungsgebiet.

Auf der Grundlage des GIS-Projektes des HWRMP Fulda wurde der Internet-Viewer für Hochwasserrisikomanagementpläne in Hessen vom HLUG konzipiert und entwickelt (siehe Kapitel 7.4).

## 7 Maßnahmen zur Information und Anhörung der Öffentlichkeit und deren Ergebnisse

### 7.1 Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit

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

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

Auf die Erstellung der HWRMP speziell abgestimmte und verbindliche rechtliche Festlegungen, in welcher Form und mit welchen Fristen die Öffentlichkeit zu informieren und zu beteiligen ist, existieren in Hessen nicht. Tabelle 7.1 zeigt die Maßnahmen, die zur Information der Öffentlichkeit im Rahmen der Erstellung des HWRMP Mümling durchgeführt wurden.

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

Datum	Ort	Beschreibung der Informationsmaßnahme
17.06.2010	Darmstadt	Pressemitteilung des RP Darmstadt zur Information über die Aufstellung der HWRM-Pläne Mümling und Gersprenz
März 2011	Darmstadt	Schreiben RP Darmstadt an beteiligte Stellen, dass der Umweltbericht für den HWRMP Mümling an dem Umweltbericht des HWRMP Fulda ausgerichtet werden soll
19.05.2011	Erbach	Ortstermin mit dem Wasserverband Mümling und der Wasserbehörde des Odenwaldkreises
	Höchst i. Odenw.	Ortstermin Gemeinde Höchst i. Odenwald
	Michelstadt	Ortstermin Stadtbauamt Michelstadt
	Bad König	Ortstermin Bauamt Stadt Bad König
23.05.2011	Breuberg	Ortstermin Bauamt Stadt Breuberg
15.12.2011	Erbach	Information der Bürgermeister im Rahmen der Dienstbesprechung der Bürgermeister im Kreisausschuss, Übergabe der Informationsbroschüre
10.01.2012	Darmstadt	Pressemitteilung des RP Darmstadt zur Ankündigung des Öffentlichkeits-termins am 18.01.2011
18.01.2012	Erbach	Öffentlichkeitstermin zur Vorstellung des HWRMP Mümling
23.01.2012	Darmstadt	Pressemitteilung des RP Darmstadt über den Öffentlichkeitstermin am 18.01.2011
21.05.2012 bis 21.06.2012	Breuberg, Bad König, Michelstadt, Erbach	Offenlegung des Entwurfs des HWRMP Mümling sowie Bereitstellung auf den Internetseiten des HLUg <a href="http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisiko-managementplaene/muemling.html">http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisiko-managementplaene/muemling.html</a>
12.09.2012 bis 10.10.2012	Höchst	Offenlegung des Entwurfs des HWRMP Mümling sowie Bereitstellung auf den Internetseiten des HLUg <a href="http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisiko-managementplaene/muemling.html">http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/hochwasserrisiko-managementplaene/muemling.html</a>

Ergänzend zu den in Tabelle 7.1 genannten Terminen wurden monatliche Arbeitsbesprechungen des RP Darmstadt mit BCE durchgeführt. Der Wasserverband Mümling nahm an den Terminen mit dem Themenschwerpunkt „Maßnahmenplanung“ teil.

## 7.2 Maßnahmen zur Anhörung der Öffentlichkeit

Der Hochwasserrisikomanagementplan wird zur Einsichtnahme bei allen betroffenen Kommunen ausgelegt. Stellungnahmen zum HWRMP Mümling können unter Beachtung der veröffentlichten Fristen und Termine an das zuständige Regierungspräsidium in Darmstadt gerichtet werden.

## 7.3 Stellungnahmen und Änderungen

Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Mümling wurden bereits im Öffentlichkeitstermin am 18.01.2012 dokumentiert und in den vorliegenden Plan eingearbeitet (siehe Tabelle 7.2)

Tabelle 7.2: Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Mümling des Öffentlichkeitstermins am 18.01.2012

Nr.	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
1	Im Bereich der W.-Rathenau-Allee berichtet der Einwendungsführer von häufigem Einstau (mehrmals jährlich) mit hohen Sachschäden. Als Ursache wird der Rückstau des Marbach angegeben. Der Einwendungsführer schlägt als Maßnahme die Öffnung eines alten, unterirdischen Abflusszweiges des Marbach als Entlastung vor.	Die Problematik wurde beim Ortstermin am 19.05.2011 zur Erstellung des HWRMP Mümling dokumentiert. Im HWRMP wird mit der Maßn.-Nr. 17 Gewässerausbau Marbach-Mündung die Beseitigung einer Engstelle vorgeschlagen. Ergänzend wird ein naturnaher Ausbau des Mündungsbereiches des Marbachs empfohlen, um bei Starkregenereignissen eine ausreichende Vorflut zu gewährleisten. Für den Marbach sollte ergänzend geprüft werden, ob durch die Errichtung von Kleinstspeichern zur Hochwasserrückhaltung an Nebengewässern (Maßn.-Nr. 102) die Abflussspitzen bei Starkregen gedämpft werden können.
2	Der Retentionsraum oberstrom Höchst (Maßn.-Nr. 10) liegt im Wasserschutzschutzgebiet Zone II (Trinkwasserbrunnen der Gemeinde Höchst i. Odenw.)	Der Hinweis wurde in den HWRMP Mümling aufgenommen und in den Maßnahmensteckbriefen (Maßn.-Nr. 10) dokumentiert.
3	In den Gefahrenkarten werden die Wassertiefen dargestellt. Neben der Wassertiefe resultiert die Gefahr auch aus der Fließgeschwindigkeit des Gewässers. Warum wird die Fließgeschwindigkeit nicht dargestellt?	Die Gefahren- und Risikokarten werden hessenweit nach einer einheitlichen Methodik erstellt. Die Fließgeschwindigkeit wird dabei nicht berücksichtigt. Die Berücksichtigung der Fließgeschwindigkeit zur Darstellung der Hochwassergefahr an der Mümling kann aufgrund der im Vergleich zu den Nebengewässern geringen Geschwindigkeiten vernachlässigt werden.
4	Die Lage der Firma Hirz-Krämer GmbH ist in der Maßnahmenkarte Blatt 7 falsch verortet.	Die Lage wurde in den Geodaten korrigiert, die Maßnahmenkarte wurde neu erzeugt.
5	Wie wurde die Beeinträchtigung von Naturschutz / FFH-Gebieten bewertet?	Für Hochwasserrisikomanagementpläne ist dem HWG eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Damit wird gewährleistet, dass aus der Durchführung von Plänen und Programmen resultierende Umweltauswirkungen bereits bei der Ausarbeitung und vor der Annahme der Pläne und Programme berücksichtigt werden. Im Umweltbericht, dem zentralen Element der SUP, werden die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter sowie vernünftige Alternativen ermittelt, beschrieben und bewertet.
6	Wurden die Nebengewässer im Plan berücksichtigt?	Im Hydraulischen Modell der Mümling sind die Abflüsse der einmündenden Nebengewässer berücksichtigt, eine Hydraulische Modellierung der Nebengewässer war jedoch nicht im Auftrag zur

Nr.	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
		Erstellung des HWRMP Mümling enthalten. Im HWRMP Mümling wird die Hochwasserproblematik an Nebengewässern und Einmündung berücksichtigt, entsprechende Maßnahmenvorschläge wurden dokumentiert (z. B. Retentionsraum Niederkinzig [Maßn.-Nr. 13], Engstelle Marbachmündung [Maßn.-Nr. 17], Kleinstspeicher an Nebengewässern [Maßn.-Nr. 102]). Ergänzend wurde exemplarisch eine Analyse der Abfluswege von Starkregenereignissen in Erbach durchgeführt (siehe Kapitel 3.8)
7	Welche hydrologischen / meteorologischen Grundlagen wurden angenommen?	Die hydrologischen Grundlagen wurden vom HLUg festgelegt und als Abflussband / Abflusslängsschnitt im Rahmen der Bereitstellung von Grundlagendaten zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 4.2.2)
8	Wurde eine dynamische Entwicklung des Klimas bzw. Klimafolgen berücksichtigt?	Die Folgen von Klimaveränderungen sind in den hydrologischen Eingangsdaten nicht enthalten und sind damit auch nicht im hydraulischen Modell berücksichtigt. In Kapitel 3.3 werden Klimaänderungen und die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss qualitativ beschrieben.
9	Wurden Maßnahmen zum Rückhalt von Wasser aus Siedlungsgebieten berücksichtigt?	Der Hinweis wurde aufgenommen, im Kapitel 5.4.2.1 beschrieben und als Maßn.-Nr. 104 dokumentiert.
10	Wie wurden Renaturierungsmaßnahmen berücksichtigt?	Renaturierungsmaßnahmen, die einen Beitrag zum Hochwasserschutz leisten können, sind im Handlungsbereich „Natürlicher Wasserrückhalt“ beschrieben und werden weitgehend durch das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL abgedeckt. Es wird empfohlen, dass das Gewässerentwicklungskonzept für die Mümling mit dem vorliegenden HWRMP abgestimmt wird und im Rahmen der Fortschreibung des HWRMP die Maßnahmen der WRRL im HWRMP dokumentiert werden.
11	Wurden Wasserspiegelerhöhungen durch Verklausung berücksichtigt?	Im Hydraulischen Modell wurden keine Verklausungsszenarien berechnet. Dennoch ist die Problematik von Verklausungen im Mümling-Gebiet bekannt und wurde im Maßnahmenvorschlag der Maßn.-Nr. 103 „Vermeidung von Ablagerungen (Grünschnitt, Heuballen, Holzlagerung) in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten (1,3 * HQ <sub>100</sub> )“ dokumentiert.
12	In Hetzbach berichtet ein Einwender von regelmäßiger Überflutung seines Grundstücks. Die bestehenden und geplanten Rückhaltungen liegen alle unterstrom von Hetzbach.	Es wird empfohlen, dass die konkrete Betroffenheit im Rahmen einer Ortseinsicht geprüft und angemessene Maßnahmen (z. B. Objektschutz) evaluiert werden.

Tabelle 7.3: Weitere Anmerkungen, Hinweise und Einwendungen zum HWRMP Mümling

Datum	Einwendung, Hinweis, Anmerkung	Behandlung / Bemerkung
03.07.2012	Telefonischer Hinweis, dass die Hintergrundkarte der Hochwasserrisikokarten verschoben dargestellt ist.	Die Hochwasserrisikokarte wurde korrigiert.

## 7.4 Informationsmöglichkeiten zum HWRMP Mümling 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 HWRMP-Viewers unter der Adresse <http://hwrm.hessen.de/> verfügbar gemacht.

## 8 Verwendete Literatur und Unterlagen

- [1] Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, 1996: Überrechnung des Niederschlags-Abfluss-Modelles der Mümling, Darmstadt.
- [2] Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25. / 26. März 2010 in Dresden.
- [3] Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahren und Hochwasserrisikokarten, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25. / 26. März 2010 in Dresden.
- [4] Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2010: Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“, Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen, beschlossen auf der 139. LAWA-VV am 25. / 26. März 2010 in Dresden.
- [5] Dorfchronik Mümling-Grumbach: <http://www.muemling-grumbach.de/>. Quelle: Heimatbuch Etzen-Gesäß.
- [6] Geschichte der Stadt Erbach: <http://www.erbach.de>
- [7] Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG), 2009 - 2011: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Mümling, unveröffentlicht.
- [8] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 1988: Bericht über das Hochwasser vom 18.08.1987 im Mümlinggebiet.
- [9] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Umweltatlas Hessen, Wiesbaden.
- [10] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009: Jahresbericht 2008 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Kapitel W3 – Regionalisierung von Hochwasserkennwerten für Hessen, S. 43 - 50.
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2009 - 2011: Überlassung von Daten des Landes Hessen für die Erstellung des HWRMP Mümling, unveröffentlicht.
- [12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Interner Erfahrungsbericht aus dem Testbetrieb 2009 / 10 des Wasserhaushaltsmodells Hessen „LARSIM“, unveröffentlicht.
- [13] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2010: Dokumentation und Auswertung von Hochwasserereignissen in Hessen, unveröffentlicht.
- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Internetpräsentation aktueller Informationen zu Wasserständen und Niederschlägen in Hessen (<http://www.hlug.de/popups/messwerte-wasser/wasser-aktuelle-messdaten.html>).
- [15] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (<http://gruschu.hessen.de>).
- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Hydrologie in Hessen, Heft 6, Das Januar-Hochwasser 2011 in Hessen.

- 
- [17] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Retentionskataster Hessen (RKH) Online (<http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/retentionskataster-hessen.html>).
- [18] Hochwasservorhersage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, 2011 (<http://hochwasservorhersage.hlug.de>)
- [19] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), 2007: Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen, 1. Auflage, November 2007, Wiesbaden.
- [20] Hessisches Statistisches Landesamt, 2009: Hessische Gemeindestatistik, Stichtag 30.06.2010, Wiesbaden.
- [21] Hessisches Statistisches Landesamt, 2009: Flächennutzung in Hessen, Stichtag 31.12.2009, Wiesbaden.
- [22] Hessisches Statistisches Landesamt, 2002 - 2010: Die Bevölkerung der hessischen Gemeinden (Fläche / Gesamtbevölkerung / Bevölkerungsdichte / Geborene und Gestorbene / Wanderungen / Gebietsänderungen), Wiesbaden.
- [23] Hydrogeologie GmbH Ingenieurgesellschaft für Wasser - Boden - Umwelt (HGN), 1999: Retentionskataster Hessen (RKH), Die niederschlagsgebietsweise Erfassung der natürlichen Retentionsräume in Hessen –Ein Überblick, Nordhausen.
- [24] 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.
- [25] Ingenieurbüro Albert Carl, 1955: Wasserwirtschaftlichen Rahmenplan für die Mümling.
- [26] Ingenieurbüro F.H.Kocks K.G, 1968: Beitrag zum wasserwirtschaftlichen Rahmenplan Mümling, Gersprenz, Rodau.
- [27] Ingenieurbüro Krimmelbein, 1995: Erläuterungsbericht zum Genehmigungsantrag Hochwasserschutzanlage Pirelli Reifenwerke GmbH, Bad König.
- [28] Ingenieurbüro Krimmelbein, 1996: Entwurf für Mümlingausbau der Ortslage Mümling-Grumbach.
- [29] Ingenieurbüro Krimmelbein, 1997: Erläuterungsbericht zum Entwurf für Hochwasserschutz der Ortslage Breuberg Neustadt, Bad König.
- [30] Ingenieurbüro Krimmelbein, 2004: Hydraulische Berechnung zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung für das Hochwasserrückhaltebecken Zell des Wasserbandes Mümling, Bad König.
- [31] Ingenieurbüro Krimmelbein, 2008: Bestandspläne HRB Zell, Bad König.
- [32] Ingenieurbüro Linke, 1996: Ökologische Studie im Niederschlagsgebiet der Mümling.
- [33] Landesamt für Denkmalpflege Hessen, 2010: Welterbe der UNESCO in Hessen, Internetpräsenz: [www.denkmalpflege-hessen.de](http://www.denkmalpflege-hessen.de).
- [34] 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.

- [35] Odenwaldkreis, 2009: Hochwasserdienstordnung für den dezentralen Hochwasserdienst der Mümling, Stand: 1. November 2009.
- [36] Regierungspräsidium Darmstadt, 1970: Bericht über den Hochwasserabfluss im Februar 1970.
- [37] Regierungspräsidium Darmstadt, 1995: Hochwasser-Bericht, Außentermin am 26.01.1995.
- [38] Regierungspräsidium Darmstadt: Ergänzung und Antwort zu [34] zur Benennung weiterer Gewässer im Zuständigkeitsbereich des RP.
- [39] RP Kassel, 2010: Hochwasserrisikomanagementplan für das hessische Einzugsgebiet der Fulda.
- [40] Zeitungsberichte und Presseauszüge (<http://www.odenwald-geschichten.de>).
- [41] Universität Kassel, Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theobald, 2009: Hinweise zur Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen in Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Dezernat 41.2, Darmstadt, unveröffentlicht.
- [42] Walter, Roland, 1992: Geologie von Mitteleuropa, Stuttgart.
- [43] 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).
- [44] Wasserverband Mümling: Internetseite des Wasserverband Mümling (<http://www.odinet.de/wasserverband/muemling/index.htm>).
- [45] TU Darmstadt (Institut IWAR und KLARA-Net), 2011: Anpassung an die Folgen des Klimawandels, Handlungskonzept für das Gersprenz-Einzugsgebiet, Darmstadt.
- [46] Verbandsversammlung am 09.02.2012: Präsentation (<http://www.odinet.de/wasserverband/muemling/download/Vers20120209WVMm.pdf>).
- [47] Tyrna, B. und V. Hochschild, 2010: Urban flash flood modelling based on soil sealing information derived from high resolution satellite data, Prag. ([http://iahs.info/conferences/CR2010/2010\\_Praha/full/225.pdf](http://iahs.info/conferences/CR2010/2010_Praha/full/225.pdf)).
- [48] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2008: Förderprogramm des BMBF „Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse (RIMAX)“, Vorhaben: „Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS)“.
- [49] Deutscher Wetterdienst: Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung (<http://www.dwd.de/kostra>).
- [50] Geographic Resources Analysis Support System, GRASS Development Team 2009.
- [51] 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.