

Umsetzung der EU Hochwasserrisikomanagementrichtlinie im Rahmen des INTERREG IV B Projektes LABEL

- Grenzüberschreitender
Hochwasserrisikomanagementplan Weiße Elster –

Abschlussbericht

Diese Projekt wird von dem CENTRAL EUROPE Programm durchgeführt und ko-finanziert
durch den EFRE.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Ein Gemeinschaftsprojekt der Bundesländer Thüringen,
Sachsen-Anhalt und Sachsen



Auftraggeber:

**Sächsisches Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie**

**Abschlussbericht
August 2012**

Umsetzung der EU Hochwasserrisikomanagement-richtlinie im Rahmen des INTERREG IV B Projektes LABEL

- Grenzüberschreitender Hochwasserrisikomanagementplan
Weiße Elster -

DHI-WASY GmbH
Niederlassung Dresden
Comeniusstraße 109
01309 Dresden

Tel: +49 (0)351 3161611
Fax: +49 (0)351 3161612
dresden@dhi-wasy.com
www.dhi-wasy.de
www.dhigroup.com

Auftraggeber Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Pillnitzer Platz 3 01326 Dresden	Auftraggeber vertreten durch Herr Grafe
---	--

Projekt Umsetzung der EU Hochwasserrisikomanagement-richtlinie im Rahmen des INTERREG IV B Projektes LABEL - Grenzüberschreitender Hochwasserrisikomanagementplan Weiße Elster -		Projekt Nr. 14801432			
Erstellt DHI-WASY GmbH Niederlassung Dresden Comeniusstraße 109 01309 Dresden		Datum 10.08.2012			
		Genehmigt Dr. Jörg Walther (Niederlassungsleiter)			
Ausgabe	Beschreibung	Erstellt	Geprüft	Genehmigt	Datum
1	Entwurfsfassung	JOW	KKL	JOW	10.8.12
Schlüsselwörter Hochwasserrisikomanagement, Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos, Hochwassergefahrenkarte, Hochwasserrisikokarte, Hochwasserrisikomanagementplan		Klassifikation <input type="checkbox"/> Frei <input type="checkbox"/> Intern <input checked="" type="checkbox"/> Geschützt <input type="checkbox"/> Forschung			

Verteiler LfULG: DHI-WASY:	Anzahl Kopien
	1 1

Projektbeschreibung

Im Rahmen des INTERREG-Projektes „LABEL - Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet“ arbeiten Partner aus Deutschland, Tschechien, Ungarn und Österreich auf den Gebieten der Hochwasservorsorge und der Raumplanung seit 2008 eng zusammen. Ziel ist es, mit Hilfe von raumplanerischen Instrumenten die Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung im Einzugsgebiet der Elbe zu legen, wobei der Minderung des Hochwasserrisikos eine besondere Rolle zukommt. Das Projekt LABEL wird durch zahlreiche Pilotaktivitäten unteretzt. Eine dieser Pilotaktivitäten hat die beispielhafte grenzüberschreitende Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie im Flussgebiet der Weißen Elster zum Ziel. An der Zusammenarbeit ist neben den LABEL-Projektpartnern aus dem Freistaat Sachsen und dem Freistaat Thüringen auch das Bundesland Sachsen-Anhalt beteiligt. Mit dem vorliegenden Hochwasserrisikomanagementplan für das gesamte Einzugsgebiet der Weißen Elster werden die Ergebnisse aller beteiligten Bundesländer sowie von Tschechien zusammengefasst.



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	8
1.1	Hochwasserrisikomanagement (allgemein)	8
1.1.1	Risiko	8
1.1.2	Integriertes Hochwasserrisikomanagement	8
1.2	Räumlicher Geltungsbereich des Hochwasserrisikomanagementplans	10
1.2.1	Flussgebietseinheit	10
1.2.2	Einzugsgebiete	10
1.3	Zuständige Behörden	10
2	Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos	12
2.1	Beschreibung des Einzugsgebietes	12
2.1.1	Lage und Abgrenzung	12
2.1.2	Landschaftsräume (nach BAUER, 1956)	13
2.1.3	Geologie und Pedologie (nach BAUER, 1956)	14
2.1.4	Flächennutzung	15
2.1.5	Klimatische Verhältnisse	16
2.2	Beschreibung vergangener Hochwasser	20
2.2.1	Das Sommerhochwasser 1954	20
2.2.2	Weitere bedeutende Hochwasser im Einzugsgebiet der Weißen Elster	34
2.3	Beschreibung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos	36
2.4	Anwendung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos	36
2.4.1	Recherche und Bewertung von bekannten Hochwasserrisiken	36
2.4.2	Vertiefende Analyse des Hochwasserrisikos auf Grundlage von Überschwemmungsgebieten und Gefährdungspotenzialen	37
2.4.3	Zusammenschau der Ergebnisse und Plausibilisierung anhand von wasserwirtschaftlichem Expertenwissen	39
2.5	Karte der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko	40
3	Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten	43
3.1	Hochwassergefahrenkarten	43
3.1.1	Methodik	43
3.1.2	Karten	44
3.1.3	Schlussfolgerungen	50
3.2	Hochwasserrisikokarten	52
3.2.1	Methodik	52
3.2.2	Karten	53
3.2.3	Schlussfolgerungen	54
4	Ziele des Hochwasserrisikomanagements	56
4.1	Handlungsbereiche	58
4.2	Festlegung angemessener Ziele	60
4.3	Beschreibung des Ist-Zustandes und Ist-Ziel-Vergleich	62
4.3.1	Flächenvorsorge	62
4.3.2	Natürlicher Wasserrückhalt	65



4.3.3	Technischer Hochwasserschutz	67
4.3.4	Bauvorsorge.....	70
4.3.5	Risikovorsorge	71
4.3.6	Informationsvorsorge	71
4.3.7	Verhaltensvorsorge	74
4.3.8	Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes.....	77
5	Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements	79
5.1	Maßnahmenauswahl	79
5.1.1	Flächenvorsorge	80
5.1.2	Natürlicher Wasserrückhalt.....	80
5.1.3	Technischer Hochwasserschutz	82
5.1.4	Bauvorsorge.....	85
5.1.5	Risikovorsorge	85
5.1.6	Informationsvorsorge	85
5.1.7	Verhaltensvorsorge	86
5.1.8	Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes.....	87
5.2	Bewertung der Maßnahmen	88
5.3	Geplante Umsetzung und Priorisierung der Maßnahmen.....	89
6	Strategische Umweltprüfung (SUP) und Beteiligung der Öffentlichkeit	92
6.1	Beschreibung der Vorgehensweise bei der Durchführung einer SUP	92
6.2	Beschreibung der Vorgehensweise zur Einbeziehung der Öffentlichkeit.....	94
7	Koordinierung	97
7.1	Koordinierung innerhalb des Teileinzugsgebietes	97
7.2	Länderübergreifende Koordinierung (Oberlieger/Unterlieger)	99
7.3	Koordinierung mit der EG-WRRL und NATURA 2000	100
8	Zusammenfassung	103
8.1	Methodik und Ergebnisse	103
8.2	Einschätzung und Schlussfolgerungen	104
9	Literaturverzeichnis.....	109



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Risiko als Resultat der Interaktion von Gefährdung und Vulnerabilität (GRÜNEWALD u.a., 2003)	9
Abbildung 2-1:	Übersichtskarte zum Einzugsgebiet der Weißen Elster.....	12
Abbildung 2-2:	Monatsmittelwerte von Sonnenscheindauer und Lufttemperatur an den Wetterstationen Plauen und Leipzig-Holzhausen (Jahresreihe 1961 – 90)	19
Abbildung 2-3:	Niederschlagssummen vom 7. bis 11. Juli 1954 (aus BÖER u. a., 1959)	22
Abbildung 2-4:	Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Oberlauf (BÖER u. a., 1959).....	26
Abbildung 2-5:	Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Mittel- und Unterlauf (BÖER u. a., 1959)	27
Abbildung 2-6:	Wasserstandsganglinien der Pleiße und ihrer Nebenflüsse (BÖER u. a., 1959)	29
Abbildung 2-7:	Schwarzer Steg in Plauen beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004).....	30
Abbildung 2-8:	Alte Weischlitzer Straße bei Weischlitz beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)	31
Abbildung 2-9:	Leipzig beim Hochwasser im Juli 1954 (KLEMM und HENSEN, 2004)	31
Abbildung 2-10:	Bahnhof Pirk beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004).....	32
Abbildung 2-11:	Franzmühle beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)	33
Abbildung 2-12:	Wasserstand und Abfluss am Pegel Kleindalzig/Weiße Elster während des Januarhochwassers 2011	35
Abbildung 2-13:	Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko im Pilotgebiet Weiße-Elster (Stand Mitte 2011)	41
Abbildung 3-1:	Genereller Aufbau der Gefahren- und Risikokarten	45
Abbildung 3-2:	Legende der Hochwassergefahrenkarte	46
Abbildung 3-3:	Pegeltabelle	46
Abbildung 3-4:	Blattübersicht	48
Abbildung 3-5:	Planstempel	49
Abbildung 3-6:	Ausschnitt aus einem des Grenzblatt der Hochwassergefahrenkarte HQ ₁₀₀ an der Landesgrenze Sachsen - Thüringen (vor der Überarbeitung)	50
Abbildung 3-7:	Ausschnitt aus einem des Grenzblatt der Hochwassergefahrenkarte HQ ₁₀₀ an der Landesgrenze Sachsen - Thüringen (nach der Überarbeitung)	50
Abbildung 3-8:	Legende der Hochwasserrisikokarte	54
Abbildung 4-1:	Aufstellungsprozess eines HWRM-Plans (LAWA, 2010b)	56
Abbildung 4-2:	Hochwasserrisikomanagement-Zyklus (LAWA, 2010b)	58
Abbildung 4-3:	Grundsätzliche Regelungen und mögliche Ausnahmen für das Bauen in Überschwemmungsgebieten nach Sächsischem Wassergesetz (SMUL, 2007a).....	64
Abbildung 4-4:	Ausschnitt aus der Benutzeroberfläche des Hochwasservorhersagemodells des LHWZ für die Weiße Elster	74
Abbildung 5-1:	Entstehende Bergbaufolgeseeen im Südraum von Leipzig (SMUL, 2007a).....	83
Abbildung 6-1:	Verfahrensschritte der SUP und Integration in das Trägerverfahren (BALLA u.a., 2009)	93
Abbildung 7-1:	Mitwirkende Stellen und Akteure bei der Aufstellung von HWRM-Plänen (LAWA, 2010b)	97



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Unterschiede zwischen Sicherheits- und Risikodenken (MÜLLER, 2010)	8
Tabelle 2-1:	Position administrativer Grenzen im Gewässerverlauf der Weißen Elster	13
Tabelle 2-2:	Flächenanteile von Hauptnutzungsarten in %	16
Tabelle 2-3:	Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im oberen Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)	17
Tabelle 2-4:	Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im mittleren Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)	17
Tabelle 2-5:	Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im unteren Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)	18
Tabelle 2-6:	Niederschlagsdaten ausgewählter Stationen im Elstergebiet (aus BAUER, 1956)	22
Tabelle 2-7:	Scheitelwasserstände des Hochwassers 1954 und Gegenüberstellung mit bisherigen HHW (BÖER u. a., 1959)	24
Tabelle 2-8:	Scheitelabflüsse und -abflussspenden sowie mittlere Hochwasserabflüsse für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Weißen Elster (BAUER, 1956)	29
Tabelle 2-9:	Signifikanzkriterien und Datengrundlagen für die vertiefende Untersuchung des Hochwasserrisikos	38
Tabelle 2-10:	Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im deutschen Teil des Weiße-Elster-Gebietes	40
Tabelle 3-1:	Maßstab und fachliche Inhalte der Hochwassergefahrenkarten	44
Tabelle 3-2:	Datengrundlagen der Hochwassergefahrenkarten	46
Tabelle 4-1:	Gliederung der HWRM-Pläne bis zur 2. Ebene	57
Tabelle 4-2:	Grundlegende Ziele und Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagement	59
Tabelle 4-3:	Richtwerte für Schutzziele	61
Tabelle 4-4:	Für den Hochwasserrückhalt genutzte Talsperren (TS) und Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Flussgebiet der Weißen Elster mit einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraum $\geq 0,2$ Mio. m ³	68
Tabelle 4-5:	Hochwassermeldepegel im Weiße-Elster-Gebiet und ihre Alarmstufen	73

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Beispiexemplar für eine Hochwassergefahrenkarte
Anlage 2:	Beispiexemplar für eine Hochwasserrisikokarte
Anlage 3:	Zusammenfassender Maßnahmenplan für das Hochwasserrisikomanagement



1 Einführung

1.1 Hochwasserrisikomanagement (allgemein)

1.1.1 Risiko

Eine zeitgemäße Risikokultur beinhaltet nach MÜLLER (2010) „neben der Realisierung von Vorbeugemaßnahmen mit einem verhältnismäßigen Aufwand auch die Bereitschaft, bei extremen Ereignissen Schäden hinzunehmen und ebenso die Bereitschaft, Risiken offen zu kommunizieren. ... Die Risikoforschung beschäftigt sich heutzutage mit den vielfältigen Risiken, wie z. B. ... den Hochwasserereignissen.“ Dabei findet momentan ein zögerlicher, aber unbedingt erforderlicher Paradigmenwechsel von der Schadensbegrenzung zur interdisziplinären Schadensvorbeugung statt (MÜLLER, 2010), der durch die in Tabelle 1-1 angeführten Unterschiede zwischen dem bisherigen Sicherheitsdenken und dem neuen Risikodenken gekennzeichnet wird.

Tabelle 1-1: Unterschiede zwischen Sicherheits- und Risikodenken (MÜLLER, 2010)

	Sicherheitsdenken	Risikodenken
zentrale Frage	Wie können wir uns schützen?	Welche Sicherheit zu welchem Preis?
erfasste Ereignisse	häufige	häufige und seltene
Stellenwert der Gefahren	nicht bekannt	bekannt, Bewertung berücksichtigt
Maßnahmeplanung	fachtechnisch	interdisziplinär
Vergleich von Maßnahmen	kaum möglich	Wirksamkeit vergleichbar erfasst, Akzeptanz berücksichtigt
Steuerung des Mitteleinsatzes	sektorell	aktiv, Prioritätensetzung aus Gesamtschau
Sicherheit	für die heutige Generation, hoch in einzelnen Sektoren	Solidarität mit künftigen Generationen, ausgewogen für das Gesamtsystem

In GRÜNEWALD u. a. (2003) wird der momentan stattfindende Paradigmenwechsel wie folgt beschrieben: „Das bisherige Sicherheitsdenken wird international zunehmend durch eine Risikokultur ersetzt, die zunächst ganzheitlich betrachtet, was „überhaupt passieren kann“ (Risikoanalyse). Darauf aufbauend wird das Risiko bewertet „Was darf nicht passieren?“ und „Welche Sicherheit für welchen Preis?“ (Risikobewertung). Daraus leitet sich die Suche nach möglichen Gegenmaßnahmen ab „Wie kann mit dem Risiko bestmöglich umgegangen werden?“ (Risikoumgang)“.

1.1.2 Integriertes Hochwasserrisikomanagement

Die in Abschnitt 1.1.1 geforderte systematische Erfassung, Analyse und Bewertung von Risiken und die daraus abzuleitenden Aktivitäten zum Risikoumgang und zur Risikosteuerung bezeichnet MÜLLER (2010) als Risi-

komanagement. Strategien zur Risikosteuerung sind u. a. Risikovermeidung, Risikoverminderung, Risikobegrenzung, Risikoübertragung und Risikoakzeptanz. Nach MÜLLER (2010) haben die „Erfahrungen aus den letzten Hochwasserereignissen ... gezeigt, dass nur eine ganzheitliche Betrachtung des gesamten Hochwasserrisikokreislaufes und das ressort- und grenzübergreifende Handeln aller vom Hochwasser Betroffenen zu einer möglichst großen Hochwasserrisikoverminderung, -begrenzung oder -vermeidung und damit zur Minimierung der Hochwasserschäden führen kann. Diesen äußerst vielschichtigen Vorgang bezeichnet man heute als integriertes Hochwasserrisikomanagement.“

Gemäß Artikel 1 ist es das Ziel der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) vom 23. Oktober 2007, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der europäischen Gemeinschaften zu schaffen. Zur Umsetzung der HWRM-RL werden in den nächsten Jahren flusseinzugsgebietsweise das Hochwasserrisiko bewertet, bei Betroffenheit Hochwassergefahren- und -risikokarten erstellt und Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRM-Pläne) erarbeitet (MÜLLER, 2010).

In Artikel 2 der HWRM-RL wird das Hochwasserrisiko als Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses (Gefährdung) und der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen (Vulnerabilität) definiert. Die Gefährdung wird meist durch die Häufigkeits- bzw. Wahrscheinlichkeitsfunktion eines Hochwassers ausgedrückt. Um auf negative Auswirkungen zu schließen, muss die Wahrscheinlichkeit noch um Intensitätsangaben wie Überschwemmungsflächen und Überflutungshöhen ergänzt werden. Die Vulnerabilität umfasst die Exposition der Risikoelemente, ihre Anfälligkeit und die daraus resultierenden potenziellen Schäden (MERZ u. a., 2011). Die Interaktion von Gefährdung und Vulnerabilität wird in Abbildung 1-1 veranschaulicht.

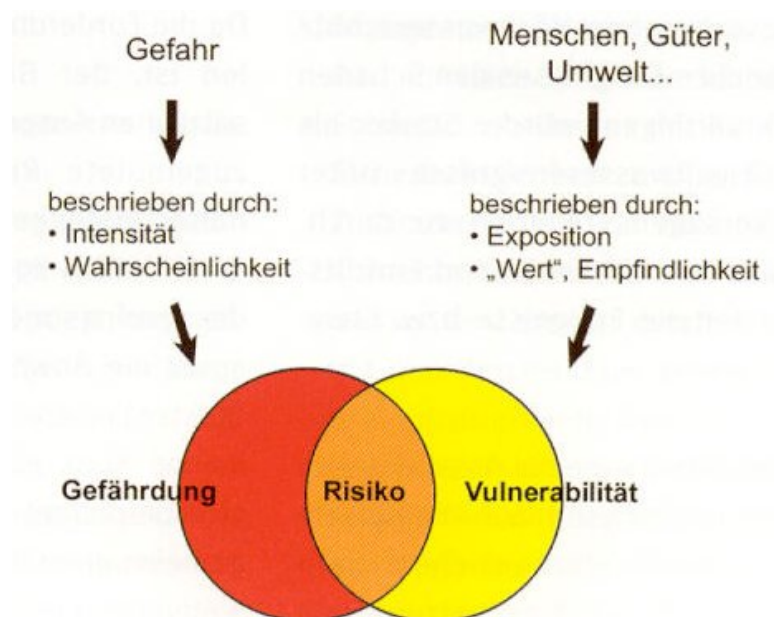


Abbildung 1-1: Risiko als Resultat der Interaktion von Gefährdung und Vulnerabilität (GRÜNEWALD u.a., 2003)



1.2 Räumlicher Geltungsbereich des Hochwasserrisikomanagementplans

1.2.1 Flussgebietseinheit

Die Erarbeitung von HWRM-Plänen erfolgt analog zu Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) grundsätzlich auf drei Ebenen:

- in internationalen Flussgebietseinheiten (entspricht A-Ebene der WRRL), z. B. im Flussgebiet Elbe in Verantwortung der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE),
- in nationalen Teilen der internationalen Flussgebietseinheiten (entspricht B-Ebene der WRRL), z. B. im deutschen Teilgebiet der Elbe in Verantwortung der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe,
- in regionalen Teileinzugsgebieten (entspricht C-Ebene der WRRL) in Verantwortung der jeweiligen Bundesländer.

Der vorliegende HWRM-Plan, der sich auf das gesamte Einzugsgebiet der Weißen Elster bezieht (Abschnitt 1.2.2), ist ein Plan auf C-Ebene. Er ist gleichzeitig Bestandteil des übergeordneten Plans auf B-Ebene für das gesamte Einzugsgebiet der Elbe in Deutschland.

Der vorliegende HWRM-Plan ist das Ergebnis der Zusammenarbeit des Freistaates Sachsen, des Bundeslandes Sachsen-Anhalt und des Freistaates Thüringen im Rahmen des EU-INTERREG-Projektes LABEL. Unter Berücksichtigung länderspezifischer Datengrundlagen und rechtlicher Voraussetzungen fand eine umfangreiche Abstimmung zwischen den drei genannten Bundesländern statt. Dabei wurde zunächst jeweils ein regionaler HWRM-Plan erstellt, der sich auf den Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster bezieht, der im jeweiligen Bundesland liegt. Die einzelnen Pläne wurden in DHI-WASY (2011) für den Freistaat Sachsen, in PGSL (2012b) für das Bundesland Sachsen-Anhalt und in FUGRO-HGN (2011b) für den Freistaat Thüringen dokumentiert. Anschließend wurde daraus der vorliegende HWRM-Plan für das Gesamteinzugsgebiet der Weißen Elster erstellt.

1.2.2 Einzugsgebiete

Der vorliegende HWRM-Plan bezieht sich auf das gesamte Einzugsgebiet der Weißen Elster. Wie in Abschnitt 2.1.1 näher ausgeführt wird, umfasst das Gesamteinzugsgebiet 5201 km². Inhalt von Abbildung 2-1 ist eine Übersichtskarte zum Gesamteinzugsgebiet mit den administrativen Grenzen und den wichtigsten Fließgewässern.

1.3 Zuständige Behörden

Die zuständigen Behörden für die Umsetzung der HWRM-RL sind grundsätzlich die Umweltministerien der einzelnen Bundesländer. In Sachsen ist das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) zuständig, in Sachsen-Anhalt das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) und in Thüringen das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN).



In Sachsen-Anhalt wurde gemäß §98 des Wassergesetzes für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA, 2011) vom MLU das Landesverwaltungsamt als zuständige Stelle bestimmt.

Die fachliche Vorbereitung und Prüfung von Berichterstattungen und Grundsatzentscheidungen obliegt in Sachsen dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), in Sachsen-Anhalt dem Landesbetrieb Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) und in Thüringen der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG).

Die praktische Umsetzung der HWRM-RL liegt in der Zuständigkeit der Gewässerunterhaltungspflichtigen. Konkret gelten hierfür länderspezifische Regelungen.

In Sachsen sind die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) für die Gewässer 1. Ordnung und die Kommunen für die Gewässer 2. Ordnung zuständig. Die Gewässer 1. Ordnung werden in Anlage 1 zum Sächsischen Wassergesetz (SächsWG, 2004) benannt.

In Sachsen-Anhalt ist der LHW für die Gewässer 1. Ordnung zuständig, sofern das Gewässer nicht Bundeswasserstraße ist. Für die Gewässer 2. Ordnung wurden in Sachsen-Anhalt flächendeckend Unterhaltungsverbände gebildet, in denen die Gemeinden Mitglieder sind (PGSL, 2012b). Die Gewässer 1. Ordnung werden in Anlage 1 zum Wassergesetz des Landes (WG LSA, 2011) benannt.

In Thüringen ist die TLUG für die Gewässer 1. Ordnung unterhaltungspflichtig. Für die Gewässer II. Ordnung sind die Kommunen zuständig. Die Gewässer 2. Ordnung werden in Anlage 1 zum Thüringer Wassergesetz (ThürWG, 2009) benannt.

2 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

2.1 Beschreibung des Einzugsgebietes

2.1.1 Lage und Abgrenzung

Das Flussgebiet der Weißen Elster, das hydrographisch zum Stromgebiet der Elbe gehört, grenzt im Osten an das Flussgebiet der Mulde, im Süden an das Flussgebiet der Eger und im Westen an das Flussgebiet der Saale, in die die Weiße Elster schließlich mündet. Es umfasst eine Gesamtfläche von 5201 km². Davon gehören 54,6 % zum Freistaates Sachsen, 33,9 % zum Freistaat Thüringen, 10,4 % zum Land Sachsen-Anhalt, 1,0 % zur Tschechischen Republik und 0,1 % zum Freistaat Bayern (Abbildung 2-1). Die Anteile von Sachsen und Sachsen-Anhalt werden durch die Landesgrenzen in je zwei räumlich getrennte Gebiete geteilt.

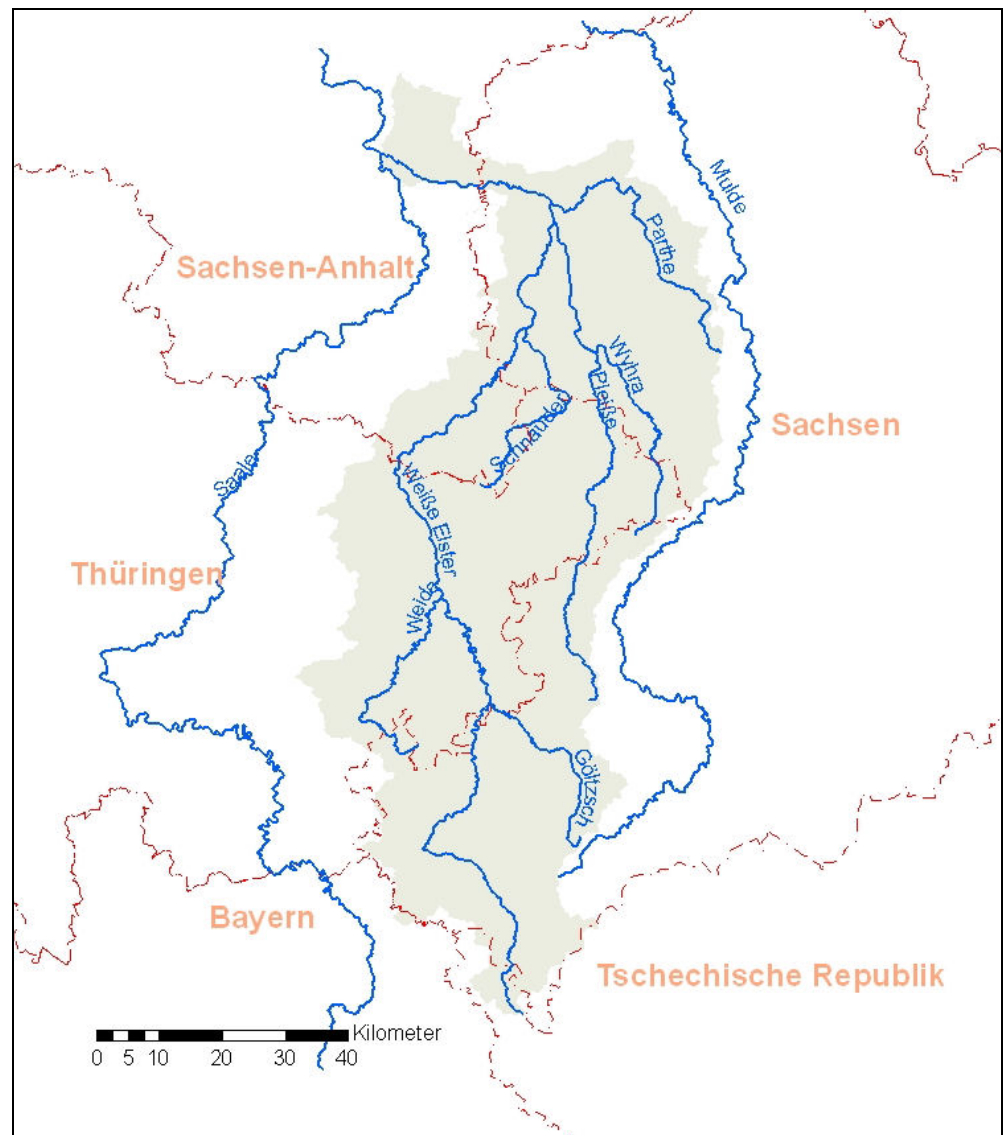


Abbildung 2-1: Übersichtskarte zum Einzugsgebiet der Weißen Elster



Das Quellgebiet der Weißen Elster liegt in Tschechien. Daran schließt sich das obere sächsische Teilgebiet an mit dem Oberlauf der Weißen Elster und dem Oberlauf der Pleiße, dem bedeutendsten Nebenfluss der Elster überhaupt. Der größte Nebenfluss der Weißen Elster im Oberlauf ist die Göltzsch, die kurz unterhalb der Landesgrenze zwischen Sachsen und Thüringen in die Elster mündet. Größter Nebenfluss der Weißen Elster im thüringischen Gebietsteil ist die Weida. Von Thüringen fließt die Weiße Elster durch Sachsen-Anhalt wieder nach Sachsen. Im unteren sächsischen Teilgebiet münden als wichtige Nebenflüsse die Schnauder, die Pleiße und die Parthe in die Weiße Elster. Die untersten 20 km des Flusslaufes der Weißen Elster bis zur Mündung in die Saale gehören zu Sachsen-Anhalt.

In Ergänzung zu Abbildung 2-1 enthält Tabelle 2-1 die Flusskilometer an den Landesgrenzen.

Tabelle 2-1: Position administrativer Grenzen im Gewässerverlauf der Weißen Elster

Bundesland	Abschnittsbeginn	Abschnittsende
Sachsen-Anhalt	km 0+000	km 19+923
Sachsen	km 19+923	km 71+080
Sachsen-Anhalt	km 71+080	km 105+093
Thüringen	km 105+093	km 167+700
Sachsen	km 167+700	km 231+800

2.1.2 Landschaftsräume (nach BAUER, 1956)

Die Weiße Elster entspringt am Fuße des Kapellenberges östlich Aš im tschechischen Teil des Westerzgebirges und mündet mit ihren Mündungsarmen Luppe und Elster zwischen Merseburg und Halle in die Saale. Das Flussgebiet erstreckt sich in südnördlicher Richtung vom Kamm des Erzgebirges bis zur Saale-Elster-Luppe-Niederung in der Leipziger Tieflandsbucht, dabei der nach Norden gerichteten Abdachung von ca. 720 m ü. HN auf ca. 80 m ü. HN folgend.

Großlandschaftlich gehört das Elstergebiet drei Regionen an. Im **Oberlauf** gehört es zum **Mittelgebirge**, hier dem sächsisch-thüringischen Schiefergebirge, das überwiegend dem Naturraum Vogtland zugeordnet werden kann. Es ist charakterisiert durch eine weitgespannte, flachwellige Rumpffläche, die durch steilwandig eingeschnittene Kerbtäler oder Kerbsohlentäler gegliedert ist. Diabashärtlinge sitzen kuppenförmig der Rumpffläche auf. Diese Landschaft verlässt die Elster etwa an der Mündung der Weida bei Wünschendorf in Thüringen.

Im **Mittellauf** gehört das Elstergebiet der **Vorlandzone der Mittelgebirge** an, einem Platten- und Hügelland vorwiegend der Trias und des Rotliegenden. Bei geringerer absoluter Höhe des Gebietes vermindert sich die Reliefenergie in den Tälern merklich. Die Oberflächenformen sind im Großen gesehen sanfter, und die Täler setzen nicht schroff an einer Talkante gegen die Hochfläche ab wie im Schiefergebirge. Bei Zeitz in Sachsen-Anhalt, wo die diluvialen Bedeckungen formgebend auftreten, verlässt die Elster dieses Gebiet.



Im **Unterlauf** tritt die Weiße Elster in das weite **Flachland** der Leipziger Tieflandsbucht ein. Weite Ebenen charakterisieren dieses überwiegend von Geschiebelehm bedeckte Gebiet, unterbrochen nur von verwaschenen Endmoränenzügen und markanten durchragenden Porphyrkuppen. Breite, meist nur undeutlich gegen die umgebenden Flächen abgesetzte Mulden-täler durchziehen diesen Raum.

2.1.3 Geologie und Pedologie (nach BAUER, 1956)

Im **sächsisch-thüringischen Schiefergebirge** des Einzugsgebietes der Oberen Weißen Elster überwiegen paläozoische Tonschiefer (teilweise mit Knollenkalken), Grauwacken, Quarzite und Phyllite. Daneben sind lokal Diabase und Diabastuffe anzutreffen, die vor allem im Raum Oelsnitz-Plauen-Elsterberg anstehen, sowie in den Gebieten der oberen Quellzu-flüsse der Elster und der Oberen Trieb auch Granit.

Auf den flächenhaft dominierenden Tonschiefern und Phylliten haben sich vorwiegend steinhaltige, grusige Lehm Böden entwickelt, die mehr oder weniger flachgründig sind und zur Verdichtung neigen. Etwas lockerere, grusig-sandige und ebenfalls steinhaltige Lehm Böden haben sich auf Grauwacken entwickelt. Die aus Quarziten entstandenen lehmhaltigen Grus- und Steinböden treten im gesamten Schiefergebirge verstreut in kleinen Flächen auf.

Auch die vulkanischen Gesteine verwittern zu Lehm Böden. Wo Diabase und Diabastuffe anstehen, ist es zur Bildung von steinhaltigen Lehm Böden gekommen, die im Allgemeinen nicht tiefgründig, aber relativ locker sind. Der im Elstergebiet anstehende Granit liefert lehmig-sandige, grusige Böden.

Die Fähigkeit der im Einzugsgebiet der Oberen Weißen Elster vorkom-menden Böden zur Wasseraufnahme und -leitung ist unterschiedlich, in der Regel aber eng begrenzt. Lehme gelten allgemein als undurchlässig. Sie können durch Beimengungen von Sanden aufnahmefähig und durch-lässig werden. Die grusigen Lehm Böden aus Tonschiefern enthalten meist feine Sandlagen. Durch die Beimengung der grusigen Schieferscherben ist eine beschränkte Wasseraufnahmefähigkeit in dem gelockerten Lehmbo-den gegeben. Stark durchlässig, wie schon das Muttergestein, sind die lehmhaltigen Grus- und Steinböden aus Quarziten, Quarzitschiefern und Kieselschiefern. Die steinhaltigen Lehm Böden auf Diabas und Diabastuff sind zwar relativ locker, aber infolge der Verlehmung doch nicht bedeu-tend aufnahmefähig und durchlässig für Wasser. Der aus den Graniten entstandene Grusboden ist meist leicht wasserdurchlässig. Da jedoch der unter den teilweise meterdicken Grusdecken anstehende Granit faktisch undurchlässig ist, staut sich das bei Starkregen oberflächlich eindringende Wasser am Anstehenden, fließt auf diesem Horizont unterirdisch ab und tritt gewöhnlich mit nur geringer zeitlicher Verzögerung noch im engeren Umkreis oberflächlich aus.

Auf den **Rotliegendesedimenten**, die im Einzugsgebiet der Oberen Pleiße dominieren, finden sich kalkfreie Lehm Böden von örtlich sehr wechselnder Beschaffenheit. Bei der kiesig-sandig-lehmigen Variante ist die Versicke-rung und Wasseraufnahme recht hoch, bei der tonig-schluffigen Variante dagegen ähnlich niedrig wie auf den meisten Lehm Böden des Schieferge-birges.



Der Unterlauf der Weißen Elster und der Unterlauf der Pleiße liegen fast ausschließlich inmitten glazialer und tertiärer Ablagerungen. Hier dominieren **Löss und Geschiebelehm**, die von schmalen Streifen kiesig-sandiger Endmoränenrücken unterbrochen werden.

Löss und Lösslehm haben einen hohen Anteil an staubförmigen Korngrößen und besitzen günstige Kapillarwirkungen. Sie können beträchtliche Mengen Wasser aufnehmen, jedoch erfolgt die Aufnahme nicht so rasch wie auf Sand. Trotzdem ist die Wasserdurchlässigkeit von Löss und Lösslehm verhältnismäßig günstig. Gleiches trifft auf die der tertiären Decken zu.

Der Geschiebelehm, die Verwitterungsschicht des Geschiebemergels von der Grundmoräne, ist örtlich sehr verschieden entwickelt. Es ist ein Gemenge von sandigen, tonigen und kalkigen Teilen mit reichlich nordischen Schottern. Die Feinsandanteile und die Gerölle lockern den an sich zähen, lehmigen Boden auf, sodass er ein beträchtliches Wasseraufnahmevermögen besitzt. Allerdings ist der Geschiebelehm insgesamt gesehen wenig durchlässig.

Im Unterlauf von Weißer Elster und Pleiße besitzen die Böden ein in der Regel hohes Wasseraufnahmevermögen. Dabei sind durchlässige und weniger durchlässige Böden etwa je zur Hälfte vertreten. Insgesamt gesehen sind hier somit die pedologischen Bedingungen für den Rückhalt von Niederschlagswasser in der Fläche wesentlich günstiger als im Oberlauf der Weißen Elster.

2.1.4 Flächennutzung

Die Flächennutzung besitzt große Bedeutung für das Abflussverhalten eines Einzugsgebietes und beeinflusst je nach Nutzungsart die Entwicklung und den Verlauf eines Hochwasserereignisses.

Versiegelte Flächen führen zu einem unmittelbaren Oberflächenabfluss, wobei der Niederschlag ohne nennenswerte Retention in das Gewässer gelangt. Dieser Prozess ist vor allem für lokale Ereignisse, z. B. einzelne kleine Gewässer, von Bedeutung. Im Gegensatz dazu führen bewaldete Flächen zu einem Ausgleich der Extreme und besitzen in der Regel folgende positive Einflüsse auf das Hochwassergeschehen (IGEBA und EEPI, 2004):

- Verringerter Effektivniederschlag durch hohen Benetzungsanteil,
- Leichte Versickerung in lockerem Waldboden,
- Speicherung von Niederschlagswasser im Boden und Wurzelraum,
- Zeitliche Verzögerung des Abflusses durch am Boden liegende Äste, Zweige, Blätter, Nadeln,
- Kappung von Hochwasserspitzen,
- Weitgehender Erosionsschutz.

Inhalt von Tabelle 2-2 ist eine Übersicht über die Flächenanteile von Hauptnutzungsarten, die auf fünf administrative Teilgebiete, geordnet nach ihrer Reihenfolge im Flusslauf, aufgeschlüsselt wurden. Datengrundlage für die Bestimmung der Flächenanteile in Sachsen und Thüringen bildete das CORINE-Land-Cover (Stand 2000). Für die Berechnung der Flä-



chenanteile in Sachsen-Anhalt wurden die Daten der BTNT-Flächennutzung (Stand 2005) herangezogen.

Tabelle 2-2: Flächenanteile von Hauptnutzungsarten in %

Nutzungsart	Oberes Teilgebiet Sachsen	Teilgebiet Thüringen	Oberes Teilgebiet Sachsen-Anhalt	Unteres Teilgebiet Sachsen	Unteres Teilgebiet Sachsen-Anhalt
Ackerland	52,7	51,4	56,7	61,2	53,6
Wirtschaftsgrünland	8,1	12,6	13,6	1,5	14,5
Wald	27,8	21,6	14,2	8,3	6,1
Bebauung (Siedlungen, Gewerbe, Industrie, Verkehrsflächen)	10,5	12,2	9,7	23,9	22,9
Gewässer	0,5	0,8	1,2	2,1	1,6
Sonstige Flächen	0,4	1,4	4,6	3,0	1,3

Der Anteil landwirtschaftlicher Flächen (Ackerland und Wirtschaftsgrünland) im Flussgebiet Weiße Elster ist hoch. Er beträgt je nach Teilgebiet etwa 60 bis 70 %. Dabei überwiegt der Anteil der Ackerflächen gegenüber dem Wirtschaftsgrünland deutlich.

Der Waldanteil im Flussgebiet Weiße Elster ist niedrig. Er nimmt vom Oberlauf zum Unterlauf kontinuierlich ab. Im Oberen Teilgebiet Sachsen beträgt er 27,8 % und entspricht damit etwa dem mittleren Waldanteil in diesem Bundesland. Im Unterlauf beträgt der Waldanteil lediglich noch 8,3 % im sächsischen Teilgebiet bzw. 6,1 % im Teilgebiet Sachsen-Anhalt.

Im Gegensatz zum Waldanteil nimmt der Anteil bebauter Flächen vom Oberlauf zum Unterlauf zu. In den drei oberen Teilgebieten liegt er bei etwa 10 %. Im Unterlauf ist er dagegen deutlich höher als 20 %. Verantwortlich für diesen hohen Anteil ist der urbane Ballungsraum um die Städte Leipzig und Halle.

Der Flächenanteil der Gewässer ist gering. Durch die Flutung von Tagebaurestseen wird sich dieser Anteil in den nächsten Jahren zu Lasten des Anteils sonstiger Flächen erhöhen.

2.1.5 Klimatische Verhältnisse

Das Flussgebiet der Weißen Elster liegt innerhalb der gemäßigten Klimazone Mitteleuropas im Übergangsbereich zwischen dem maritimen Klima in Westeuropa und dem kontinentalen Klima in Osteuropa. Die konkreten klimatischen Verhältnisse im Weiße-Elster-Gebiet werden nachfolgend anhand von im Internet (<http://www.dwd.de>) verfügbaren Beobachtungsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) an den Wetterstationen Plauen und Leipzig-Holzhausen und an ausgewählten Niederschlagsstationen sowie unter Verwendung des Hydrologischen Atlases von Deutschland (BMUNR, 2003) näher charakterisiert. Der Schwerpunkt der Betrachtung liegt auf der Charakterisierung der Niederschlagsverhältnisse.



Tabelle 2-3 bis Tabelle 2-5 enthalten für ausgewählte Stationen im Einzugsgebiet der Weißen Elster, getrennt nach dem oberen, mittleren und unteren Einzugsgebietsteil (Abschnitt 2.1.2), die mittleren monatlichen und jährlichen Niederschläge. Im oberen Teil des Einzugsgebietes (Tabelle 2-3) gibt es eine beträchtliche Differenzierung der Jahresmittelwerte von 581 mm an der Station Plauen bis 1070 mm an der Station Schöneck. Ursache dafür ist einerseits die tendenzielle Zunahme des Niederschlags mit der Geländehöhe. Andererseits spielen auch Luv- und Leeeffekte eine nicht unbedeutende Rolle. Infolge der dominierenden Anströmung aus westlicher bis südwestlicher Richtung und der Abschattungswirkung des Thüringer Schiefergebirges sind die Niederschlagssummen im westlichen Vogtland bei gleicher Höhenlage kleiner als im östlichen Vogtland, das an das niederschlagsreiche Westerzgebirge anschließt.

Tabelle 2-3: Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im oberen Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)

Station	Höhe m HN	Mittlerer Niederschlag in mm (Jahresreihe 1961 - 1990)												Jahr
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Bad Elster	560	60	53	56	59	71	80	74	78	55	50	56	68	760
Greiz-Dölau	270	41	37	42	59	65	78	82	76	51	41	43	48	663
Plauen	386	33	29	35	50	61	78	65	69	47	37	37	41	581
Rodewisch	464	54	45	51	67	72	94	83	86	61	52	55	64	783
Schöneck	768	86	74	77	80	90	113	108	109	80	73	82	98	1070

Insgesamt deutlich geringer als im gebirgigen Oberen-Weiße-Elster-Gebiet sind die mittleren Jahresniederschläge im mittleren Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster mit Hügellandcharakter (Tabelle 2-4) und im unteren Teil mit Tieflandcharakter (Tabelle 2-5). Dabei liegt das Niederschlagsniveau im unteren Teil im Mittel um etwa 50 mm/a unter dem im mittleren Teil. Infolge der schwächeren morphologischen Differenzierung sind in beiden Teilgebieten die Unterschiede zwischen den Jahresmittelwerten deutlich geringer als im Gebiet der Oberen Weißen Elster.

Tabelle 2-4: Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im mittleren Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)

Station	Höhe m HN	Mittlerer Niederschlag in mm (Jahresreihe 1961 - 1990)												Jahr
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Gera-Leumnitz	311	40	35	44	57	54	70	48	67	42	42	41	50	592
Langenhessen	275	40	33	42	55	64	78	64	80	51	45	43	51	644
Meuselwitz	173	34	33	37	50	58	67	49	63	42	37	38	40	550
Narsdorf	275	38	34	41	56	65	67	66	79	58	46	48	49	646
Zeitz	170	35	35	39	53	58	72	53	60	44	35	39	41	564



Tabelle 2-5: Mittlere Niederschläge an ausgewählten Stationen im unteren Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster (Jahresreihe 1961 – 1990)

Station	Höhe m HN	Mittlerer Niederschlag in mm (Jahresreihe 1961 - 1990)												Jahr
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Elstertrebnitz	132	38	34	41	55	56	66	54	66	50	37	41	44	581
Halle- Ammendorf	82	28	26	31	39	52	57	50	56	40	32	34	33	478
Leipzig- Holzhausen	138	39	35	39	51	53	67	56	66	48	41	44	46	585
Leipzig- Schkeuditz	141	32	30	34	43	49	62	47	59	44	34	37	40	512
Pomßen	143	42	38	43	53	57	68	54	61	52	46	49	52	615

Bezüglich der innerjährlichen Verteilung der Niederschläge zeigen der obere, mittlere und untere Einzugsgebietsteil ein weitgehend identisches Verhalten. Die monatlichen Niederschläge erreichen im Sommer (Monate Juni bis August) ihre Maximalwerte. Die Niederschläge im Frühjahr sind höher als im Herbst oder im Winter. Damit gehören beide Gebiete gemäß KOSTRA-Atlas (DWD, 1997) zum Sommerniederschlagstyp II.

In Abbildung 2-2 wurde der innerjährliche Gang von Lufttemperatur und Sonnenscheindauer an den Wetterstationen Plauen im oberen Teilgebiet und Leipzig-Holzhausen im unteren Teilgebiet graphisch veranschaulicht. Der Temperaturverlauf an beiden Stationen ist praktisch synchron mit einem mittleren Niveauunterschied von 1,6 °C. Die Jahresmitteltemperatur beträgt an der Station Plauen 7,5 °C und an der Station Leipzig-Holzhausen 9,1 °C. Die Amplitude zwischen der mittleren Juli- und Januar-temperatur beträgt an beiden Stationen rund 18 °C. Das ist ein typischer Wert für den Übergangsbereich zwischen maritimem und kontinentalem Klima. Die Unterschiede bezüglich der Sonnenscheindauer sind zwischen beiden Stationen gering. Die mittlere Jahressonnenscheindauer beträgt an der Station Plauen 1424 Stunden und an der Station Leipzig-Holzhausen 1466 Stunden.

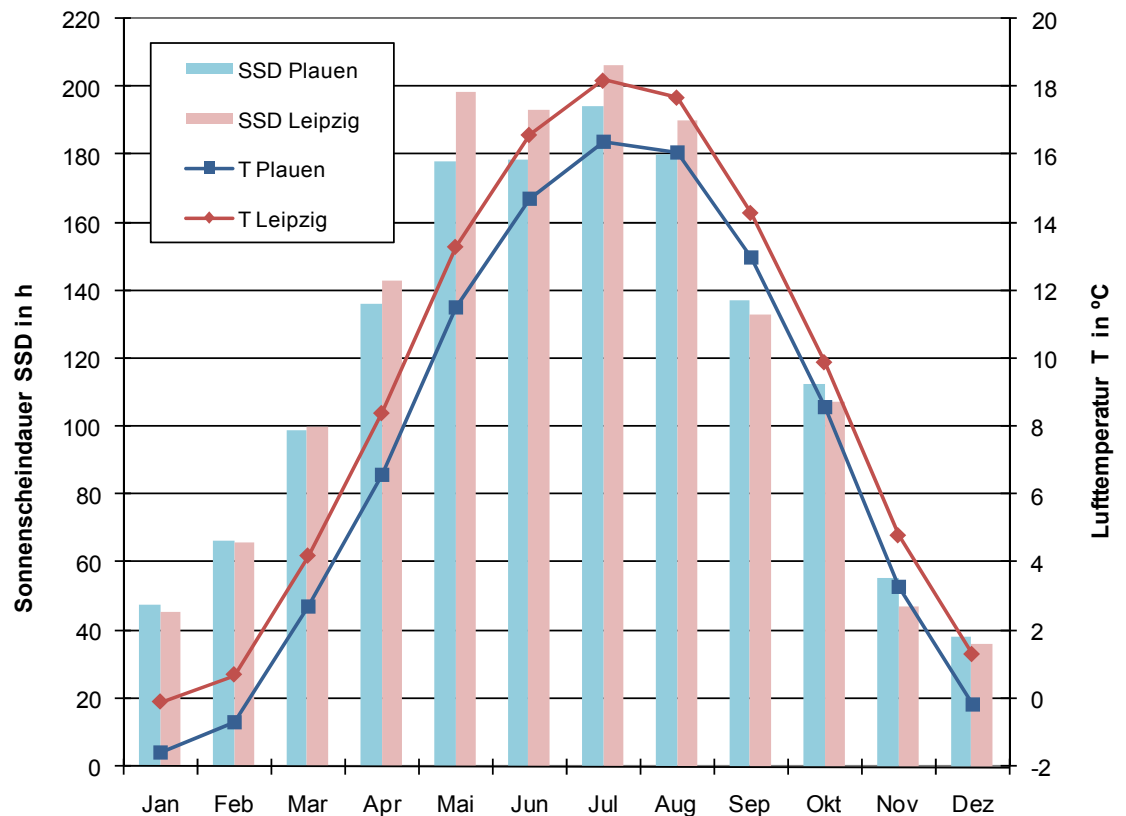


Abbildung 2-2: Monatsmittelwerte von Sonnenscheindauer und Lufttemperatur an den Wetterstationen Plauen und Leipzig-Holzhausen (Jahresreihe 1961 – 90)

Im Hydrologischen Atlas von Deutschland (BMUNR, 2003) wird die mittlere jährliche potenzielle Verdunstung (als Gras-Referenzverdunstung) für den oberen Einzugsgebietsteil in Abhängigkeit von der Höhenlage mit 450 bis 550 mm angegeben. Im mittleren und unteren Einzugsgebietsteil ist die potenzielle Verdunstung bei einer geringeren räumlichen Differenzierung insgesamt höher. Gemäß BMUNR (2003) liegt sie hier zwischen 550 und 600 mm/a.



2.2 Beschreibung vergangener Hochwasser

2.2.1 Das Sommerhochwasser 1954

Das Sommerhochwasser im Juli 1954 zählt zu den außergewöhnlichsten Ereignissen im Einzugsgebiet der Weißen Elster. Die Ursache waren langanhaltende und ergiebige großräumige Niederschläge. Im Zuge dieses Hochwasserereignisses wurden in einem Großteil des Einzugsgebietes die bis dahin höchsten beobachteten Wasserstände (HHW) überschritten, die auch heute noch ihre Gültigkeit besitzen.

2.2.1.1 Wetterlage (nach BAUER, 1956 und BÖER u. a., 1959)

Die erste Hälfte des Jahres 1954 war durch einen Mangel an Niederschlägen gekennzeichnet. Erst ab Juli setzten langanhaltende und ergiebige Niederschläge ein, die auch in abgeschwächter Form im weiteren Verlauf des Jahres anhielten.

Das Zusammentreffen mehrerer meteorologischer Ereignisse, die sich alle im ungünstigen Sinne auswirkten, führte dabei zu dem ungewöhnlichen Ausmaß der Hochwassersituation:

- besonders intensive Kaltluftzufuhr aus Nord bis Nordwest,
- besonders intensive Warmluftzufuhr aus Ost bis Südost,
- Blockierung der durchgehenden Strömung über Mitteleuropa durch ein starkes und ortsbeständiges Hochdruckgebiet in Nordosteuropa,
- Abschnürung eines Kaltlufttropfens über Mitteleuropa,
- Ausbildung eines Vb-Tiefs,
- gebietsweise Verstärkung der Niederschläge durch Stau am Gebirge.

Die Entwicklung der Großwetterlage, die zu dem Extremniederschlagsereignis im Juli 1954 führte, wird im Folgenden näher beschrieben.

Im Laufe des 7. Juli bildete sich ein Vb-Tief über Oberitalien aus, das den Erfahrungen entsprechend nach Nordosten, in Richtung Ungarn, abzog. Nun setzte eine Entwicklung ein, die nicht zum regelmäßigen Ablauf derartiger Witterungserscheinungen gehört. Durch eine am 8. Juli einsetzende rasche Verlagerung eines Hochdruckrückens aus dem Raum südlich des Urals bis in die Ostsee wurde der Vb-Strömung der weitere Weg nach Nordosten blockiert, sodass das Bodentief über dem südöstlichen Mitteleuropa nahezu ortsfest war. In der Zwischenzeit schwächte sich ein über dem Ostatlantik liegender Hochdruckrücken ab und die Zufuhr kalter Luftmassen aus dem Norden ließ allmählich nach. Ein nachfolgender weit im Norden ansetzender atlantischer Warmluftvorstoß führte in der weiteren Entwicklung zur Abschnürung eines Kaltlufttropfens über dem westlichen Mitteleuropa, sodass am 8. und 9. Juli folgende Wetterlage gegeben war:

- hochreichende Kaltluft (Kaltlufttropfen) über dem westlichen Mitteleuropa,
- sehr warme feuchte Mittelmeerluft im Südosten Europas,



- im Westen in Bodennähe kalte Nordwest- bis Nordströmung,
- im Nordosten in der gesamten unteren Troposphäre und weiter westlich nur in großen Höhen warme Ost- bis Südostströmung.

Diese Wetterlage führte zu äußerst ergiebigen Niederschlägen. In dem Maße, wie die Kaltluft durch erzwungenes Aufsteigen an den Nordseiten der Gebirge zum Ausregnen gebracht wurde, musste die feuchtereiche Luft aus Südosten auf den „Kaltluftberg“ aufgleiten und setzte dabei große Niederschlagsmengen frei. Fast drei Tage lang blieb der gigantische und äußerst wirksame Mechanismus der Niederschlagsbildung nahezu ortsfest liegen, sodass sich zwangsläufig in den betroffenen Gebieten eine Hochwassersituation entwickeln musste.

Nach Nordwärtsverlagerung des festländischen, den Blockierungseffekt auslösenden Hochdruckrückens setzte ein langsames Drehen des ganzen zyklonalen Systems ein, wobei der Kaltluftstrom mehr nach Südosten in Richtung Ungarn, der Warmluftstrom mehr nach Nordwesten in Richtung Skandinavien verlief. Das die anhaltenden Regenfälle auslösende Bodentief konnte nun von Ungarn über den Raum zwischen Oder und Weichsel zur westlichen Ostsee ziehen, wo es, der Höhenströmung folgend und dem blockierenden Hoch ausweichend, am 12. Juli eintraf. Damit verlagerte sich das Hauptniederschlagsgebiet aus dem mitteleuropäischen Raum heraus und löste sich allmählich auf.

2.2.1.2 Niederschlagsmengen und deren örtliche Verteilung (nach BAUER, 1956)

Die größten Niederschlagsmengen fielen infolge des Anstaus der bodennahen kalten Nordost-Winde auf den Nordseiten der frontnahen Mittelgebirge, in dem hier interessierenden Raum also auf der Nordabdachung des Thüringischen Schiefergebirges und des Erzgebirges. Vor allem betroffen waren die Einzugsgebiete der Weißen Elster, der Zwickauer und der Freiburger Mulde, der Weißeritz und der Elbe.

In dem Zeitraum vom 9. bis 11. Juli wurden die höchsten Niederschläge registriert. Am stärksten überregnet wurden im Elstergebiet die Kreise Auerbach, Plauen, Greiz, Reichenbach, Gera und Werdau. Das Zentrum der Starkniederschläge lag dabei im Gebiet der Göltzsch und der Oberen Pleiße (Abbildung 2-3).

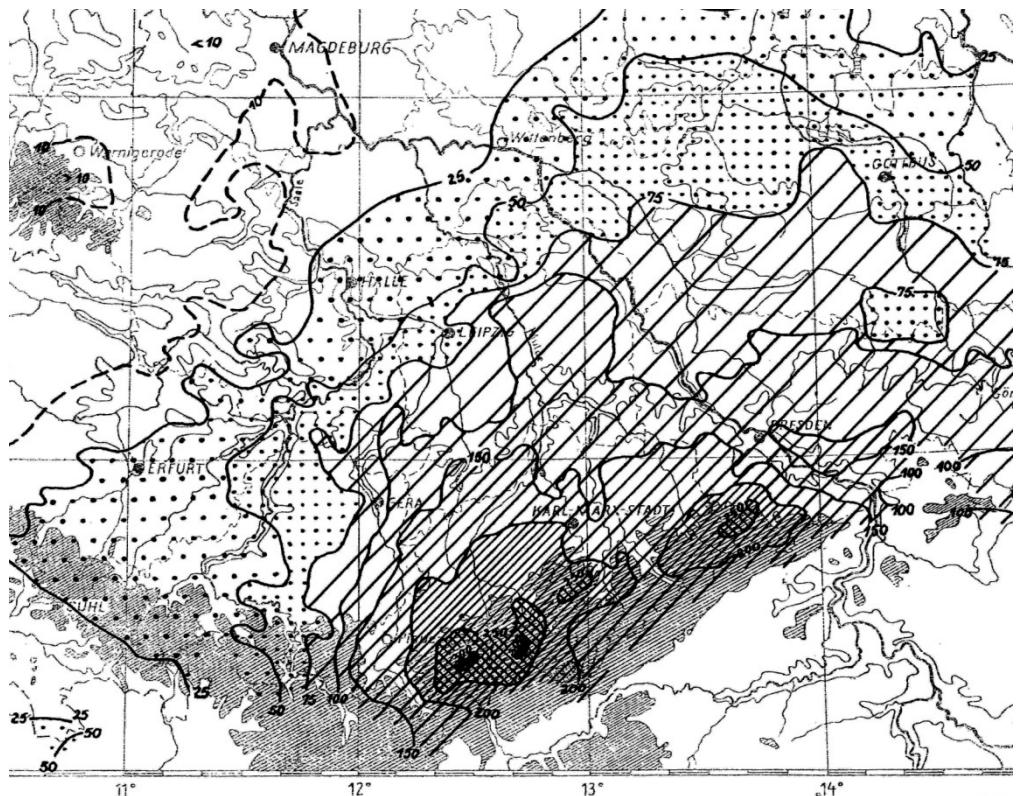


Abbildung 2-3: Niederschlagssummen vom 7. bis 11. Juli 1954 (aus BÖER u. a., 1959)

Einen Überblick der Niederschlagsmengen einiger ausgewählter Niederschlagsstationen im Elstergebiet ist der Tabelle 2-6 zu entnehmen.

Tabelle 2-6: Niederschlagsdaten ausgewählter Stationen im Elstergebiet (aus BAUER, 1956)

Station	Niederschlag [mm] am 10. Juli 1954 (24 Stunden)	Niederschlag [mm] vom 9. -11. Juli 1954 (72 Stunden)
Rötha, Krs. Borna	41,3	85,1
Clasten, Krs. Grimma	67,2	194,6
Fockendorf, Krs. Altenburg	73,0	184,0
Zeitz	37,0	99,0
Gera (Perberturm)	50,3	111,9
Trunitz, Krs. Werdau	72,3	171,9
Zeulenroda	58,0	126,0
Ebersbrunn, Krs. Zwickau	120,0	250,0
Talsperre Pirk, Krs. Oelsnitz	73,8	135,0
Falkenstein, Krs. Auerbach	52,3	166,0
Erlbach, Krs. Klingenthal	24,0	125,0

Werden die Niederschlagsmengen in Tabelle 2-6 mit den monatlichen Mittelwerten im Juli (Tabelle 2-3 bis Tabelle 2-5) verglichen, so wird deutlich, dass am 10. Juli 1954 etwa so viel Niederschlag gefallen ist wie norma-



lerweise im gesamten Monat Juli. Die 3-Tage-Niederschlagsmenge vom 9. Juli bis 11. Juli 1954 ist etwa doppelt so hoch wie der mittlere monatliche Niederschlag, z. T. auch höher. Nach BAUER (1956) erreichten die Niederschläge im Juli 1954 in Ober- und Mittellauf der Elster und Pleiße bis zu 300 % – 400 % der mittleren Monatssummen.

2.2.1.3 Wasserstände und Abflüsse (nach BAUER, 1956 und BÖER u. a., 1959)

Die außergewöhnlich hohen Niederschläge am Ober- und Mittellauf der Elster und Pleiße führten an den Pegeln Greiz/Weiße Elster und Zeitz/Weiße Elster zu 800 % (1925-50) und am Pegel Deutzen/Pleiße zu 640 % (1941-50) der mittleren monatlichen Abflussmenge des Juli. Das zeigt auf, dass dem Hochwasser entgegenwirkende Prozesse, wie Verdunstung, Versickerung und Bodenspeicherung, nur eine untergeordnete Rolle bei diesem Ereignis gespielt haben können. Trotz der vorhergehenden langen Trockenperiode konnten die enormen Niederschlagsmengen, die innerhalb weniger Tage über große Gebiete fielen, nicht ausreichend schnell versickern und im Boden gespeichert werden, wodurch zwangsläufig eine Hochwassersituation entstehen musste.

Entsprechend der zeitlichen Verteilung und Intensität der Niederschläge entwickelte sich das Hochwasser zuerst im Tal der Göltzsch und der Trieb (rechte Nebenflüsse der Weißen Elster) sowie in der Oberen Pleiße. Erst anschließend folgte der Oberlauf der Weißen Elster. Bereits in den Abendstunden des 7. Juli wurden an den Pegeln Adorf/Weiße Elster sowie Rodewisch und Mylau/Göltzsch das Mittelwasser (MW) überschritten. In den Vormittagsstunden des 8. Juli folgte der Pegel Greiz/Weiße Elster, während die oberhalb Greiz liegenden Pegel infolge der Rückhaltewirkung der Talsperre Pirk erst in den Nachmittags- bzw. Abendstunden den Mittelwasserstand erreichten.

Tabelle 2-7 gibt einen Überblick über die erreichten Scheitelwasserstände der Pegel im Einzugsgebiet, die im Folgenden hinsichtlich ihrer Entstehung und Fortpflanzung ausführlicher beschrieben werden.

Nach einem schnellen Anstieg der Flussscheitel der Göltzsch erreichte dieser in den frühen Morgenstunden des 10. Juli seinen Höchststand. Der Scheitel von 292 cm am Pegel Mylau überschritt das bis dahin höchste beobachtete Hochwasser (HHW) um 91 cm. Anschließend setzte ein schnelles Absinken ein. Die nach vorübergehendem Nachlassen mit gleicher Intensität einsetzenden Niederschläge verursachten in den Morgenstunden des 11. Juli einen zweiten Scheitel der Göltzsch, der das bisherige HHW aber nicht erreichte. Am Pegel Rodewisch überschritt der erste Hochwasserscheitel das bisherige HHW um 85 cm und erreichte eine Höhe von 307 cm. Nach dem zweiten Scheitel begann ein langsames Absinken der Hochwasserwelle, das bis zum Monatsende anhielt.

Der Hochwasserablauf in der Trieb, die von jeher als sehr hochwassergefährlich gilt, dürfte in ähnlicher Weise erfolgt sein (keine direkten Pegelbeobachtungen an der Trieb).



Tabelle 2-7: Scheitelwasserstände des Hochwassers 1954 und Gegenüberstellung mit bisherigen HHW (BÖER u. a., 1959)

Gewässer	Pegel	Hochwasserscheitel			HHW (vor 1954)	Über- (+) bzw. Unter- (-) schreitung
		cm	Tag	Uhrzeit	cm	cm
Weiße Elster	Adorf	118	10.7.	8:00	177	-59
		206	11.7.	4:00		+29
Weiße Elster	Magwitz	204	10.7.	10:00	182 ^{*1}	+22
		244	11.7.	4:50		+62
Weiße Elster	Plauen	280	10.7.	14:00	270	+10
		320	11.7.	7:00		+50
Weiße Elster	Elsterberg	330	10.7.	11:00	290	+40
		350	11.7.	7:30		+60
Göltzsch	Rodewisch	307	10.7.	4:00	222	+85
		180	11.7.	1:00		-42
Göltzsch	Mylau	292	10.7.	5:00	201	+91
		240	11.7.	2:30		+39
Weiße Elster	Greiz	520	10.7.	10:30	430	+90
		556	11.7.	8:30		+126
Weida	Weida	268	10.7.	8:00	344	-76
		318	11.7.	6:00		-26
Auma	Weida-Heinoldsmühle	126 ^{*2}	11.7.	8:00	beobachtet erst ab 1946	
Weiße Elster	Gera-Langenberg	439	10.7.	19:00	380 ^{*3}	+59
		454	11.7.	2:30		+74
		469	11.7.	11:00		+89
Weiße Elster	Zeitz	609	10.7.	22:00	574	+35
		622	11.7.	8:00		+48
		630	11.7.	22:30		+56
Weiße Elster	Pegau	378	11.7.- 12.7.	13:00 11:00	368	+10
Weiße Elster	Leipzig-Großzschocher	439	12.7.	12:00	425 ^{*4}	+14
Pleiße	Neukirchen	320	9.7.	17:05	321	-1
		310	10.7.	3:00		-11
		288	11.7.	4:00		-33
Pleiße	Gößnitz	366	9.7.	20:00	340	+16
		378	10.7.	7:00		+38
		385	11.7.	1:30		+45
Sprotte	Großstößnitz	335	11.7.	3:00	beobachtet erst ab 1954	
Pleiße	Treben	284	11.7.	13:00	320 ^{*3}	-36
Pleiße	Deutzen	324	10.7.	21:00	366	-42
		331	12.7.	2:30		-35
Wyhra	Streitwald	354	10.7.	12:00	339	-85
		320	11.7.	3:00		-19
		257	11.7.	14:00		-82
Pleiße	Trachenau	276	11.7.	10:00	416	-140
		291	12.7.	22:30		-125
Pleiße	Gaschwitz	264	11.7.	17:30	400	-136
		288	13.7.	8:10		-125
Parthe	Leipzig-Thekla	74	10.7.	10:30	241	-167
		111	14.7.	12:00		-130
Saale	Halle-Trotha	580	13.7.	17:00	700	-120
^{*1} Nicht als außergewöhnlich hohes Hochwasser zu betrachten ^{*2} Höhe entspricht etwa MHW; Vergleichsmöglichkeiten zu früheren Hochwässern bestehen nicht ^{*3} Nur annähernder Wert ^{*4} Infolge Vorfluterverbesserungen im Stadtgebiet Leipzig nur bedingt vergleichbar						



Am Pegel Adorf erfolgte vom 8. bis 10. Juli zunächst ein verhältnismäßig langsamer Anstieg, der um 8:00 Uhr einen ersten Scheitel erreichte. Dieser lag aber nur 6 cm über dem mittleren Hochwasserstand (MHW) und betrug 118 cm. Nach kurzem Absinken begann in den Abendstunden des 10. Juli ein zweiter Anstieg, der am 11. Juli um 4:00 Uhr seinen Höchststand mit 206 cm erreichte und das bisherige HHW um 29 cm überschritt. Danach begann ein verhältnismäßig langsames Absinken.

Im Einzugsgebiet von Adorf bis zur Talsperre Pirk erfolgte eine schnellere Hochwasserentwicklung und damit auch ein stärkerer Zufluss zur Weißen Elster, der den Inhalt der Talsperre von 9,45 Mio. m³ (8. Juli) auf 10,56 Mio. m³ (10. Juli) ansteigen ließ. Nach vorübergehendem Nachlassen der Niederschläge und sinkenden Zuflüssen zur Talsperre konnte diese auf 10,4 Mio. m³ abgelassen werden. Mit dem Eintreffen des Flutscheitels aus dem Quellgebiet der Weißen Elster erfolgte wieder ein schneller Anstieg des Inhalts der Talsperre Pirk auf 10,7 Mio. m³ und ein Wasseranstieg am Pegel Magwitz, unterhalb der Talsperre Pirk, auf 244 cm (5:00 Uhr 11. Juli). Mit dem langsamen Absinken der Flutwelle erfolgte dann auch eine vorsichtige Entlastung der Talsperre.

Der erste Scheitel erreichte den Pegel Plauen am 10. Juli um 14:00 Uhr. Er lag 10 cm unter dem bisherigen HHW. Nach einem steilen Abfall des Hochwasserscheitels erfolgte ebenfalls ein steiler Anstieg, der am 11. Juli um 7:00 Uhr seinen Höchststand von 320 cm erreichte und damit das bisherige HHW um 50 cm überschritt.

Am Pegel Greiz begann am 9. Juli ein schneller Wasserstandsanstieg, der bereits um 12:00 Uhr das MHW und um 21:00 Uhr das HHW (430 cm) überschritt. Dieser erste Anstieg dürfte maßgeblich von den Flutwellen der Göltzsch und der Trieb beeinflusst gewesen sein. Er führte am 10. Juli um 10:30 Uhr mit 520 cm zu einer Überschreitung der bisherigen HHW von 90 cm am Pegel Greiz. Nach einem zögerlichen Absinken des Scheitels erfolgte um 22:00 Uhr ein erneuter Anstieg. Hier setzte sich die zweite Welle der Göltzsch auf die ebenfalls zweite Welle aus der oberen Weißen Elster und führte am 11. Juli um 8:30 Uhr zu einem Höchststand von 556 cm.

Zwischen Greiz und Gera-Langenberg mündet linksseitig bei Wünschen-dorf die Weida in die Weiße Elster, die ebenfalls als äußerst hochwasser-gefährdet gilt. Am Pegel Weida/Weida entwickelten sich zwei Scheitel, am 10. Juli um 8:00 Uhr mit 268 cm und der zweite am 11. Juli um 6:00 Uhr mit 318 cm Wasserstand. Das HHW von 1924 wurde aber um 26 cm unterschritten. Die benachbarte Auma stieg am neu eingerichteten Pegel Weida-Heinoldsmühle nur bis 126 cm an, was etwa dem MHW entsprach. Diese Entwicklung im Gebiet der Weida spiegelt deutlich die scharfe Abgrenzung des Hauptniederschlagsgebietes wider.

Die Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Oberlauf sind in der Abbildung 2-4 enthalten.

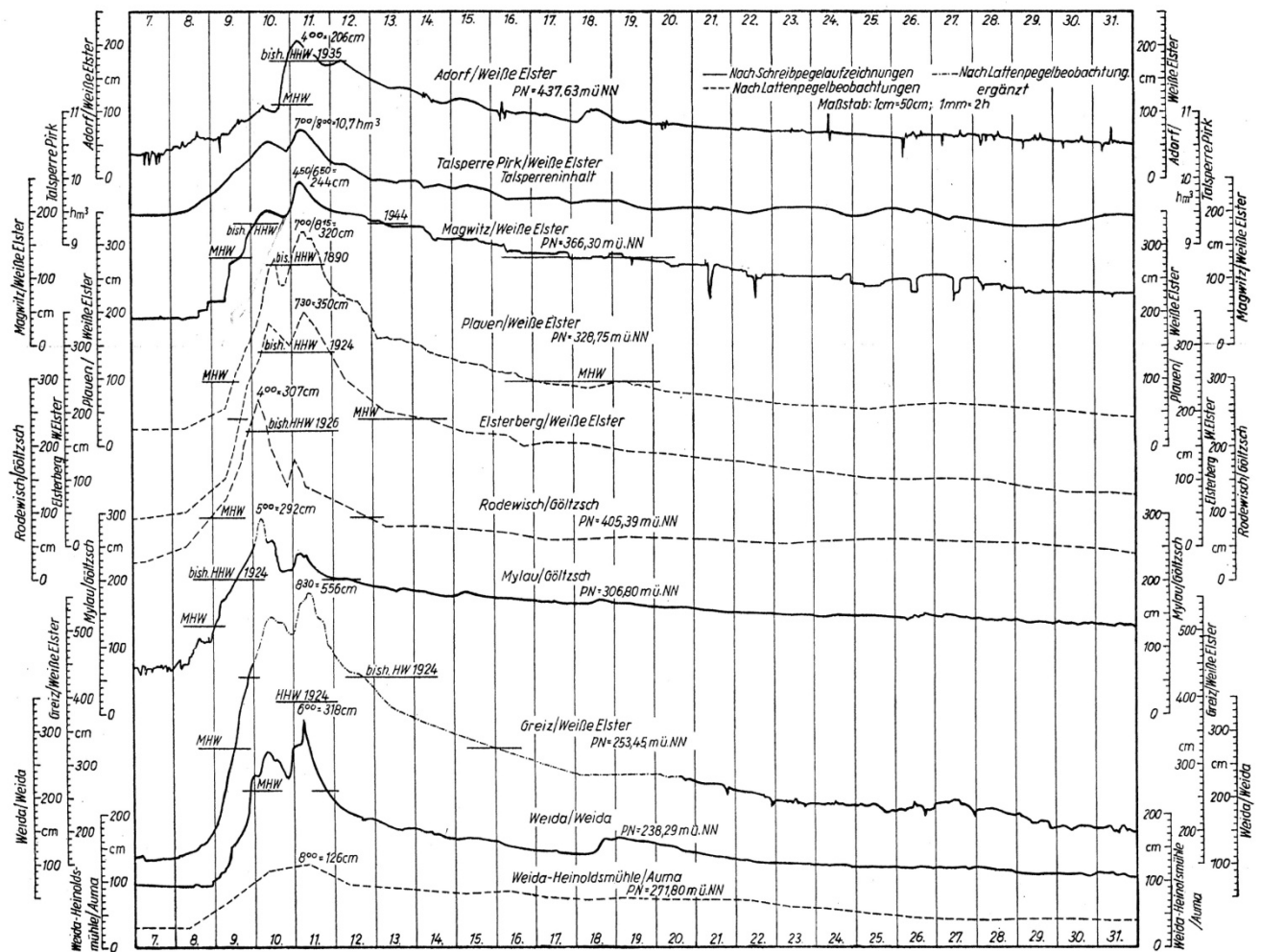


Abbildung 2-4: Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Oberlauf (BÖER u. a., 1959)

Am Pegel Gera-Langenberg begann der Anstieg am 8. Juli um 23:00 Uhr. Es entwickelten sich an diesem Pegel nicht mehr zwei ausgeprägte Flutspitzen, sondern die Hochwasserwelle hatte bereits die Form eines längeren Scheitels mit drei sich steigernden Spitzen. Der Grund hierfür sind die ineinanderlaufenden Wellenscheitel der Oberen Weißen Elster, der Weida und der Zwischengebiete von Greiz bis Gera-Langenberg. Am 11. Juli um 11:00 Uhr wurde der Höchststand mit 469 cm, 89 cm über dem bisherigen HHW, erreicht.

Eine ähnliche Form zeigte die Wasserstandsganglinie in Zeitz. Hier war der Unterschied zwischen den drei Spitzen des langgestreckten Scheitels noch geringer. Der am 9. Juli um 4:00 Uhr begonnenen Anstieg erreichte seinen Höchststand am 11. Juli um 22:30 Uhr mit 630 cm und überschritt das bisherige HHW um 56 cm.

Unterhalb von Zeitz gelangte die Flutwelle in die flache und breite Talaue der Weißen Elster, in der eine erhebliche Ausuferung erfolgte. Dies führte zu einer Abflachung des Scheitels. Am Pegel Pegau wurde ein Höchststand von 378 cm erreicht, der mit geringen Schwankungen vom 11. Juli (13:00 Uhr) bis zum 12. Juli (11:00 Uhr) gehalten wurde.

Bei der Betrachtung des Hochwasserablaufs im Stadtgebiet von Leipzig ist zu beachten, dass hier der Abfluss nicht nur durch Vorfluterregelungen wesentlich begünstigt wird, sondern die Elsterflutrinne bereits unterhalb von Zwenkau einen großen Teil des Hochwassers aufnahm. Am Pegel Leipzig-Großschocher wurde am 12. Juli von 12:00 bis 14:00 Uhr der Höchststand von 439 cm erreicht.

Die Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Mittel- und Unterlauf sind in der Abbildung 2-5 enthalten.

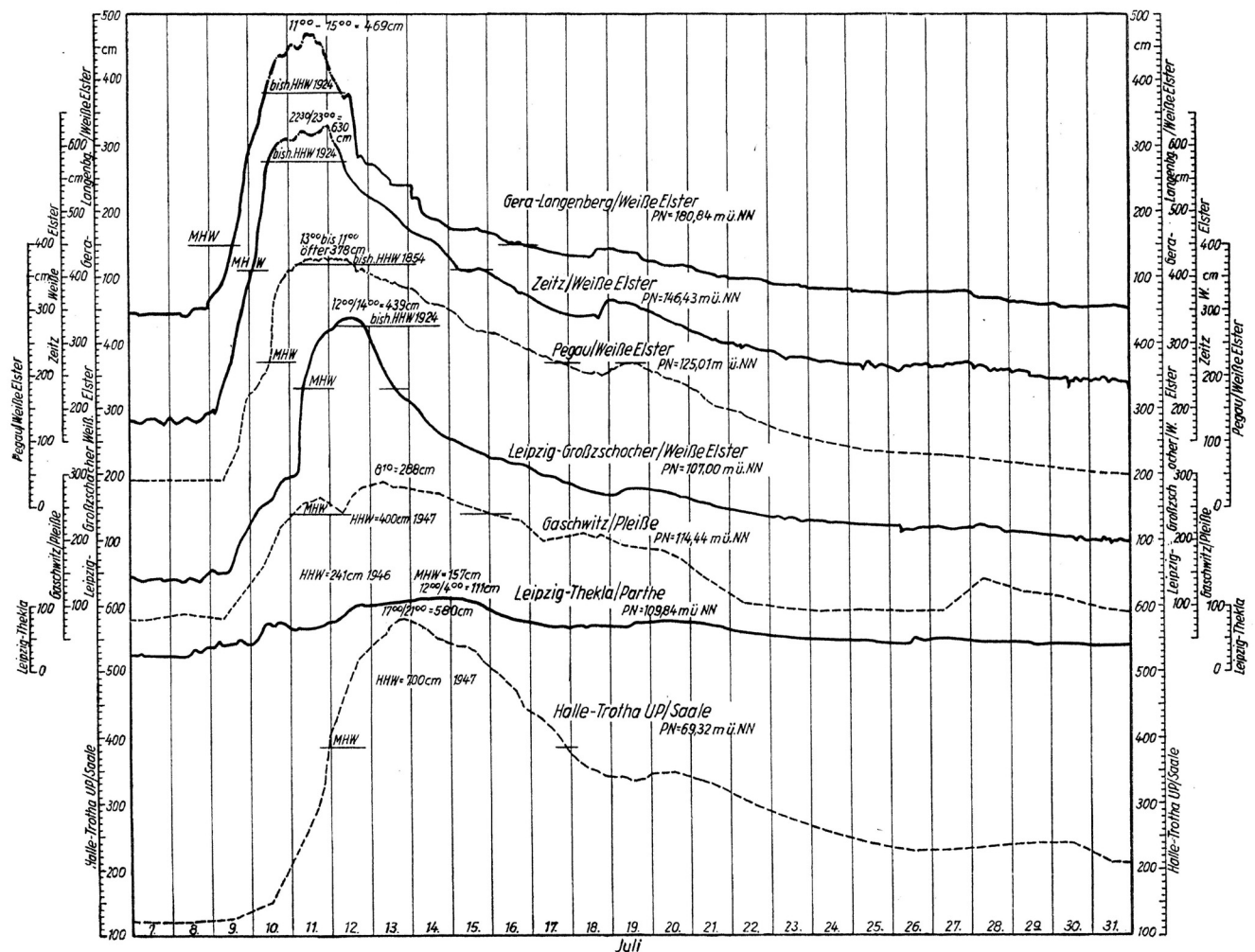


Abbildung 2-5: Wasserstandsganglinien der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse im Mittel- und Unterlauf (BÖER u. a., 1959)

Der Hochwasseranstieg im Oberlauf der Pleiße begann in den frühen Morgenstunden des 8. Juli. In Neukirchen erreichte bereits der erste Scheitel am 9. Juli um 17:05 Uhr mit 320 cm den höchsten Stand, der 1 cm unter dem bisherigen HHW blieb. Die anderen beiden Scheitel traten am 10. und 11. Juli ein und besaßen Scheitelhöhen von 310 cm bzw. 288 cm.

In Göbnitz verlief die Entwicklung der drei Scheitel in umgekehrter Reihenfolge. Der letzte Scheitel erreichte am 11. Juli um 1:30 Uhr mit 38 cm den höchsten Stand, der 45 cm über dem bisherigen HHW lag.



Die unterhalb von Gößnitz einmündende Sprotte entwickelte am Pegel Großstößnitz einen Scheitel von 335 cm Höhe, der am 11. Juli eintrat und auf den dritten Scheitel der oberen Pleiße aufließ.

Nach Aufnahme der Sprotte erreicht die Pleiße in ihrem Mittellauf zunächst das Speicherbecken Windischleuba. Durch die hier erfolgte Rückhaltung wurden insbesondere die ersten beiden Scheitel stark abgeflacht. Die Hochwasserwelle am unterhalb gelegenen Pegel Treben erreichte erst am 11. Juli um 13:00 Uhr mit 284 cm ihren Scheitel der 36 cm unter dem bisherigen HHW lag.

Die Entwicklung der Hochwasserwelle am Pegel Deutzen weist eine markante Besonderheit auf. Nach einem steilen Anstieg, der in einer knappen Stunde einen Anstieg von 60 cm brachte, traf am 10. Juli um 21:00 Uhr die erste Scheitelspitze mit 324 cm, 42 cm unter dem bisherigen HHW, ein. Am 11. Juli erfolgte eine starke, 15 Stunden anhaltende Absenkung, die bei einem tiefsten Wasserstand von 74 cm bis zu 38 cm unter dem MW lag. Die Ursache dieses plötzlichen Abfalls war ein durch das Hochwasser verursachter Bruch des Schutzdamms, der den in der Pleißeau gelegenen Braunkohletagebau Blumroda gegen die Pleiße abschließt. Durch den gebrochenen Damm strömten die Wassermengen der Pleiße in den tiefliegenden Tagebaukessel. Nach der Füllung des Tagebaus, er nahm rund 13 Mio. m³ auf, setzte der Hochwasserabfluss in vorheriger Stärke unvermittelt wieder ein (BAUER, 1956). Der höchste Stand wurde am 12. Juli um 2:30 Uhr mit 331 cm erreicht, der allerdings noch 35 cm unter dem HHW blieb.

Unterhalb von Deutzen nahm die Pleiße den Abfluss der Wyhra auf. Am Wyhra-Pegel Streitwald wurde am 10. Juli um 12:00 Uhr der erste Scheitel registriert. Am Folgetag erreichte der zweite und höchste Scheitel den Pegel mit einer Höhe von 320 cm und lag damit 19 cm unter dem HHW. Anschließend erfolgte ein schneller Abfall der von drei kleineren Nachscheiden unterbrochen wurde.

Eine weitere Rückhaltung der Flutwellen trat in den Speicherbecken Löbstadt und Witznitz (Pleiße und Wyhra), sowie im Stausee Rötha ein. Die Wirkung der Speicherbecken zeigten die Pleiße-Pegel Trachenau und Gaschwitz. In Trachenau trat am 11. Juli der erste Scheitel ein. Der zweite Scheitel am 12. Juli um 22:30 Uhr erreichte den höchsten Wasserstand mit 291 cm und lag 125 cm unter dem HHW. In Gaschwitz wurden ebenfalls zwei Scheitel beobachtet, wobei der zweite am 13. Juli um 8:10 Uhr mit 288 cm seinen Höchststand erreichte, aber noch 112 cm unter dem HHW blieb.

Die betriebenen Speicheranlagen im Einzugsgebiet der Pleiße konnten die Spitzenwasserstände um ein beträchtliches Maß reduzieren.

Das Gebiet der Parthe wurde so gering überregnet, dass diese in Leipzig-Thekla nur bis 111 cm anstieg und noch 46 cm unter dem MHW lag.

Unterhalb von Leipzig wurde der Wellenscheitel durch Ausuferungen im Bereich der Elster-Luppe-Aue weiter abgeflacht und erreichte in der Saale (Halle-Trotha UP) am 13. Juli von 17:00 bis 21:00 Uhr ihren Höchststand (580 cm), der aber noch unterhalb des HHW blieb.

Die Wasserstandsganglinien der Pleiße und ihrer Nebenflüsse sind in der Abbildung 2-6 enthalten.

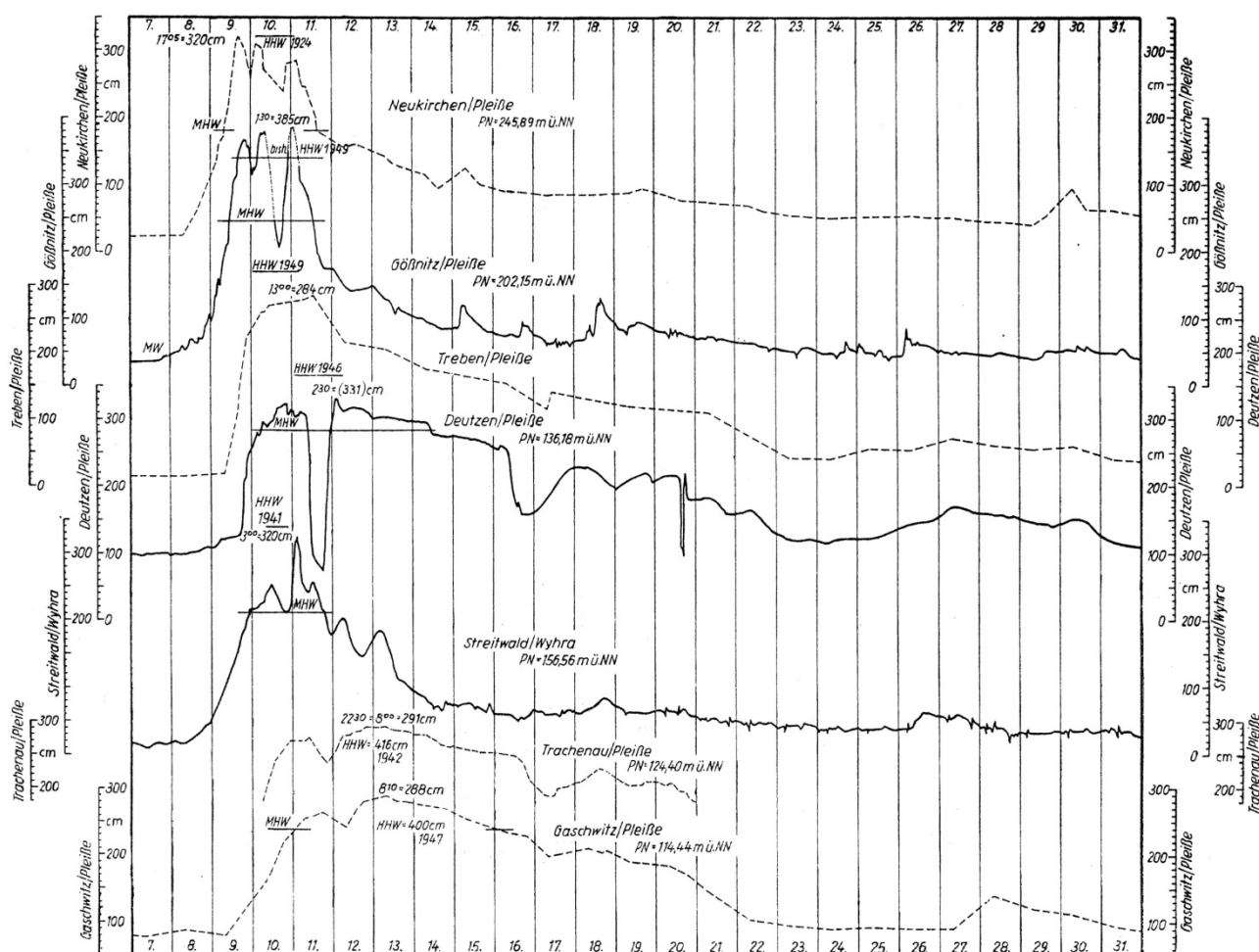


Abbildung 2-6: Wasserstandsganglinien der Pleiße und ihrer Nebenflüsse (BÖER u. a., 1959)

Die Scheitelabflüsse, die durch das Hochwasserereignis erreicht wurden, sind für einige Pegel in der Tabelle 2-8 enthalten.

Tabelle 2-8: Scheitelabflüsse und -abflussspenden sowie mittlere Hochwasserabflüsse für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Weißen Elster (BAUER, 1956)

Gewässer	Pegel	A _E in km ²	Scheitelabflüsse		Wiederkehrintervall in a	MHQ in m ³ /s
			m ³ /s	l/(s*km ²)		
Weiße Elster	Adorf	171	60	351	100 - 200	14
Weiße Elster	Magwitz	376	125	332	≈ 200	26
Weiße Elster	Greiz	1255	558	445	> 200	88
Weiße Elster	Gera-Langenberg	2181	667	306	100 - 200	132
Weiße Elster	Zeitz	2504	697	278	> 200	141
Göltzsch	Mylau	155	120	774	100 - 200	25
Weida	Weida	296	123	416	50 - 100	31
Pleiße	Gößnitz	293	120	410	50 - 100	37

Zur Einordnung der 1954 erreichten Scheitelabflüsse werden in Tabelle 2-8 neben den mittleren Hochwasserabflüssen (MHQ) auch die ungefähren statistischen Wiederkehrintervalle aus heutiger Sicht angegeben. Die hochwasserstatistische Einordnung erfolgte auf der Grundlage aktueller Untersuchungen (DHI-WASY, 2010 und 2012). Demnach kann das 1954er Hochwasser im Oberlauf der Weißen Elster und in der Göltzsch, ihrem wichtigsten Nebenfluss, als ein etwa 100- bis 200-jährliches Ereignis angesehen werden. Im Mittellauf der Weißen Elster in Thüringen und Sachsen-Anhalt liegt das statistische Wiederkehrintervall teilweise über 200 Jahre. Für die Nebenflüsse Weida und Pleiße ergeben sich Wiederkehrintervalle von 50 bis 100 Jahren.

2.2.1.4 Schäden

Die durch das Hochwasser hervorgerufenen Schäden infolge von Überschwemmungen, Uferabbrüchen, Zerstörungen und Beschädigungen von wasserwirtschaftlichen Anlagen, Brücken, Straßen, Wohn- und Geschäftsgebäuden, Industrieanlagen und landwirtschaftlichen Flächen waren beträchtlich (BAUER, 1956).

Während in einigen Ortslagen wie z. B. Plauen und Elsterberg die Abflusskapazität der Ausbauprofile der Weißen Elster ausreichte, um die gewaltigen Wassermassen innerhalb der Stadtgebiete im Gerinne abzuführen, traten in anderen Städten erhebliche Ausuferungen ein (IGEBA und EEPI, 2004).

Abbildung 2-7 bis Abbildung 2-11 enthalten Fotos, die während des Hochwasserereignisses 1954 an kritischen Stellen aufgenommen wurden.



Abbildung 2-7: Schwarzer Steg in Plauen beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)



Abbildung 2-8: Alte Weischlitzer Straße bei Weischlitz beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)



Abbildung 2-9: Leipzig beim Hochwasser im Juli 1954 (KLEMM und HENSEN, 2004)



Abbildung 2-10: Bahnhof Pirk beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)

In Greiz kamen erhebliche Wassermassen durch die Straßen der Stadt zum Abfluss, die Wohn- und Geschäftshäuser sowie Industrieanlagen z. T. schwer beschädigten (<http://undine.bafg.de>). Im Stadtgebiet von Greiz stand das Wasser etwa 1 m hoch über dem Straßenniveau, und in Gera wurde der Stadtteil Untermhaus 70 – 80 cm hoch überflutet (BAUER, 1956). Auch im Leipziger Stadtgebiet nahe dem Elsterflutbecken waren große Flächen überflutet und die Evakuierung und Versorgung der Bevölkerung war nur noch per Boot möglich (Abbildung 2-9).

Durch das Hochwasser kam es im gesamten Elsterlauf von der obersten Laufstrecke bis nach Leipzig zu Ausuferungen, unterhalb von Leipzig durch die Wirkung des Hochwasser-Flutbettes nur stellenweise, besonders durch Drängewasser. Im gesamten Elstergebiet wurden, bis auf die Ausbaustrecke Elsterberg, die Dämme überflutet; vielerorts kam es zu Dammbrüchen oder Beschädigungen der Dämme an allen Laufstrecken (BAUER, 1956).

Im Oberlauf der Weißen Elster war größtenteils die gesamte alluviale Talsohle voll überflutet (Abbildung 2-11). Im schmalen Talboden des Oberlaufs strömten die ausgeferten Wassermassen auch außerhalb des Flussbetts relativ rasch (Geschwindigkeit bis 1 m/s) in der Aue talab (BAUER, 1956). Generell entwickelte sich beim Ereignis 1954 eine erhebliche Schleppkraft in den Wasserläufen, die teilweise zur Zerstörung von Gewässersohle, Ufern und Böschungen führte. Wasserbauten aller Art – wie z.B. Ufermauern, Brückenpfeiler usw. – wurden durch Unterspülung gefährdet und teilweise zum Einsturz gebracht. Relativ große Massen von Geschiebe und Geröll wurden in Bewegung gesetzt, mitgeführt und auf überfluteten Talauen wieder abgelagert (BAUER, 1956).

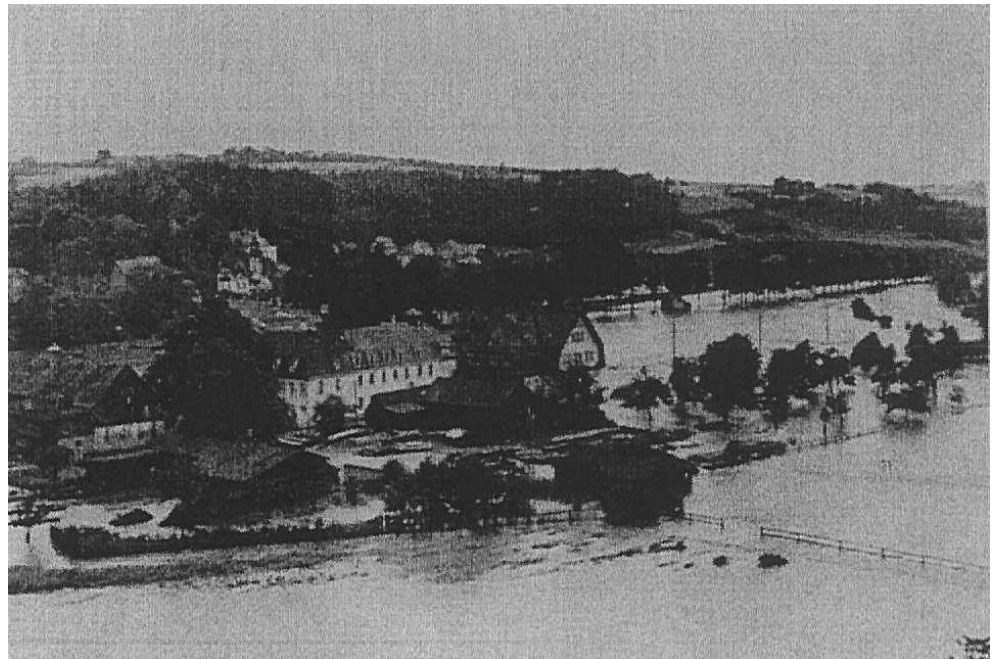


Abbildung 2-11: Franzmühle beim Hochwasser im Juli 1954 (IGEBA und EEPI, 2004)

Als ein Beispiel dieser Zerstörungskraft seien die Geschehnisse an der Bahnbrücke über die Elster bei Gera – Zwötzen genannt. Durch die Verengung des Abflussquerschnittes durch Bahnanlagen, Brücken und Dämmen traten ein sprunghaftes Ansteigen des Wasserstands und eine extreme Erhöhung der Fließgeschwindigkeit bis ca. 6,5 m/s ein. Ein massiver Steinpfeiler der Brücke wurde dabei unterspült, sackte um und führte zur Zerstörung der Brücke (BAUER, 1956).

Im Mittel- und Unterlauf der Weißen Elster stand die Talaue 600 m - 1200 m und teilweise breiter unter Wasser, wodurch die ausufernden Wassermengen in der Aue stagnierten oder nur träge und kaum messbar abflossen. In diesen Bereichen sind auch die großflächigen Überschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen aufgetreten, die zu großen Verlusten an Erträgen führten (BAUER, 1956).

Die durch das Hochwasser vom Juli 1954 hervorgerufenen monetären Schäden infolge Überschwemmung, Uferabbrüchen, Zerstörungen von wasserwirtschaftlichen Anlagen, Brücken, Straßen usw. waren beträchtlich. Die nach dem Hochwasser erstellte erste Schadenserhebung der Wasserwirtschaftsbetriebe ergab für das Elstergebiet einen Schaden von rund 28 Mio. Mark (geschätzt 20 Mio. €, bei Umrechnung 1:1 und Ansatz Index 140 ab 1990, gem. Internetangabe Statistisches Landesamt Sachsen). Dabei sind hier nur die Schäden an Flussläufen und wasserwirtschaftlichen Anlagen (Wehre, Dämme, Stauanlagen u. dgl.) berücksichtigt. Die Schäden an landwirtschaftlichen-gärtnerischen Kulturen, an Straßen und in den Siedlungen sowie die Schäden durch Produktionsausfall dürften zusammen ein Mehrfaches der rein wasserwirtschaftlichen Sachschäden ausmachen (BAUER, 1956). Anderen Schätzungen zufolge beliefen sich die Gesamtschäden im Bereich der Weißen Elster auf rund 77 Millionen Mark (<http://www.elster-in-elsterberg.de>), was heute geschätzten 55 Mio. € entspricht.



2.2.2 Weitere bedeutende Hochwasser im Einzugsgebiet der Weißen Elster

Neben dem Sommerhochwasser 1954, dem bisher insgesamt schwersten Hochwasser im Gebiet der Weißen Elster, traten davor und danach weitere bemerkenswerte Hochwasser auf. Für die meisten historischen Hochwasser, die zeitlich vor dem Hochwasser 1954 liegen, gibt es allerdings kaum quantitative, sondern allenfalls qualitative Aussagen. Eine gute Übersicht über nicht quantifizierte historische Hochwasserereignisse enthält HAUFFE (2008). Eine Ausnahme bildet das **Sommerhochwasser 1924**, bei dem bereits an mehreren Pegeln Beobachtungen vorgenommen wurden. Bei diesem Ereignis wurden die meisten bis dahin beobachteten Höchstwasserstände HHW (seit Beginn der regelmäßigen Pegelbeobachtungen) überschritten.

Während die Hochwasser 1924 und 1954 das gesamte Flusseinzugsgebiet der Weißen Elster betrafen, traten dazwischen und nach 1954 vor allem **regional bedeutende Hochwasserereignisse** auf, von denen die wichtigsten nachfolgend genannt werden.

An der **Göltzsch** wurden am Pegel Rodewisch schon im Juli 1926 die Wasserstände von 1924 übertroffen (BÖER, u. a., 1959). Im August 1955, etwa ein Jahr nach dem bis dahin schwersten Hochwasser vom Juli 1954, trat erneut ein Hochwasser auf. Dieses Ereignis ist das bis heute größte Ereignis, das am Pegel Mylau registriert wurde. Es erreichte dort einen Scheitelabfluss von $129 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\text{HQ}_{100} \dots \text{HQ}_{200}$).

In **Erlbach, Saarbach und Brahme**, kleineren Nebengewässern der Weißen Elster im Raum Gera, kam es im Juli 1981 zu einem schweren Hochwasser. Dabei wurde am Pegel Thieschütz/Erlbach der bis heute mit Abstand größte Scheitelabfluss beobachtet.

In der **Pleiße** wurden bereits beim Winterhochwasser 1931 die Wasserstände und Abflüsse von 1924 überschritten. Noch höhere Wasserstände und Abflüsse wurden bei den Sommerhochwassern 1941 und 1949 beobachtet, die 1954 erneut übertroffen wurden. Ein weiteres Hochwasserereignis trat 1961 ein, bei dem die Beobachtungswerte von 1949 übertroffen wurden, die von 1954 aber nicht.

In der **Wyhra** wurde 1941 das bedeutendste Hochwasser registriert, dessen Wasserstände und Abflüsse auch 1954 nicht erreicht wurden. Am Pegel Streitwald 1 wurde ein Scheitelabfluss von $98,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\text{HQ}_{25} \dots \text{HQ}_{50}$) beobachtet. Weiter westlich, im Gebiet der Weißen Elster (Pegel Greiz), hatte das Ereignis von 1941 bereits eine deutlich geringere Intensität.

Im Unterlauf der **Parthe** lief das bis heute größte Hochwasser 1946 ab. Am Pegel Leipzig-Thekla wurde ein Scheitelabfluss von $29,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\text{HQ}_{50} \dots \text{HQ}_{100}$) beobachtet. Auch beim Hochwasser 1981 wurden die maximalen Wasserstände und Abflüsse von 1954 noch übertroffen.

Das **Augusthochwasser 2002**, das im Flussgebiet der Elbe flächendeckend zu großen Schäden führte, erreichte im Einzugsgebiet der Weißen Elster nicht die Intensitäten wie z. B. im benachbarten Muldegebiet. Es blieb in der Regel auch deutlich hinter den Ereignissen von 1924 und 1954 zurück. Ausnahmen waren der Oberlauf der Parthe, wo das Hochwasser von 2002 das bedeutendste Ereignis seit Beginn der Pegelaufzeichnungen in den 1960er Jahren war, und der Oberlauf der Pleiße. Damit gehört das Augusthochwasser 2002 im Weiße-Elster-Gebiet zu den Hochwasserereignissen mit lediglich regionaler Bedeutung.



Das erste größere Hochwasser, das nach dem Hochwasser 1954 praktisch das gesamte Weiße-Elster-Gebiet betraf, war das **Januarhochwasser 2011**. Im Gegensatz zu den Hochwassern von 1924 und 1954 war es ein typisches Schneeschmelzhochwasser. Ursache hierfür war der fast schlagartige Abtauprozess der akkumulierten und selbst im Flachland geschlossenen Schneedecke infolge einer außerordentlich schnellen Erwärmung bei gleichzeitig einsetzendem Dauerregen (LHW, 2011). Nach LfULG (2011a) verringerte sich der Wasservorrat der Schneedecke im Einzugsgebiet der Weißen Elster von 83 mm am 3.1. über 20 mm am 10.1. bis auf 3 mm am 17.1. Auf Grund eines zwischenzeitlichen, aber nicht dauerhaften Temperaturrückgangs am 10.1. kam es an den meisten Pegeln zur Ausprägung einer zweigipfligen Hochwasserwelle mit einem ersten Scheitel zwischen dem 8. und 10.1. und einem zweiten Scheitel vom 13. bis 16.1. Die Intensität des Hochwasserereignisses war in der Weißen Elster am höchsten und nahm hier vom Oberlauf zum Unterlauf zu. Während das Ereignis im Oberlauf (Pegel Adorf) als ein etwa 10- bis 20-jährliches Hochwasser eingestuft werden kann, liegt sein statistisches Wiederkehrintervall am Pegel Kleindalzig im Unterlauf zwischen $T = 25$ und 50 Jahren. Abbildung 2-12 zeigt die Wasserstands- und Abflussganglinie am Pegel Kleindalzig.

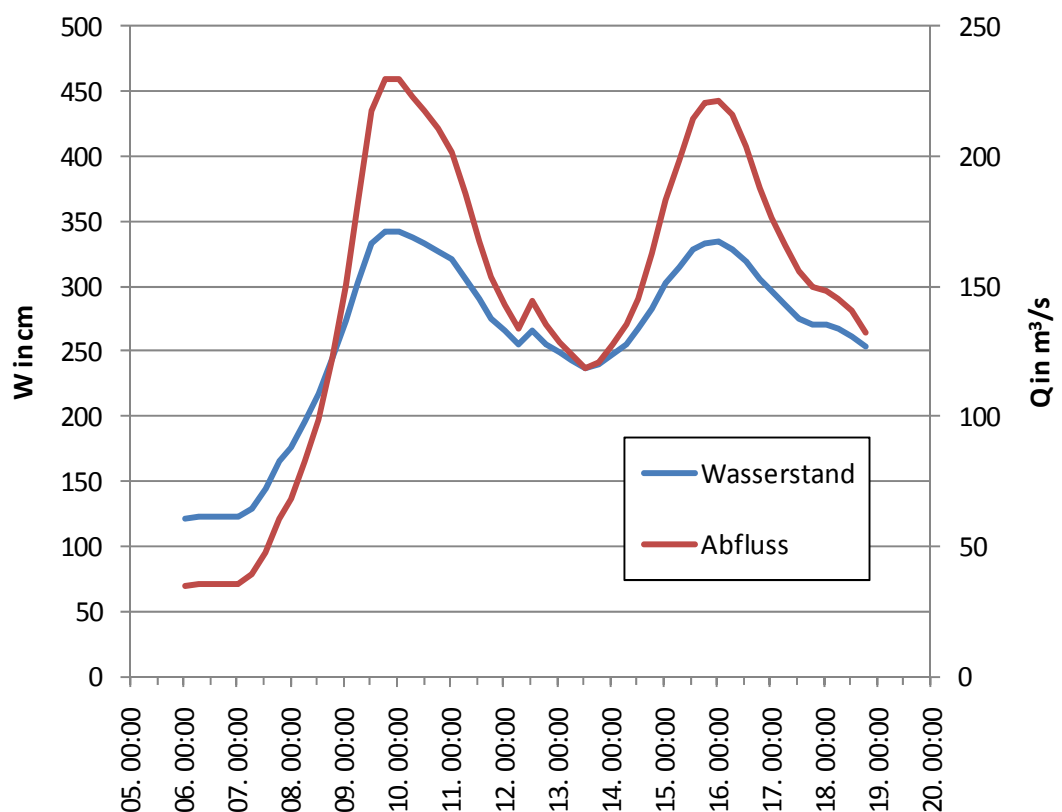


Abbildung 2-12: Wasserstand und Abfluss am Pegel Kleindalzig/Weiße Elster während des Januarhochwassers 2011



2.3 Beschreibung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos entsprechend Artikel 4 und 5 der HWRM-RL erfolgte auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen zur Gefährdung durch Hochwasser sowie zur Vulnerabilität von Schutzgütern. Methodische Bearbeitungsgrundlage war neben der HWRM-RL die entsprechende Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, welche die Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos präzisiert und die dabei anzusetzenden Kriterien beschreibt (LAWA, 2009).

Der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde in allen drei Bundesländern das Gewässernetz der EG Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zugrunde gelegt. Damit wurden bei der Analyse nur Gewässer berücksichtigt, deren Einzugsgebiet an der Mündung mindestens 10 km² beträgt.

Zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde in allen drei Bundesländern folgende dreistufige Methodik angewendet:

- Im 1. Bewertungsschritt wurden Informationen zu bereits bekannten Hochwasserrisiken recherchiert und ausgewertet.
- Im 2. Bewertungsschritt erfolgte eine vertiefende Analyse des Hochwasserrisikos auf Grundlage von Überflutungsflächen und Gefährdungspotenzialen.
- Im 3. Bewertungsschritt erfolgten die Zusammenschau der Ergebnisse der ersten beiden Bewertungsschritte sowie ihre Plausibilisierung auf Grundlage wasserwirtschaftlichen Expertenwissens.

Zur Umsetzung der einzelnen Bewertungsschritte kamen in den drei Bundesländern Methoden zur Anwendung, die einerseits wesentliche Gemeinsamkeiten aufweisen, sich andererseits aber auch hinsichtlich der Datengrundlagen und Ansätze unterscheiden. Im folgenden Abschnitt 2.4 werden diese Methoden näher erläutert.

2.4 Anwendung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

2.4.1 Recherche und Bewertung von bekannten Hochwasserrisiken

In Sachsen wurde davon ausgegangen, dass für alle Gewässer 1. Ordnung, für die nach dem Hochwasser 2002 ein Hochwasserschutzkonzept (HWSK) erarbeitet wurde, ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Dies betraf neben der Weißen Elster selbst auch alle Nebengewässer 1. Ordnung. Ferner wurde ein Hochwasserrisiko auch für Gewässer 2. Ordnung angenommen, falls Berichte und Analysen zu historischen Hochwasserereignissen dies nahelegten. Wertvoll waren in diesem Zusammenhang vor allem die Untersuchungen zum Hochwasser im Juli 1954 (BAUER, 1956; BÖER u.a., 1959), das insgesamt gesehen das bisher schwerste im Weiße-Elster-Gebiet seit Beginn regelmäßiger Wasserstands- und Abflussbeobachtungen war (DHI-WASY, 2011).

In Thüringen bildeten Publikationen zu historischen Hochwasserereignissen und -marken (DEUTSCH und PÖRTGE, 2003; DEUTSCH und PÖRTGE,



2009) sowie eine Archivrecherche zu historischen Überschwemmungskarten (EBERLE, 2010) die Grundlage für eine entsprechende Analyse. Die resultierenden Erkenntnisse wurden im Unterschied zur Vorgehensweise in Sachsen jedoch erst im letzten Bewertungsschritt zur Plausibilisierung der im zweiten Bewertungsschritt ermittelten Ergebnisse herangezogen. Allein auf Grundlage historischer Belege erfolgte in Thüringen keine Feststellung eines potenziell signifikanten Hochwasserrisikos (FUGRO-HGN, 2011b).

In Sachsen-Anhalt entwickelte der Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) einen auf der LAWA-Empfehlung (LAWA, 2009) basierenden GIS-gestützten Ansatz. Damit wurden Gewässerstrecken ermittelt, für die ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko als wahrscheinlich gilt. Das Ergebnis dieser Methodik allein reichte aber nicht aus, um das Risiko festzustellen. Eine abschließende Diagnose erfolgte ähnlich wie in Thüringen im letzten Bewertungsschritt.

Neben der Anwendung der vom LHW entwickelten Methodik wurden in Sachsen-Anhalt historische Hochwasser recherchiert und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit bewertet. Außerdem wurden vorhandene Hochwasserschutzanlagen und deren Veränderungen im Laufe der Zeit recherchiert. Ziel der Recherche war es u. a., Aussagen darüber zu treffen, ob die historischen Ereignisse zukünftig ähnlich zu erwarten sind (PGSL, 2011).

2.4.2 Vertiefende Analyse des Hochwasserrisikos auf Grundlage von Überschwemmungsgebieten und Gefährdungspotenzialen

In diesem Bewertungsschritt wurde sowohl die Frage nach der Gefährdung durch die Naturgefahr „Überschwemmung“ als auch die Frage nach der Vulnerabilität gestellt. Die Vulnerabilität umfasst die Exposition der Risikoelemente, ihre Anfälligkeit und die daraus resultierenden potenziellen Schäden (MERZ u. a., 2011). Die Interaktion von Gefährdung und Vulnerabilität bestimmt, ob ein Risiko existiert und wie hoch dieses ist (GRÜNEWALD u. a., 2003).

Primäre Datengrundlage für die vertiefende Analyse des Hochwasserrisikos bildeten in Sachsen die nach §100 des Sächsischen Wassergesetzes festgesetzten Überschwemmungsgebiete. Sie wurden gemäß LAWA (2009) mit geeigneten Geodaten (Tabelle 1 2) verschnitten, um die Betroffenheit bzgl. der Signifikanzkriterien menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit zu ermitteln. War die Betroffenheit in einem der genannten Punkte gegeben, wurde für die jeweiligen Gewässer ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt (DHI-WASY, 2011).

In Thüringen erfolgte die vertiefende Analyse nach einem landeseinheitlichen Ansatz (FUGRO-HGN, 2011a). Dabei wurden für alle Gewässer und Gewässerstrecken, die in der "Thüringer Verordnung über die Bestimmung der Gewässer und Gewässerabschnitte nach §80 Abs. 2 Thüringer Wassergesetz" aufgelistet und im Thüringer Staatsanzeiger (THÜRSTANZ, 2009) veröffentlicht wurden, Überflutungsflächen auf der Grundlage eines 200-jährlichen Hochwassers überschläglich ermittelt (IAWG, 2009). Auf dieser Grundlage wurde eine landesweite Ermittlung der Personengefährdungen sowie der möglichen Schäden vorgenommen. Zu diesem Zweck



wurden die Überflutungsflächen mit aufbereiteten Geodaten (Tabelle 1 2) verschnitten und mit Hilfe von abgestimmten Vermögenswerten und nutzungsspezifischen Schadensfunktionen die Schadenspotenziale für die Gewässer je Gemeinde ermittelt. Ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko an Gewässern 1. Ordnung sowie an Gewässern 2. Ordnung, deren Gewässerlänge 10 km überschreitet, wurde für Schadenspotenziale ≥ 500 T€ festgestellt. Für Gewässer 2. Ordnung, deren Länge weniger als 10 km beträgt, wurde ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko ab einem Schadenspotenzial von 2 Mio. € diagnostiziert (FUGRO-HGN, 2011a).

In Sachsen-Anhalt wurden die nach § 96, Abs. 1 des Wassergesetzes für das Land Sachsen-Anhalt festgesetzten Überschwemmungsgebiete für die vertiefende Analyse des Hochwasserrisikos herangezogen (PGSL, 2011). Wie in Sachsen wurden die Überschwemmungsgebiete mit geeigneten Geodaten (Tabelle 1 2) verschnitten, um die Betroffenheit bzgl. der o. g. Signifikanzkriterien zu ermitteln (PGSL, 2011).

In Tabelle 2-9 werden die in den drei Bundesländern zur vertiefenden Analyse des Hochwasserrisikos angewendeten Signifikanzkriterien sowie die Datengrundlagen, die neben den Überschwemmungsgebieten für ihre Ermittlung verwendet wurden, zusammengefasst.

Tabelle 2-9: Signifikanzkriterien und Datengrundlagen für die vertiefende Untersuchung des Hochwasserrisikos

Signifikanzkriterium	Bewertungsgrundlage	Sachsen	Thüringen	Sachsen-Anhalt
menschliche Gesundheit	Kriterium	Anzahl der von Überschwemmung betroffenen Einwohner		
	Datengrundlage	CIR-Landnutzungsdaten mit mittlerer gemeindebezogener Einwohnerdichte als Attribut für die Siedlungsflächen	Landnutzungsdaten der TLUG (ATKIS-Daten) und Schadenspotenzial je Gemeinde	Flächennutzung (ATKIS-Daten)
Umwelt	Kriterium	Anzahl betroffener IVU-Anlagen	Anzahl betroffener IVU-Anlagen und von Trinkwasserschutzzonen 1	Anzahl betroffener IVU-Anlagen
	Datengrundlage	IVU-Anlagen	IVU-Anlagen und Trinkwasserschutzzonen 1	IVU-Anlagen
Kulturerbe	Kriterium	Anzahl betroffener Kulturerbestätten		
	Datengrundlage	Baudenkmäler und Bauensembles	Weltkulturerbestätten	Baudenkmäler und Bauensembles
wirtschaftliche Tätigkeit	Kriterium	Fläche der betroffenen Gewerbe- und Industriegebiete	Schadenspotenzial je Gemeinde	Fläche der betroffenen Gewerbe- und Industriegebiete sowie Verkehrsflächen
	Datengrundlage	Ableitung aus ATKIS-Daten	Landnutzungsdaten der TLUG (ATKIS-Daten), Vermögenswerte und Schadensfunktionen	BTNT Flächennutzung des Landesamtes für Umweltschutz



2.4.3 Zusammenschau der Ergebnisse und Plausibilisierung anhand von wasserwirtschaftlichem Expertenwissen

In Sachsen erfolgte für alle Gewässer mit einem Einzugsgebiet $> 10 \text{ km}^2$, bei denen im 1. oder 2. Bewertungsschritt kein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, noch eine Bewertung der Abflussbereitschaft in den Einzugsgebieten (DHI-WASY, 2011). Als Grundlage wurden die Ergebnisse einer sachsenweiten Ermittlung von dominierenden Abflusskomponenten anhand von Flächeneigenschaften (Boden, Landnutzung, Gefälle) genutzt, die im Zuge der Identifizierung von Hochwasserentstehungsgebieten vorgenommen wurde (WASY und IHI, 2006). Zur Bewertung des Hochwasserrisikos wurde davon ausgegangen, dass eine erhöhte Abflussbereitschaft vorliegt, wenn auf mindestens 50 % der Einzugsgebietsfläche schnelle Abflusskomponenten dominieren. Als schnelle Abflusskomponenten wurden der Oberflächenabfluss, der Sättigungsflächenabfluss und der schnelle Zwischenabfluss angesehen. Auch in diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass für die betreffenden Gewässer ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht (DHI-WASY, 2011).

Alle sächsischen Gewässer, für die ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, wurden mit ihrer gesamten Gewässerlänge innerhalb der Landesfläche der Gewässerkulisse des Hochwasserrisikomanagementplans hinzugefügt.

In Thüringen wurden die Ergebnisse der Recherche zu historischen Hochwasserereignissen (1. Bewertungsschritt) genutzt, um die Ergebnisse des 2. Bewertungsschrittes bzgl. des potenziell signifikanten Hochwasserrisikos einzelner Gewässer oder Gewässerabschnitte abschließend zu plausibilisieren bzw. zu verifizieren (TMLFUN, 2012a).

Die Durchgängigkeit der Risikogebiete in Thüringen wurde gewährleistet, indem einzelne Gewässerabschnitte in Gemeinden, welche die Signifikanzkriterien nicht erreichten, ebenfalls als Risikogebiet eingestuft wurden. Eine unnötige Zerstückelung von Gewässerabschnitten wurde somit vermieden (FUGRO-HGN, 2011b).

In Sachsen-Anhalt erfolgte das Einbringen von Expertenwissen bei Gewässerstrecken, für die sich aus den Schritten 1 und 2 unterschiedliche Bewertungsergebnisse ergaben bzw. die Bewertung des Hochwasserrisikos negativ ausfiel, d. h. kein Risiko festgestellt wurde. Dabei wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Topographie,
- Lage von Wasserläufen und ihre allgemeinen hydrologischen und geomorphologischen Merkmale einschließlich der Überschwemmungsgebiete als natürliche Retentionsflächen,
- Lage bewohnter Gebiete,
- Gebiete wirtschaftlicher Tätigkeit und langfristiger Entwicklungen,
- Wirksamkeit der bestehenden, vom Menschen geschaffenen Hochwasserabwehrinfrastrukturen.

Zuvor zweimal positiv bewertete Gewässerstrecken wurden nicht noch einmal überprüft (PGSL, 2011).



2.5 Karte der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

Die Projektpartner aus Tschechien und Deutschland kamen bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im Einzugsgebiet der Weißen Elster zu unterschiedlichen Ergebnissen. Für den Oberlauf der Weißen Elster in Tschechien wurde kein signifikantes Risiko festgestellt, da die zur Bewertung angesetzten Kriterien nicht erreicht wurden (MoE, 2010). Auf deutscher Seite wurden im Einzugsgebiet der Weißen Elster insgesamt 1166 Gewässerkilometer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko identifiziert.

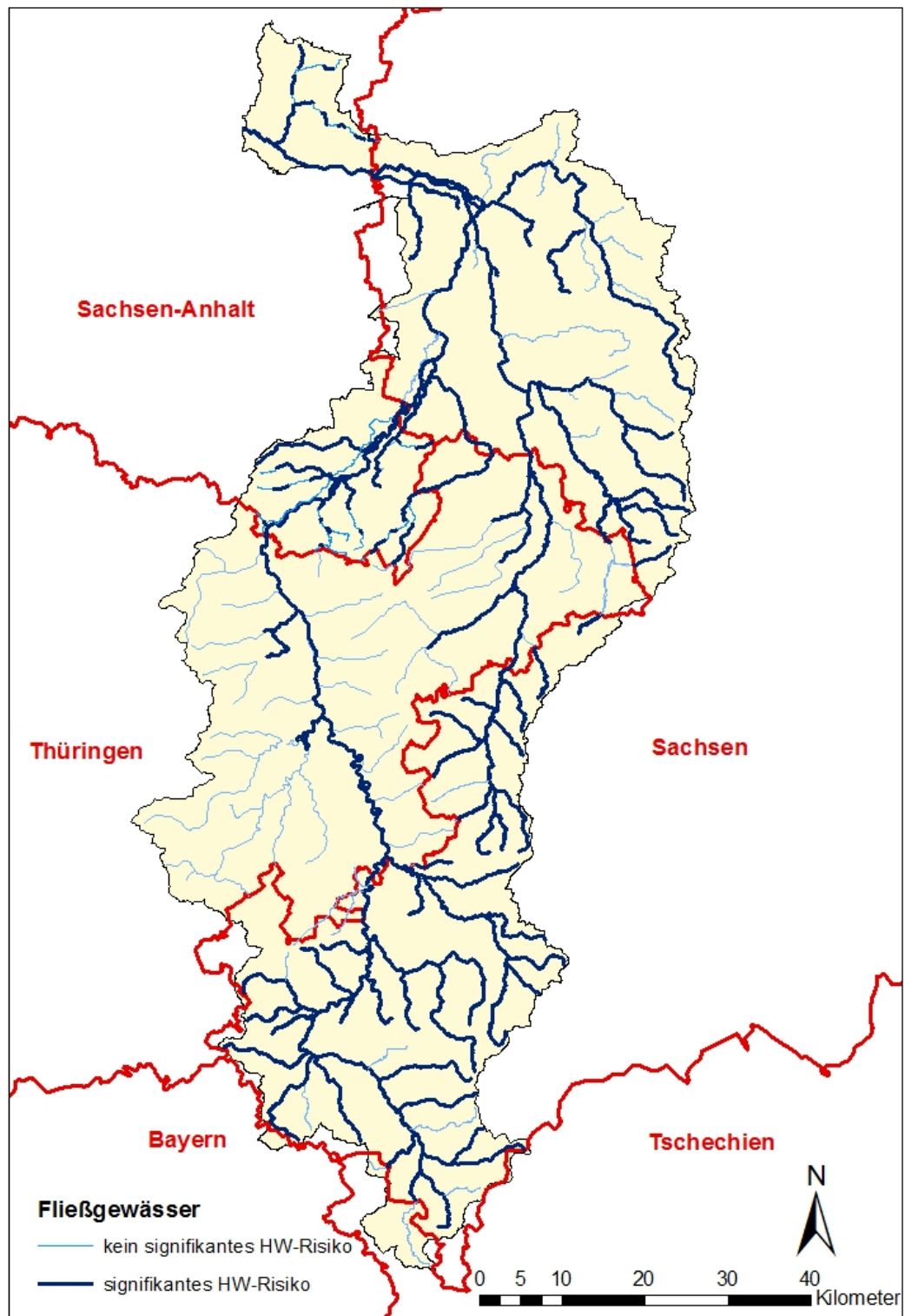
In Sachsen wird davon ausgegangen, dass für Gewässer mit einer Gesamtlänge von 834 km ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder zumindest für wahrscheinlich gehalten werden kann. In Thüringen weisen Gewässer mit einer Gesamtlänge von 170 km ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko auf. In Sachsen-Anhalt werden ca. 162 km Gewässerstrecke als potenziell risikobehaftet bewertet.

In Tabelle 2-10 werden die Ergebnisse zusammengefasst. Ausgewiesen wird darin auch die auf die anteilige Einzugsgebietsfläche bezogene spezifische Gewässerlänge. Diese beträgt in Thüringen 0,10 km /km² und in Sachsen und Sachsen-Anhalt 0,29 bzw. 0,30 km /km². Damit führt die angewendete Methodik in diesen beiden Bundesländern trotz teilweise unterschiedlicher Ansätze zu einem sehr ähnlichen Ergebnis.

Tabelle 2-10: Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im deutschen Teil des Weiße-Elster-Gebietes

Ergebnis	Sachsen	Thüringen	Sachsen-Anhalt
Anteil am Einzugsgebiet [km ²]	2842	1761	538
Gesamtlänge der Gewässer mit potenziell signifikantem HW-Risiko [km]	834	170	162
spezifische Gewässerlänge je km ² Einzugsgebiet [km/km ²]	0,29	0,10	0,30

Die im deutschen Teil des Weiße-Elster-Gebietes identifizierten Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko werden in Abbildung 2-13 kartographisch dargestellt.



**Abbildung 2-13: Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
im Pilotgebiet Weiße-Elster (Stand Mitte 2011)**



Fazit: Die in den Bundesländern Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt im Pilotgebiet Weiße Elster durchgeführte Ermittlung der hochwassergefährdeten Gewässerabschnitte entspricht den Empfehlungen der LAWA. Die verwendeten Grundlagen sind vergleichbar und orientieren sich an den zu erwartenden Schäden, den betroffenen Einwohnern und den Umweltrisiken, die durch Überschwemmungen entstehen können. Über die Signifikanz entscheidet in erster Stufe teilweise ein festgelegter Wert. Unabdingbar ist jedoch die Experteneinschätzung über die erheblichen Risiken. Die ermittelten Risikobereiche werden somit immer mit wasserwirtschaftlichen Expertenwissen plausibilisiert und ergänzt. Sie bilden die Grundlage für die Meldung an die Europäische Union.



3 Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten

Die Hochwassergefahren- und -risikokarten wurden im Rahmen des Pilotprojektes nur für das Hauptgewässer Weiße Elster erstellt.

Methodische Grundlage für die Kartenerstellung bildete die entsprechende Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2010). Unter Beachtung dieser Empfehlung war ein einheitliches Layout der Hochwassergefahren- und -risikokarten in allen drei beteiligten Bundesländern zu gewährleisten. Dazu wurden zunächst der Blattschnitt der Karten und die Nummerierung der Kartenblätter abgestimmt. Ein einheitliches Kartenlayout wurde gewährleistet, indem von allen Auftragnehmern dieselben Kartenvorlagen (MXT) für ArcGIS 9.3 - je eine für die Hochwassergefahren- und die Hochwasserrisikokarten - verwendet wurden.

3.1 Hochwassergefahrenkarten

3.1.1 Methodik

In den Hochwassergefahrenkarten werden für die drei Hochwasserszenarien

- Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit,
- Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit,
- Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit

folgende Themen kartographisch dargestellt:

- Verlauf der Gewässerachse des Fließgewässers Weiße Elster mit Flusskilometrierung (Stationierung) in 100-m-Schritten,
- Überschwemmungsflächen der Weißen Elster für das betreffende Hochwasserszenario im Ist-Zustand mit klassifizierten Intensitäten für die Wassertiefen,
- Überschwemmungsgrenze für das Extremereignis im Ist-Zustand als Anschlaglinie,
- Hochwasserschutzeinrichtungen,
- Pegel an der Weißen Elster,
- Landkreis- und Gemeindegrenzen.

Als Hintergrundkarte dient die TK10 bzw. die DTK10 in Graustufen. Tabelle 3-1 gibt Auskunft über den Maßstab und die wesentlichen fachlichen Inhalte in den Gefahrenkarten der Weißen Elster. Für den Oberlauf der Weißen Elster in Sachsen gibt es aufgrund der geringen Überschwemmungsbreite eine Abweichung vom ansonsten einheitlichen Kartenmaßstab. Hier wurden die Karten nicht im Maßstab 1 : 10.000 wie im restlichen Gebiet, sondern im Maßstab 1 : 5.000 erstellt.



Tabelle 3-1: Maßstab und fachliche Inhalte der Hochwassergefahrenkarten

	Sachsen		Thüringen	Sachsen-Anhalt
	Obere Weiße Elster	Untere Weiße Elster		
Fluss-km	km 167+700 bis km 231+800	km 19+923 bis km 71+080	km 105+093 bis km 167+700	km 0+000 bis km 19+923 und km 71+080 bis km 105+093
Maßstab	1 : 5 000	1 : 10 000		
Hochwasser mit hoher Wahr-scheinlichkeit	HQ ₂₀	HQ ₂₅	HQ ₂₀	
Hochwasser mit mittlerer Wahr-scheinlichkeit	HQ ₁₀₀			
Hochwasser mit niedriger Wahr-scheinlichkeit	HQ ₃₀₀	HQ ₂₀₀	Maximum aus HQ ₂₀₀ mit und ohne vorhandene Hochwasser-schutzanlagen	HQ ₂₀₀ ohne vor-handene Hoch-wasserschutzan-lagen
Extremereignis		HQ ₅₀₀		
Klassifizierung bzgl. der Wasser-tiefe h _w in m bzw. bzgl. des spezifischen Durchflusses ¹ v*h _w in m ² /s	3 Klassen bzgl. h _w und v*h _w : < 0,5 0,5 - 2,0 > 2,0		5 Klassen bzgl. h _w : < 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 4,0 > 4,0	

1) Nur relevant in Sachsen

Die in Sachsen abweichende Verwendung der Wiederkehrintervalle T für die Hochwasserszenarien und die abweichende Klassifizierung der Intensitäten sind auf Unterschiede in den Datengrundlagen der Karten zurückzuführen, die wiederum Resultat der angewendeten Berechnungsverfahren sind.

3.1.2 Karten

In Abbildung 3-1 ist der generelle Aufbau, der für die Hochwassergefahren- und für die Hochwasserrisikokarten gleich ist, dargestellt. Die Karten sind in eine Hauptkarte und in den rechts davon liegenden allgemeinen Erläuterungsteil mit Legende, Pegeltabelle, Datengrundlagen, Übersichtskarte und Planstempel unterteilt.

Die Gefahren- und Risikokarten haben eine Größe von 83 cm in der Breite und 58,5 cm in der Höhe. Bei dieser Größe ist auf üblichen Plottern kein Drehen der Karte erforderlich.

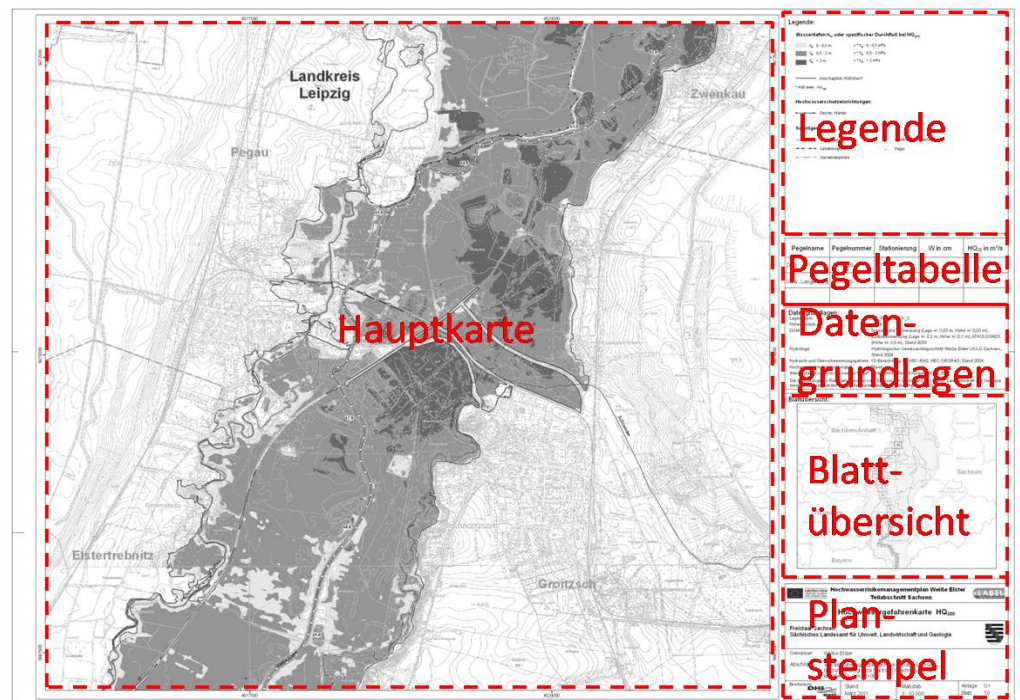


Abbildung 3-1: Genereller Aufbau der Gefahren- und Risikokarten

Auf der **Hauptkarte**, welche 60 cm breit und 56 cm hoch ist, lässt sich bei einem Maßstab von 1 : 10 000 ein Kartenausschnitt von 6 000 m Breite mal 5 600 m Höhe bzw. bei einem Maßstab von 1 : 5 000 ein Kartenausschnitt von 3 000 m Breite mal 2 800 m Höhe abbilden.

Die Erläuterung zur Karte mit Legende, Pegeltabelle, Datengrundlagen, Blattübersicht und Planstempel ist mit einer Breite von 18,5 cm rechts neben der Hauptkarte angeordnet, um bei einer gefalteten Karte den Karteninhalt zu erkennen.

Die **Legende** zu den Gefahrenkarten enthält die verwendeten Flächen-, Linien- und Punktsignaturen (vgl. Abbildung 3-2). Als Fließgewässernetz wird das Gewässernetz nach EG-WRRL verwendet, wobei nur die Fließgewässer dargestellt werden, für die ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt wurde. Die Stationierung wurde an der Mündung beginnend aller 100 m eingefügt. Zur allgemeinen Orientierung werden neben der Topographischen Karte die Landkreis- und Gemeindegrenzen dargestellt.



Legende:

Wassertiefen h_W oder spezifischer Durchfluß bei HQ_{200}

	h_W 0 - 0,5 m	$v * h_W$ 0 - 0,5 m ² /s
	h_W 0,5 - 2 m	$v * h_W$ 0,5 - 2 m ² /s
	h_W > 2 m	$v * h_W$ > 2 m ² /s

 Anschlaglinie HQ_{Extrem}^*

* $HQ_{Extrem} - HQ_{200}$

Hochwasserschutzeinrichtungen


 Deiche, Wände

Sonstiges

 Fließgewässer

 Landkreisgrenze

 Gemeindegrenze

 Gewässerstationierung

 Pegel

Abbildung 3-2: Legende der Hochwassergefahrenkarte

Die **Pegeltabelle** enthält den Namen, die Nummer und die Stationierung der beiden nächstgelegenen Hochwassermeldepegel (in Richtung stromauf). Befindet sich auf dem Kartenblatt selbst ein Hochwassermeldepegel, so ist dieser zusätzlich in der Pegeltabelle enthalten. Zu jedem Pegel werden der Wasserstand in cm und der Durchfluss in m³/s für das jeweilige Hochwasserereignis angegeben (Abbildung 3-3).

Pegelname	Pegelnummer	Stationierung	W in cm	HQ_{100} in m ³ /s
Zeitz	576610	89 +400	628	477
Gera - Langenberg	576520	117 +215	423	603

Abbildung 3-3: Pegeltabelle

Die einzelnen **Datengrundlagen** werden beschrieben und bzgl. Herkunft und Bearbeitungsstand benannt. Tabelle 3-2 beinhaltet die Datengrundlagen für die einzelnen Abschnitte der Weißen Elster.

Tabelle 3-2: Datengrundlagen der Hochwassergefahrenkarten



	Sachsen		Thüringen	Sachsen-Anhalt
	Obere Weiße Elster	Untere Weiße Elster		
Lagesystem	DE_RD/83/GK_3		LS 120, PD 83	DE_RD/83/GK_3
Höhensystem	HN76		DHHN92	
Digitales Geländemodell DGM	Terrestrische Vermessung, Luftbilddauswertung, ATKIS-DGM25		Terrestrische Vermessung, Luftbilddauswertung, ATKIS-DGM5	Terrestrische Vermessung, DGM aus Laserscan, DGM1
Hydrologie	Hydrologischer Gewässerlängsschnitt Weiße Elster			Abflussganglinien HQ_T am Pegel Zeitz, Scheitelabflüsse HQ_T am Pegel Oberthau
Hydraulik und Überschwemmungsgebiete	1D-Berechnung mit WSPWIN	1D-Berechnung mit HEC-RAS	2D-Berechnung mit HYDRO_AS 2D	
Wasserstände und Durchflüsse der Pegel	auf Grundlage der hydraulischen Berechnungen			

Die **Blattübersicht** (vgl. Abbildung 3-4) zeigt die einzelnen Blattsschnitte der darzustellenden Gebiete, wobei die aktuelle Karte rot markiert ist. Die Blattsschnitte werden entlang des Gewässers von der Mündung in Richtung Quelle angeordnet und fortlaufend nummeriert. Das Einzugsgebiet der Weißen Elster ist farblich hinterlegt. Zur besseren Orientierung sind die Landes- und Landkreisgrenzen der drei Bundesländer sowie wichtige Zuflüsse zur Weißen Elster dargestellt und beschriftet.

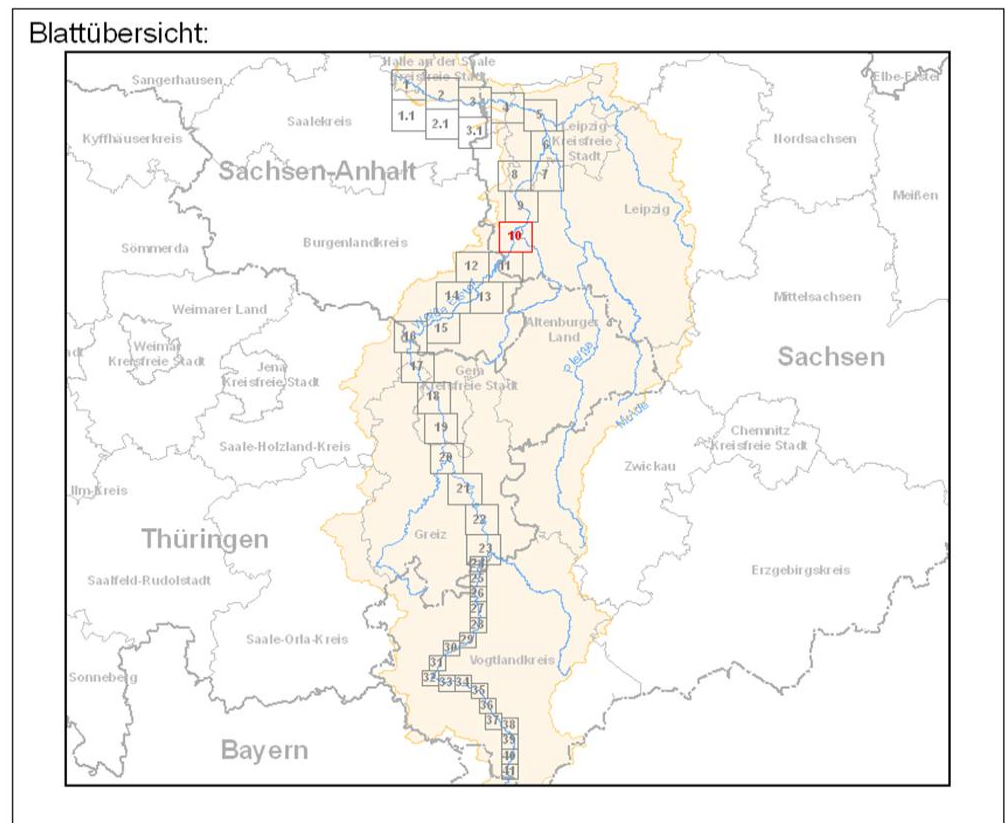


Abbildung 3-4: Blattübersicht

Der **Planstempel** (vgl. Abbildung 3-5) beinhaltet

- den Projekttitel,
- das EU- und das LABEL-Logo,
- den Kartentitel mit dem dargestellten HQT,
- das Bundesland,
- den Auftraggeber,
- den Gewässernamen,
- eine Beschreibung des dargestellten Gewässerabschnittes,
- das Logo des Auftragnehmers,
- den Bearbeitungsstand,
- den Kartenmaßstab,
- die Anlagennummer und
- die Blattnummer.

Die Anlagennummer wird für jedes HQT folgendermaßen durchnummeriert:

- G1 für Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ₂₀ bzw. HQ₂₅)
- G2 für Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HQ₁₀₀)
- G3 für Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ₂₀₀ bzw. HQ₃₀₀)

 		Hochwasserrisikomanagementplan Weiße Elster Teilabschnitt Sachsen		
Hochwassergefahrenkarte HQ₁₀₀				
Freistaat Sachsen Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie				
Gewässer: Weiße Elster Abschnitt: von der Landesgrenze Sachsen-Anhalt / Sachsen bis zur Landesgrenze Sachsen / Sachsen-Anhalt km 19+842 - km 71+000				
Bearbeitung: 	Stand: Mai 2011	Maßstab: 1 : 10.000	Anlage: G2 Blatt: Blatt 5	

Abbildung 3-5: Planstempel

Inhalt von Anlage 1 ist ein Beispielexemplar für eine Hochwassergefahrenkarte.

Relativ aufwändig war die Erstellung der Karten an den Landesgrenzen. Grund dafür waren die teilweise unterschiedlichen Datengrundlagen, insbesondere an den Landesgrenzen von Sachsen mit den anderen Bundesländern. Beispielhaft ist in Abbildung 3-6 ein Ausschnitt aus einer Hochwassergefahrenkarte HQ₁₀₀ an der Grenze zwischen Sachsen und Thüringen dargestellt. Folgende Probleme sind darauf zu erkennen:

- Doppelte Linienführung der Gemeindegrenzen aufgrund unterschiedlicher Digitalisierung,
- Einteilung der Wassertiefen in 5 Klassen in Thüringen und in 3 Klassen in Sachsen,
- Anschlaglinie des Extremereignisses ist nicht identisch und schneidet aufgrund der Begrenzung der Berechnungen das Gewässer.

Folgende Anpassungen wurden an dieser Karte vorgenommen: Doppelte Linien der Gemeindegrenzen wurden entfernt, im vorliegenden Fall die Linien aus dem thüringischen Datensatz. Die Klasseneinteilung der Wassertiefen wurde angepasst (3 Klassen). Die Anschlaglinien wurden zusammengefügt, indem die größte Ausdehnung übernommen wurde. Abbildung 3-7 stellt den Ausschnitt der überarbeiteten Hochwassergefahrenkarte HQ₁₀₀ an der Grenze zwischen Sachsen und Thüringen dar.

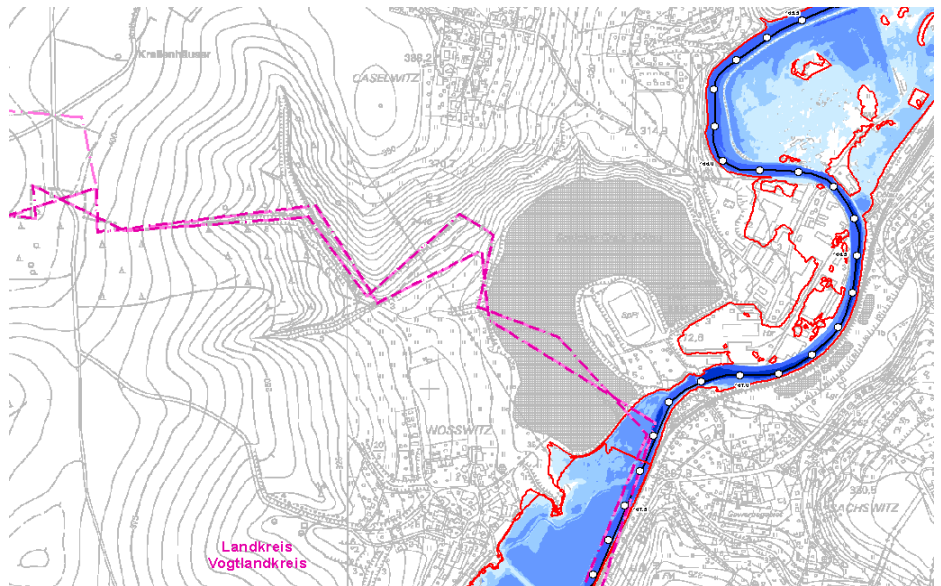


Abbildung 3-6: Ausschnitt aus einem des Grenzblatt der Hochwassergefahrenkarte HQ₁₀₀ an der Landesgrenze Sachsen - Thüringen (vor der Überarbeitung)

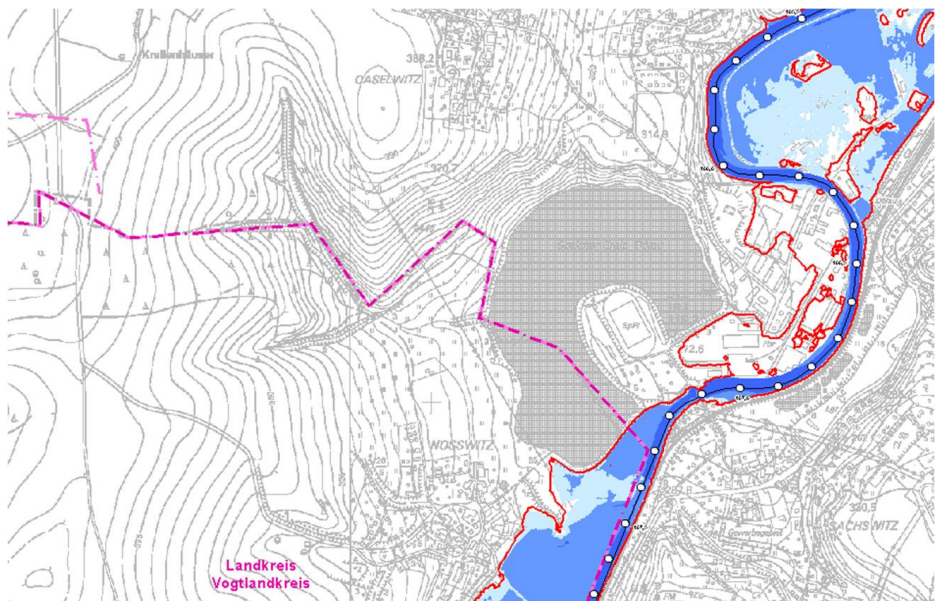


Abbildung 3-7: Ausschnitt aus einem des Grenzblatt der Hochwassergefahrenkarte HQ₁₀₀ an der Landesgrenze Sachsen - Thüringen (nach der Überarbeitung)

3.1.3 Schlussfolgerungen

Die Hochwassergefahrenkarten veranschaulichen die Gefahr durch Überschwemmung infolge Hochwasser in der Weißen Elster. In den Karten dargestellt werden die Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes und die Intensität der Gefahr durch Überschwemmung. Die Intensität wird durch die Wassertiefe h_w und auf den sächsischen Karten auch durch den



spezifischen Durchfluss $v \cdot h_w$ charakterisiert. Die Darstellung der Intensität erfolgt stufenweise in fünf bzw. drei Klassen in abgestuften Blautönen (Abschnitt 3.1.2). Mit den unterschiedlichen Intensitäten ist ein unterschiedliches Gefährdungspotenzial verbunden. Die dunkelblau eingefärbten Flächen kennzeichnen Bereiche mit einem hohen Gefährdungspotential infolge einer hohen Wassertiefe und/oder eines hohen spezifischen Durchflusses. Analog ergibt sich für die hellblau eingefärbten Bereiche ein niedriges Gefährdungspotential. Unabhängig vom Farbton gehören alle blau eingefärbten Flächen zum Überschwemmungsgebiet beim jeweils dargestellten HQ_T .

Die auf den Karten dargestellte Intensität der Gefahr durch Überschwemmung bezieht sich stets auf ein Hochwasserereignis mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Beispielsweise wird ein Hochwasserereignis mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit (HQ_{100}) statistisch gesehen einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten. Auf den Karten dargestellt wird neben den Intensitäten für ein Hochwasser mit hoher, mittlerer oder niedriger Wahrscheinlichkeit auch die Anschlaglinie für ein Extremereignis HQ_{Extrem} . Außerhalb dieser Anschlaglinie liegende Geländebereiche sind bis zum jeweiligen Extremereignis hochwasserfrei. Das bedeutet aber nicht, dass diese Gebiete nicht durch ein noch selteneres Hochwasser betroffen werden können. Auch außerhalb der Anschlaglinie des HQ_{Extrem} gibt es ein Restrisiko bzgl. der Gefahr durch Überschwemmung.

Die Gefahrenkarten können hauptsächlich auf zwei Gebieten genutzt werden (ELZE, 2005). Zum einen sollten sie bei der Konzeption von Maßnahmen herangezogen werden, mit denen bestehende Risiken verringert oder neue Risiken vermieden werden sollen. Beispielsweise bieten sie eine geeignete Grundlage, um vorhandene Überschwemmungsgebiete dauerhaft zu sichern und somit eine Erhöhung des Schadenspotenzials zu verhindern. Des Weiteren ist ihre Beachtung bei der Planung von Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes sinnvoll und notwendig.

Das zweite Haupteinsatzgebiet der Gefahrenkarten betrifft die Planung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr während eines Hochwasserereignisses und ihre Nutzung zur Bewältigung von Hochwassern. Beispielsweise können beobachtete oder vorhergesagte Wasserstände für die in der Pegeltabelle aufgeführten Pegel genutzt werden, um für das auf der Karte dargestellte Gebiet die zu erwartende Wasserstandsentwicklung abzuschätzen und somit rechtzeitig notwendige Abwehrmaßnahmen einzuleiten. Für die Abschätzung der Wasserstandsentwicklung kann davon ausgegangen werden, dass die an den Pegeln beobachteten und die für die Pegel vorhergesagten Wasserstände auch die Situation im Gebiet auf der Karte charakterisieren. Das heißt nicht, dass die Wasserstände für die Pegel in ihrer absoluten Größe auf das Gebiet auf der Karte übertragen werden können, wohl aber in ihrer Relation zu den Wasserständen, die zu den charakteristischen Hochwasserabflüssen HQ_T gehören. Wird zum Beispiel für die Pegel ein Wasserstand vorhergesagt, der etwa dem Wasserstand bei einem 100-jährlichen Hochwasser entspricht, so kann erwartet werden, dass auch im Bearbeitungsgebiet ein etwa 100-jährliches Hochwasser abläuft. In diesem Fall würde die Gefahrenkarte für das HQ_{100} eine geeignete Grundlage sein, um die Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes abzuschätzen und Gefahrenpunkte zu identifizieren mit dem Ziel, geeignete Abwehrmaßnahmen einzuleiten und Einsatzkräfte optimal einzusetzen.



3.2 Hochwasserrisikokarten

3.2.1 Methodik

Die Hochwasserrisikokarten verzeichnen potenzielle hochwasserbedingte negative Auswirkungen nach den in Abschnitt 3.1.1 beschriebenen drei Hochwasserszenarien. Der generelle Aufbau entspricht dem der Hochwassergefahrenkarten (Abbildung 3-1). In den Hochwasserrisikokarten werden folgende Themen kartographisch dargestellt:

- Verlauf der Gewässerachse des Fließgewässers Weiße Elster mit Flusskilometrierung (Stationierung) in 100-m-Schritten,
- Orientierungswert für die Anzahl potenziell betroffener Einwohner je Gemeinde, aufgerundet auf die nächste 10er-Stelle,
- gefährdete Objekte,
- Gefahrenquellen,
- Art der wirtschaftlichen Tätigkeit in dem vom Hochwasser potenziell betroffenen Gebiet,
- Schutzgebiete,
- Hochwasserschutzeinrichtungen,
- Pegel an der Weißen Elster,
- Landkreis- und Gemeindegrenzen.

Als Hintergrundkarte dient die TK10 bzw. die DTK10 in Graustufen. Die Unterschiede in den Gefahren- und Risikokarten der einzelnen Abschnitte der Weißen Elster, die sich infolge unterschiedlicher Berechnungsansätze bzw. aufgrund abweichender Anforderungen an die Kartendarstellung ergaben, wurden bereits in Abschnitt 3.1.1 erläutert.

Zur Darstellung der **Flächennutzung** innerhalb der Überschwemmungsflächen wurden die ATKIS-Daten mit den Überschwemmungsflächen der drei darzustellenden Hochwasserszenarien verschnitten und die ATKIS-Objektnummern zu sechs relevanten Klassen nach LAWA (2010a) zusammengefasst (vgl. Abbildung 3-8).

Die Berechnung der **Anzahl potenziell betroffener Einwohner** pro Gemeinde erfolgte auf der Grundlage der Einwohnerstatistik des Statistischen Landesamtes des jeweiligen Bundeslandes. Die Einwohnerstatistik gibt die Anzahl der Einwohner der Gemeinden an. Um die Anzahl der betroffenen Einwohner abschätzen zu können wurden in Sachsen-Anhalt und Thüringen die ATKIS-Objektarten

- 2111 – Wohnbaufläche
- 2113 – Fläche mit gemischter Nutzung
- 2114 – Fläche besonderer funktionaler Prägung

und in Sachsen die ATKIS-Objektarten

- 2111 – Wohnbaufläche
- 2113 – Fläche mit gemischter Nutzung
- 2114 – Fläche besonderer funktionaler Prägung

zusammengefasst. Diese Flächen wurden selektiert und mit den Überschwemmungsflächen der betrachteten HQ_T verschnitten, sodass für die drei Hochwasserszenarien die von Überschwemmung betroffenen be-



wohnten Flächen zur Verfügung standen. Anhand der Einwohneranzahl je Gemeinde und des Verhältnisses zwischen der überschwemmten und der gesamten bewohnten Fläche konnte die Anzahl der potenziell betroffenen Einwohner näherungsweise berechnet werden:

$$PBE = \frac{EW * A_{HQ}}{A_G}$$

mit

PBE - Anzahl potenziell betroffener Einwohner

EW - Anzahl der Einwohner je Gemeinde

A_{HQ} - vom betrachteten HQ_T überschwemmte bewohnte Fläche

A_G - gesamte bewohnte Fläche

Bei den Berechnungen in Thüringen wurde angenommen, dass die Fläche mit gemischter Nutzung zu einem Drittel als Wohnfläche genutzt wird. Daher ging diese Fläche - im Gegensatz zu Sachsen und Sachsen-Anhalt - auch nur zu einem Drittel in die Berechnung ein.

3.2.2 Karten

Das Layout der Hochwassergefahren- und -risikokarten ist identisch und wurde in Abschnitt 3.1.2 beschrieben. Abbildung 3-1 zeigt den generellen Aufbau der Karten. Infolge der unterschiedlichen fachlichen Inhalte der Hauptkarte der Gefahren- und Risikokarten unterscheiden sich auch die Legenden der beiden Karten. Abbildung 3-8 zeigt die **Legende** der Hochwasserrisikokarten mit den zur Erstellung verwendeten Flächen-, Linien- und Punktsignaturen.

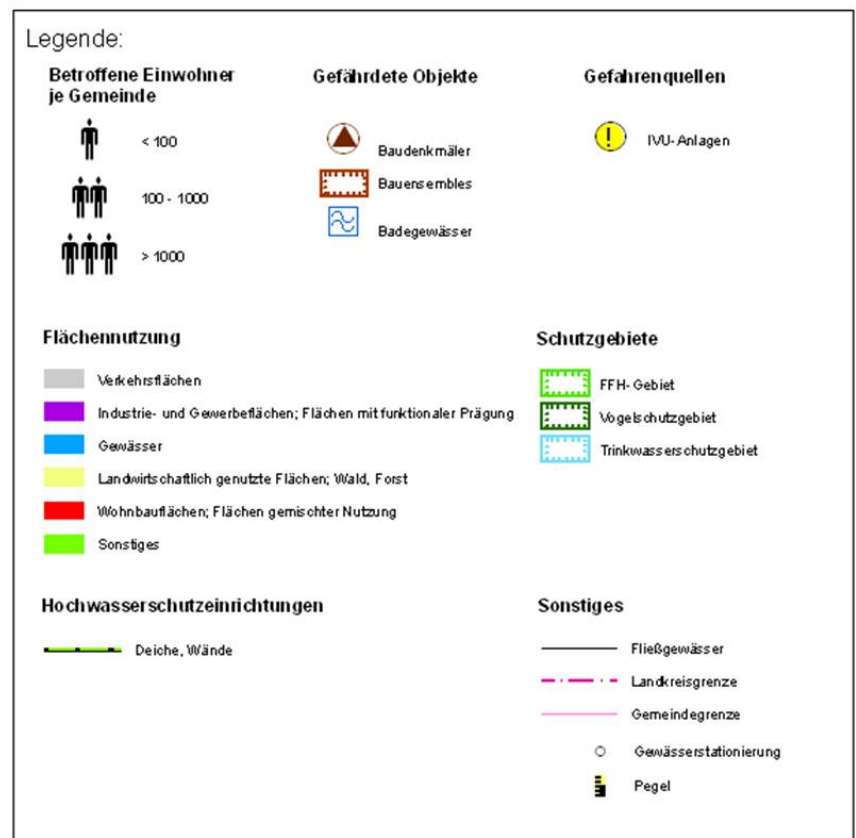


Abbildung 3-8: Legende der Hochwasserrisikokarte

Inhalt von Anlage 2 ist ein Beispiexemplar für eine Hochwasserrisikokarte.

3.2.3 Schlussfolgerungen

Die Hochwasserrisikokarten veranschaulichen die Betroffenheit durch Hochwasser in der Weißen Elster bzgl. der Kategorien

- menschliche Gesundheit,
- Umwelt,
- Kulturerbe und
- wirtschaftliche Tätigkeit.

Zu diesem Zweck werden die Überschwemmungsgebiete der Hochwassergefahrenkarten (Abschnitt 3.1) in die Hochwasserrisikokarten übernommen und darin zusammen mit

- der Anzahl potenziell betroffener Einwohner je Gemeinde,
- den IVU-Anlagen und Schutzgebieten,
- gefährdeten Objekten und
- der Flächennutzung dargestellt.

Dadurch und durch die farblich differenzierte Flächennutzung innerhalb der Überschwemmungsgebiete wird eine sehr anschauliche Darstellung hinsichtlich der Betroffenheit durch Hochwasser erreicht. Die Hochwasserrisikokarten ergänzen und erweitern somit die Informationen der Hoch-



wassergefahrenkarten und bilden zusammen mit den Gefahrenkarten eine sehr gute Grundlage, um Handlungsschwerpunkte für das Hochwasserrisikomanagement zu identifizieren.

Voraussetzung für die Gewährleistung eines einheitlichen Kartenlayouts war die Verwendung derselben Kartenvorlagen (MXT) für ArcGIS 9.3 je eine für die Hochwassergefahren- und die Hochwasserrisikokarten - in den beteiligten Bundesländern. In diese beiden Kartenvorlagen wurden von jeweils einem der Auftragnehmer, die DHI-WASY GmbH für den Freistaat Sachsen, die FUGRO-HGN GmbH für den Freistaat Thüringen und die Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH für das Bundesland Sachsen-Anhalt, die im Projektverlauf abgestimmten Änderungen eingepflegt und anschließend die geänderten Vorlagen an die beiden anderen Auftragnehmer weitergegeben. Im Auftrag von Thüringen wurden die Kartenvorlagen dokumentiert (FUGRO-HGN, 2011c). Beide Vorlagen stehen für die Anwendung im Zuge der Umsetzung der HWRM-RL zur Verfügung. Neben dem Kartenlayout wurden auch die Inhalte der Gefahren- und Risikokarten abgestimmt. Im Ergebnis dieser Abstimmung werden weitgehend einheitliche fachliche Inhalte auf den Karten dargestellt.

Das Pilotgebiet der Weißen Elster wird durch insgesamt 44 Kartenblätter abgedeckt. Je Kartenblatt wurden drei Hochwassergefahren- und drei Hochwasserrisikokarten erstellt. Somit beträgt der Gesamtkartenumfang im Pilotgebiet 264 Karten.

Insgesamt wird in den drei Bundesländern bei einem HQ100 in der Weißen Elster eine Fläche von 86,8 km² überschwemmt. Gemäß der angewendeten Methodik sind davon insgesamt ca. 29800 Einwohner betroffen.

4 Ziele des Hochwasserrisikomanagements

In den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen wurde im Pilotprojekt jeweils ein regionaler Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) erstellt, der sich auf den Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster bezieht, der im jeweiligen Bundesland liegt. Die einzelnen Pläne wurden in DHI-WASY (2011) für den Freistaat Sachsen, in PGSL (2012b) für das Bundesland Sachsen-Anhalt und in FUGRO-HGN (2011b) für den Freistaat Thüringen dokumentiert. Die Erstellung der regionalen HWRM-Pläne erfolgte entsprechend Artikel 7 der HWRM-RL.

Für den Oberlauf der Weißen Elster in der Tschechischen Republik wurde kein HWRM-Plan erstellt, da entsprechend der hier angewendeten Methodik zur vorläufigen Bewertung und Bestimmung der Signifikanzkriterien kein signifikantes Risiko festgestellt wurde. Die entsprechenden Indikatoren zur Bewertung hinsichtlich der menschlichen Gesundheit (Betroffenheit) oder zur wirtschaftlichen Tätigkeit (Schadenspotential) wurden nicht erreicht (MoE, 2010).

Methodische Bearbeitungsgrundlage für die Erstellung der regionalen HWRM-Pläne war in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt, und Thüringen neben der HWRM-RL die entsprechende Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2010b). Die darin beschriebene Vorgehensweise mit der Aufeinanderfolge von definierten Arbeitsschritten wurde in allen drei Bundesländern umgesetzt (Abbildung 4-1).

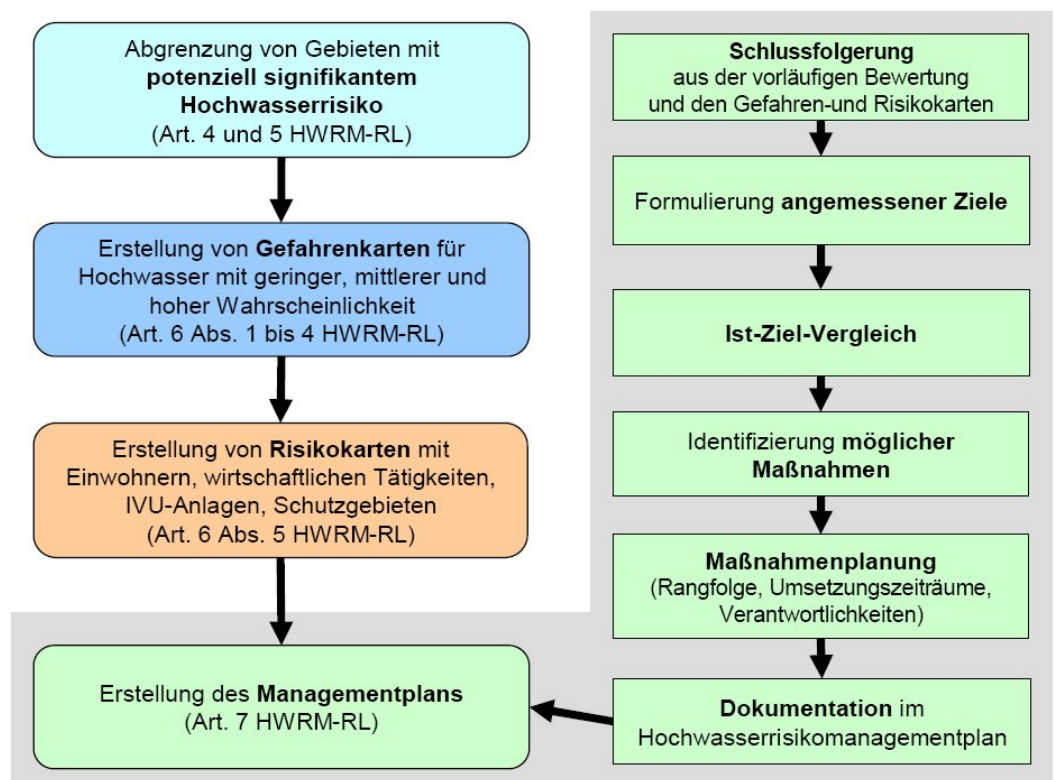


Abbildung 4-1: Aufstellungsprozess eines HWRM-Plans (LAWA, 2010b)



Auf der Grundlage der in LAWA (2010b) empfohlenen Vorgehensweise wurde zwischen den drei Bundesländern eine einheitliche Gliederung der HWRM-Pläne abgestimmt (Tabelle 4-1). Konsens zwischen den Partnern war es dabei, dass nicht alle Gliederungspunkte zwingend von allen beteiligten Bundesländern gefüllt werden müssen. Wenn es zu einzelnen Gliederungspunkten keine Inhalte gab, so wird in den regionalen HWRM-Plänen darauf hingewiesen.

Tabelle 4-1: Gliederung der HWRM-Pläne bis zur 2. Ebene

Kapitel	Kapitelüberschrift
1	Einführung
1.1	Hochwasserrisikomanagement (allgemein)
1.2	Räumlicher Geltungsbereich des HWRM-Plans
1.3	Zuständige Behörden
2	Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos
2.1	Beschreibung des Einzugsgebietes
2.2	Beschreibung vergangener Hochwasser
2.3	Beschreibung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos
2.4	Anwendung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos
2.5	Karte der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
3	Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten
3.1	Hochwassergefahrenkarten
3.2	Hochwasserrisikokarten
4	Ziele des Hochwasserrisikomanagements
4.1	Handlungsbereiche
4.2	Festlegung angemessener Ziele
4.3	Beschreibung des Ist-Zustandes und Ist-Ziel-Vergleich
5	Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements
5.1	Maßnahmenauswahl
5.2	Bewertung der Maßnahmen
5.3	Geplante Umsetzung und Priorisierung der Maßnahmen
6	Strategische Umweltprüfung und Beteiligung der Öffentlichkeit
6.1	Information der Öffentlichkeit
6.2	Anhörung der Öffentlichkeit
7	Koordinierung
7.1	Koordinierung innerhalb der Teileinzugsgebiete
7.2	Länderübergreifende Koordinierung (Oberlieger/Unterlieger)
7.3	Koordinierung mit EG-Wasserrahmenrichtlinie und NATURA 2000
8	Schlussfolgerungen

Die Definition von Zielen (Abschnitt 4.2) erfolgte in allen drei Bundesländern unter Bezugnahme auf die in LAWA (2010b) beschriebenen Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements (Abschnitt 4.1).

4.1 Handlungsbereiche

Gemäß den Empfehlungen der LAWA zur Aufstellung von HWRM-Plänen (LAWA, 2010b) umfasst ein nachhaltiges Hochwasserrisikomanagement im Sinne der HWRM-Richtlinie den gesamten Vorsorge-, Gefahrenabwehr- und Nachsorgezyklus und bezieht somit alle Phasen vor, während und nach einem Hochwasser ein. In den HWRM-Plänen sollen sowohl angemessene Ziele für das Hochwasserrisikomanagement festgelegt als auch Maßnahmen benannt werden, die alle Aspekte des Hochwasserrisikomanagements umfassen (Abbildung 4-2). Laut HWRM-Richtlinie liegt der Schwerpunkt bei der Festlegung angemessener Ziele auf der Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit.

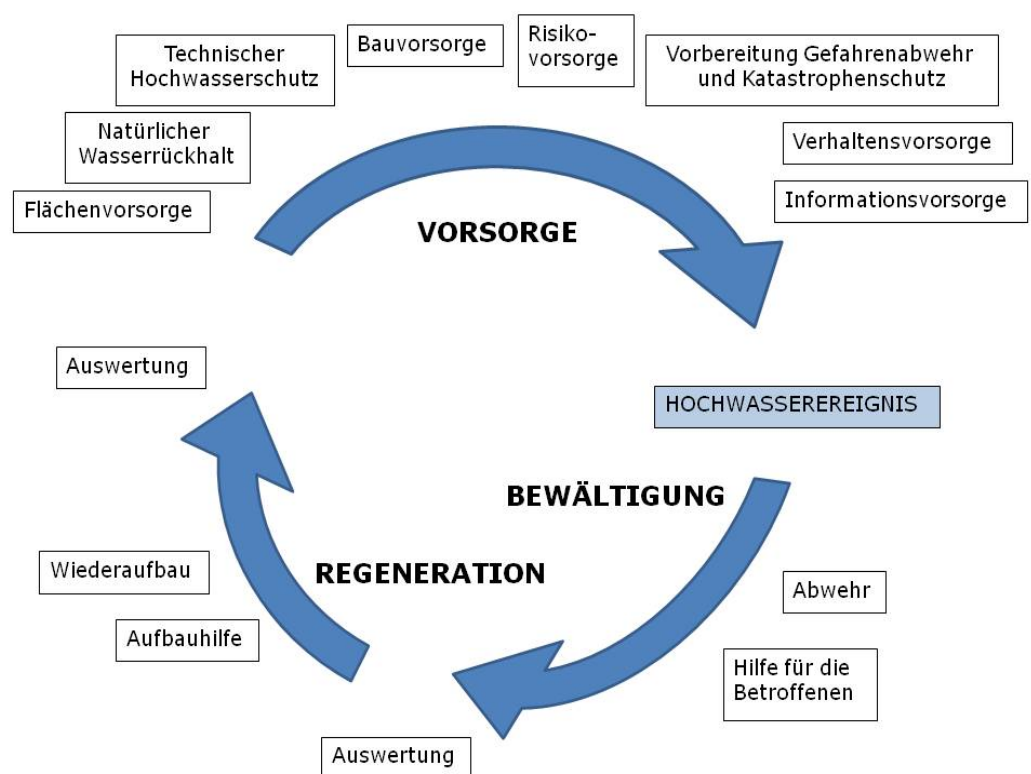


Abbildung 4-2: Hochwasserrisikomanagement-Zyklus (LAWA, 2010b)

Ausgehend von der HWRM-Richtlinie werden in LAWA (2010b) die folgenden grundlegenden Ziele und Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements abgeleitet (Tabelle 4-2):



Tabelle 4-2: Grundlegende Ziele und Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagement

Grundlegende Ziele	Handlungsbereiche	Zeitbezug zum HW
Vermeidung neuer Risiken	Flächenvorsorge	davor
	Natürlicher Wasserrückhalt	
Reduktion bestehender Risiken	Technischer Hochwasserschutz	
	Bauvorsorge	
	Risikovorsorge	
	Informationsvorsorge	
	Verhaltensvorsorge	
Reduktion nachteiliger Folgen	Vorhaltung und Vorbereitung Gefahrenabwehr/Katastrophenschutz	
	Hochwasserbewältigung	während
	Regeneration (Nachsorge)	danach

Für die Maßnahmenplanung im HWRM-Plan sollen auf der Grundlage der LAWA-Strategie zur Umsetzung der HWRM-Richtlinie die in Tabelle 4-2 aufgeführten Handlungsbereiche zur Anwendung kommen (LAWA, 2010b), die nachfolgend in Bezug zu den grundlegenden Zielen kurz erläutert werden.

A: Vermeidung neuer Risiken

Der Handlungsbereich **Flächenvorsorge** umfasst regionalplanerische und bauplanerische Maßnahmen, die wasserrechtliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und die angepasste Nutzung in hochwassergefährdeten Bereichen.

Der Handlungsbereich **Natürlicher Wasserrückhalt** beinhaltet die Verbesserung der natürlichen Rückhaltung auf insbesondere land- und forstwirtschaftlichen Flächen im Einzugsgebiet und die Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten in den Talbereichen und Niederungen in Form von Gewässerrenaturierung, Wiederanschluss von Altarmen, Auenentwicklungen und vergleichbaren Maßnahmen.

B: Reduktion bestehender Risiken

Zum **Technischen Hochwasserschutz** zählen der Bau bzw. die verstärkte Nutzung von Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet und am Gewässer (u. a. Polder im Nebenschluss), bauliche Maßnahmen zur Beseitigung von hydraulischen Engstellen und zur Vergrößerung des Hochwasserabflussprofils, der Bau von Deichen, Dämmen, Hochwasserschutzmauern, Sperrwerken und mobilen Hochwasserschutzanlagen zum Schutz der Bebauung sowie die Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum, insbesondere durch Unterhaltungsmaßnahmen und Beseitigung von Störpotentials (z. B. hydraulisch nicht leistungsfähigen Brücken) oder Vorlandmanagement. Weiterhin werden hierzu Objektschutzmaßnahmen an gefährdeten Anlagen und Anwesen gerechnet.

Mit **Bauvorsorge** werden Maßnahmen des hochwasserangepassten Planens und Bauens und die hochwasserangepasste Lagerung von wasserge-



fährdenden Stoffen bezeichnet. Weiterhin wird dazu die hochwasserangepasste Ausführung von Architekten-, Ingenieur- und Handwerksleistungen gerechnet.

Risikovorsorge umfasst die finanzielle Absicherung vor allem durch Versicherungen gegen Hochwasserschäden, aber auch die Bildung von Rücklagen.

Informationsvorsorge beinhaltet die Vorhersagen und Informationen zur Hochwasserlage sowie die Warnungen aller Betroffenen.

Die **Verhaltensvorsorge** umfasst die Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über Hochwasserrisiken sowie Vorbereitungsmaßnahmen auf den Hochwasserfall.

Der Handlungsbereich **Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes** umfasst die Alarm- und Einsatzplanung, die Organisation von Ressourcen, die Durchführung von Übungen, die Ausbildung von Rettungskräften und die zivil-militärische Zusammenarbeit.

C: Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwasser

Ein weiteres Element des Hochwasserrisikomanagement neben der Vorsorge mit den oben genannten Handlungsbereichen ist die **Bewältigung des Hochwasserereignisses**. Die Bewältigung setzt bereits während des Hochwassers ein. Sie beinhaltet die Abwehr der katastrophalen Hochwasserwirkungen und die Hilfe für die Betroffenen.

D: Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

Die **Regeneration** umfasst Aufbauhilfe und Wiederaufbau (**Nachsorge**). In den HWRM-Plan sollen die Vorbereitungen der Auswertung abgelaufener Hochwasser und Schlussfolgerungen für die Verbesserung der Hochwasservorsorge aufgenommen werden.

4.2 Festlegung angemessener Ziele

Da die zusammen mit den Handlungsbereichen in Tabelle 4-2 aufgeführten grundlegenden Ziele sehr allgemein formuliert und damit als Ziele für die praktische Umsetzung nicht geeignet sind, mussten noch konkrete Ziele für einzelne Handlungsbereiche definiert werden. Gemäß LAWA (2010b) wurde dabei eine Schwerpunktsetzung angestrebt und nicht die vollständige Abarbeitung aller Handlungsbereiche.

Für den sächsischen Teil des Weiße-Elster-Gebietes wurden folgende, auf einzelne Handlungsbereiche bezogene Ziele formuliert (DHI-WASY, 2011), die im Wesentlichen auch von Sachsen-Anhalt übernommen wurden (PGSL, 2012b):

Flächenvorsorge: Verhinderung einer Erhöhung des Schadenspotenzials in den durch Überschwemmung gefährdeten Gebieten.

Natürlicher Wasserrückhalt: Verbesserung des natürlichen Rückhalts von Niederschlagswasser im Einzugsgebiet und Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten.

Technischer Hochwasserschutz: Minderung der Gefahr durch Überschwemmung für ausgewählte Objekte oder Gebiete entsprechend dem



vorhandenen Schadenspotenzial und unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen und ökologisch verträglichen Realisierbarkeit.

Bauvorsorge: Vermeidung oder Verminderung von Hochwasserschäden an Gebäuden sowie Vermeidung von Schäden durch wassergefährdende Stoffe in hochwassergefährdeten Gebäuden und Anlagen.

Risikovorsorge: Individuelle Vorsorge durch Rücklagen oder Versicherungen.

Informationsvorsorge: Abstimmung der Hochwassermeldeordnungen und Vereinheitlichung des Methodeninventars und der Verfahrensweise bei der Hochwasservorhersage in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Verhaltensvorsorge: Aufklärung der betroffenen Bevölkerung über Hochwassergefahren und -risiken, Alarmierungswege, das Verhalten bei Hochwasser und individuelle Möglichkeiten der Schadensminderung sowie Stärkung des Problembewusstseins in Bezug auf Hochwasserrisiken.

Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes: Überprüfung und Komplettierung der Alarm- und Einsatzpläne der Kommunen sowie der notwendigen materiellen und personellen Ressourcen für die Gefahrenabwehr.

Ergänzend zu den o. g. Zielen wurden in Sachsen und Sachsen-Anhalt noch Schutzziele für verschiedene Flächennutzungen bzw. Objektkategorien definiert, die sich an der Jährlichkeit der Hochwasser orientieren und insbesondere für den technischen Hochwasserschutz relevant sind (Tabelle 4-3).

Tabelle 4-3: Richtwerte für Schutzziele

Objektkategorie	Richtwert für das maßgebende mittlere statistische Wiederkehrintervall T in Jahren	
	Sachsen	Sachsen-Anhalt
Sonderobjekte ¹	im Einzelfall bestimmen ¹	k. A.
Geschlossene Siedlungen	100	100
Einzelgebäude, nicht dauerhaft bewohnte Siedlungen	25	20 / 25
Industrieanlagen	100	100
Überregionale Infrastrukturanlagen	100	100
Regionale Infrastrukturanlagen	25	20 / 25
Landwirtschaftlich genutzte Flächen ²	5 ²	5 - 10
Naturlandschaften	-	-

1) Sonderobjekte, die bei Hochwasser außergewöhnliche Konsequenzen erzeugen, sind behördlich vorzugeben. (LTV, 2003)

2) Für landwirtschaftliche Flächen besteht kein oder nur untergeordneter Anspruch auf Hochwasserschutz. In der Regel ist eine der Situation angepasste Landwirtschaft durchzuführen. (LTV, 2003)

In Einzelfällen wurde von den Richtwerten in Tabelle 4-3 nach unten oder oben abgewichen, und zwar nach unten, wenn der Richtwert aus wirtschaftlichen, ökologischen oder politischen Gründen nicht realisierbar war,



und nach oben, wenn ein sehr hohes Schadenspotenzial vorhanden war. Zum Beispiel wurde für die Stadt Leipzig, die mit Abstand die größte Kommune im Weiße-Elster-Gebiet ist, vom SMUL ein Schutzziel HQ₁₅₀ vorgegeben (KLEMM und HENSEN, 2004).

In Thüringen wurde für die Definition von Zielen eine etwas andere Vorgehensweise als in Sachsen und Sachsen-Anhalt verfolgt. Hier wurden die grundlegenden Ziele in Tabelle 4-2 durch konkrete Ziele untersetzt, wobei die Untersetzung zunächst bezogen auf die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit erfolgte. Durch die anschließende Zuordnung der konkreten Ziele zu den Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements wird eine weitgehende Konformität zur Vorgehensweise in Sachsen und Sachsen-Anhalt gewährleistet.

4.3 Beschreibung des Ist-Zustandes und Ist-Ziel-Vergleich

4.3.1 Flächenvorsorge

Eine wesentliche Voraussetzung für eine wirksame Flächenvorsorge im Sinne einer Minderung oder zumindest einer Verhinderung der Erhöhung des Schadenspotenzials in durch Überschwemmung gefährdeten Gebieten (Abschnitt 4.2) ist die fachliche Ermittlung und anschließende Festsetzung von Überschwemmungsgebieten. Gemäß Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) sind als Überschwemmungsgebiete mindestens die Gebiete festzusetzen, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in hundert Jahren zu erwarten ist (HQ₁₀₀). Bezüglich der **Festsetzung von Überschwemmungsgebieten** stellt sich der Stand in den drei regionalen Teilgebieten des Flussgebietes der Weißen Elster wie folgt dar:

In Sachsen wurden 2002 mit der Novellierung des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG) zunächst die rechtlichen und 2004 mit den Hochwasserschutzkonzepten (HWSK) auch die fachlichen Voraussetzungen zur Ausweisung der Überschwemmungsgebiete an Gewässern 1. Ordnung geschaffen. Für folgende Gewässer 1. Ordnung wurden HWSK erstellt:

- Weiße Elster: HWSK 31 (IGEBA und EEPI, 2004) und HWSK 32 (KLEMM und HENSEN, 2004),
- Göltzsch: HWSK 33 (UBV, 2004),
- Schnauder: HWSK 34 (PGS, 2004),
- Wyhra und Eula: HWSK 35 (BCE, 2004),
- Pleiße: HWSK 36 (BKS, 2004) und HWSK 37 (OBERMEYER, 2004),
- Parthe: HWSK 38 (IHC und IBOS, 2004).

Für den Großteil der Flussabschnitte wurden die ermittelten Überschwemmungsgebiete im vereinfachten Verfahren nach SächsWG vorläufig festgesetzt (SMUL, 2007a). Wesentlich ungünstiger als für die Gewässer 1. Ordnung ist die Situation für die Gewässer 2. Ordnung. Hier liegen Überschwemmungsgebiete nach § 100 SächsWG nur vereinzelt vor (DHI-WASY, 2011).

In Sachsen-Anhalt sind bisher nur die Überschwemmungsgebiete der Weißen Elster per Verordnung des Regierungspräsidiums Halle vom 17.4.2000 festgesetzt worden. Fachliche Grundlage dafür war das HWSK für die Weiße Elster aus dem Jahr 1997 (DDC, 1997). Für Reide, Aga,



Große Schnauder, Maibach und Floßgraben als Gewässer 1. Ordnung und die Gewässer 2. Ordnung erfolgte noch keine Festsetzung von Überschwemmungsgebieten (PGSL, 2012b).

In Thüringen wurden 2003 bis 2004 die Überschwemmungsgebiete der Weißen Elster in zwei Teilabschnitten ermittelt (HGN, 2003; HGN, 2004) und 2006 bis 2008 fast vollständig für den thüringisch Gewässerabschnitt der Weißen Elster festgesetzt. Neben der Weißen Elster wurden Überschwemmungsgebiete 2006 auch für einen Abschnitt der Pleiße als Gewässer 1. Ordnung und 2009 für Abschnitte der Gewässer 2. Ordnung Brahme, Erlbach und Saarbach festgesetzt (FUGRO-HGN, 2011b).

Festgesetzte Überschwemmungsgebiete bieten grundsätzlich die Möglichkeit, einer weiteren Erhöhung des Schadenspotenzials in entsprechend gefährdeten Gebieten entgegenzuwirken, z. B. durch Bauverbote oder -einschränkungen. Grundsätzliche Regelungen und mögliche Ausnahmen für das Bauen in Überschwemmungsgebieten werden beispielhaft für Sachsen in Abbildung 4-3 illustriert. Eine wesentliche Voraussetzung für die Durchsetzung von entsprechenden Beschränkungen ist die nachrichtliche Übernahme der Überschwemmungsgebiete in die Raumordnungs- und Bauleitpläne, die in der Hochwasserschutznovelle zum WHG 2005 verbindlich vorgegeben wird. Mit der Kennzeichnung von Überschwemmungsgebieten in Regional- und Bauleitplänen wird gewährleistet, dass zum einen in den zuständigen politischen Beschlussgremien die Risiken durch Hochwasser präsent sind und zum anderen Architekten, Bauverantwortliche und Bauherren ebenso wie potenzielle Käufer von Immobilien einen direkten und offenen Zugang zu dieser Information haben (DWA, 2010). Bezüglich der Umsetzung der Vorgabe des WHG in die **Regionalplanung** stellt sich der Stand in den drei regionalen Teilgebieten des Flussgebietes der Weißen Elster wie folgt dar:

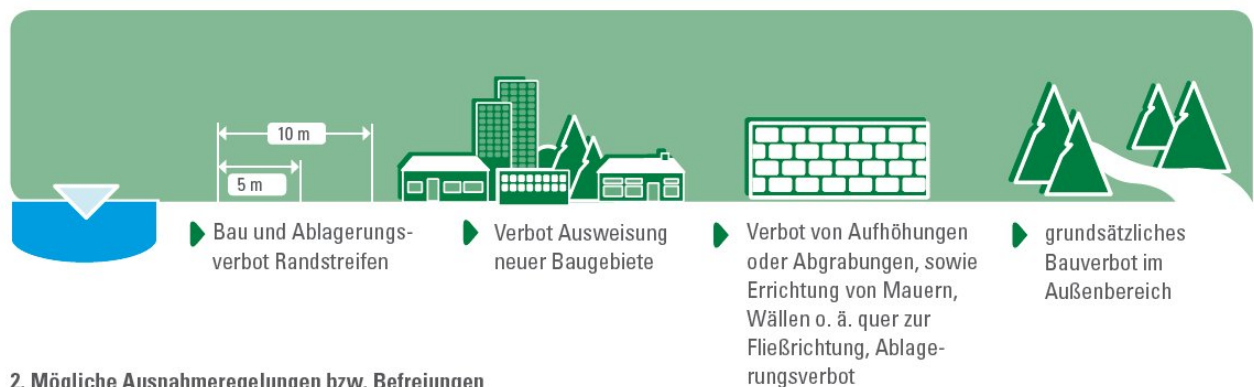
Als Raumordnungsplan für eine Region fungiert in Sachsen der Regionalplan. Er wird aus dem Landesentwicklungsplan entwickelt, konkretisiert die allgemein gehaltenen Ziele und Grundsätze nach den regionalen Besonderheiten und gibt damit einen Rahmen für die Bauleitplanung der Gemeinden vor (<http://www.landesentwicklung.sachsen.de/2386.htm>). Für das Obere Weiße-Elster-Gebiet ist der Regionalplan Südwestsachsen (RPV-SWS, 2008) maßgebend und für das Untere Weiße-Elster-Gebiet der Regionalplan Westsachsen (RPV-WS, 2008). In beiden Plänen werden die von der Fachplanung festgestellten Überschwemmungsgebiete nach § 100 SächsWG als Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen. Außerdem werden in den Regionalplänen die über die Überschwemmungsgebiete nach § 100 SächsWG hinaus gehenden Risikobereiche, die bei einem Extremhochwasser oder bei Versagen bestehender Hochwasserschutzanlagen überflutet werden, als Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz ausgewiesen (DHI-WASY, 2011).

In Sachsen-Anhalt finden die Maßnahmen zur Flächenvorsorge im Landesentwicklungsplan 2010 Berücksichtigung (MLV, 2010). Darin werden die Überschwemmungsgebiete als Vorranggebiete für den Hochwasserschutz bezeichnet. Neben den Überschwemmungsgebieten gibt es wie in Sachsen Vorbehaltsgebiete mit potenziellem Hochwasserrisiko, die bei Öffnen und Versagen von Hochwasserschutzanlagen und bei deren Überströmung bei Extremhochwasser überschwemmt werden können. Gemäß Landesentwicklungsplan (MLV, 2010) sind die Vorrang- und die Vorbe-

haltsgebiete in den regionalen Entwicklungsplänen räumlich konkret festzulegen (PGSL, 2012b).

In Thüringen werden verbindliche Regelungen zur Flächenvorsorge seit 2004 im Landesentwicklungsplan getroffen. In FUGRO-HGN (2011b) wird jedoch darauf hingewiesen, dass der regionale Raumordnungsplan Ostthüringen letztmalig 1999 aktualisiert wurde, sodass darin die Vorgaben des Landesentwicklungsplans noch nicht eingebunden sind. Die Berücksichtigung der Überschwemmungsgebiete in den Regional- und Bauleitplanungen wird als unzureichend angesehen (FUGRO-HGN, 2011b).

1. Grundsätzliche Regelungen nach §§ 50 Abs. 2, 3 Nr. 4, 6; 100 Abs. 2, 4 SächsWG



2. Mögliche Ausnahmeregelungen bzw. Befreiungen



Abbildung 4-3: Grundsätzliche Regelungen und mögliche Ausnahmen für das Bauen in Überschwemmungsgebieten nach Sächsischem Wassergesetz (SMUL, 2007a)

Auf den Stand und Probleme bei der Umsetzung der Vorgaben des WHG in die **Bauleitplanung** wird nur im regionalen HWRM-Plan für den sächsischen Teil des Weiße-Elster-Gebietes näher eingegangen (DHI-WASY, 2011). Deshalb beziehen sich die folgenden Ausführungen nur auf dieses Teilgebiet.

Zu den Bauleitplänen gehören Flächennutzungspläne (vorbereitender Bauleitplan) und Bebauungspläne (verbindlicher Bauleitplan). In Sachsen wurden mittlerweile alle bestehenden Bebauungspläne in Überschwem-



mungsgebieten identifiziert und hinsichtlich einer eventuell bestehenden Anpassungspflicht wie folgt klassifiziert (SMI, 2010):

- Kategorie I: unverzüglicher Handlungsbedarf,
- Kategorie II: Handlungsbedarf gegeben,
- Kategorie III: Prüfungsbedarf,
- Kategorie IV: kein Prüfungsbedarf.

Unter Einbeziehung der betroffenen Gemeinden und der jeweiligen Wasserbehörden wird derzeit einzelfallbezogen geprüft, wie die Bebauungspläne der Kategorien I und II an die Ziele der Raumordnung (hier: Hochwasservorsorge) angepasst werden können (SMI, 2010). Die Gemeinden sind rechtlich verpflichtet, Bebauungspläne in Überschwemmungsgebieten aufzuheben oder zu ändern (Anpassungspflicht). Im sächsischen Weiße-Elster-Gebiet wurde bisher die Aufhebung oder Änderung von drei Bebauungsplänen angeordnet oder bereits durchgeführt (DHI-WASY, 2011).

Problematisch ist, dass die Aufhebung bereits ausgewiesener Bebauungspläne von den Gemeinden oftmals sehr kritisch gesehen wird. Grund dafür sind die Schadensersatzansprüche, mit denen sich die Gemeinden im Falle einer Aufhebung konfrontiert sehen. Diese Ansprüche werden oftmals als höher eingeschätzt als Amtshaftungsansprüche, die die Gemeinde bei Unterlassung der Anpassungspflicht zu tragen hätte (SMI, 2010).

4.3.2 Natürlicher Wasserrückhalt

Der natürliche Wasserrückhalt erfolgt sowohl in den Flussauen als auch im Einzugsgebiet. Insbesondere im 20. Jahrhundert wurde vor allem das Rückhaltevermögen in den Auen unserer Flüsse stark vermindert. Die Weiße Elster und ihre Nebengewässer machen hierbei keine Ausnahme. Ursache für diese Entwicklung sind die Regulierung und Eindeichung von Flussstrecken, wodurch ehemals überschwemmte Flächen nicht mehr für den Rückhalt zur Verfügung stehen. Negativer Begleitumstand dieser Entwicklung ist die Erhöhung des Schadenspotenzials hinter den Deichen, entweder durch die Zunahme der Siedlungs- und Industrieflächen oder durch die Umwidmung von landwirtschaftlichen Flächennutzungen. So stellte bereits BAUER (1956) fest: „Während früher ... fast die gesamte Talaue als Dauergrünland genutzt wurde, sind heute in den deichgeschützten Talstrecken die Wiesen fast hundertprozentig zu Ackerland umgebrochen worden und auch in der Aue der weniger stark ausgebauten Flussstrecken beträgt der Feldanteil meist über die Hälfte der Auefläche.“

Beispiele für Flussausbau im Oberlauf der Weißen Elster sind die Stadtgebiete von Plauen und Elsterberg sowie die Untere Göltzsch und ihre Nebenflüsse. Im Mittellauf in Thüringen und Sachsen-Anhalt sowie im Unterlauf in Sachsen und Sachsen-Anhalt ist die Weiße Elster - unterbrochen durch einen naturnahen Abschnitt zwischen Zeitz und Pegau - über weite Strecken eingedeicht. Südlich von Leipzig wurde die Vernichtung von natürlichen Retentionsflächen durch Gewässerverlegungen infolge des großräumigen Braunkohletagebau noch weiter verschärft. Davon waren vor allem die Weiße Elster selbst sowie ihre Nebenflüsse Pleiße und Schnauder betroffen. Beispiele sind die Verlegung der Weißen Elster von 1972 bis 1977 um den Tagebau Zwenkau oder die Verlegung der Pleiße entlang des Tagebaus Espenhain in mehreren Phasen ab den 1950er Jahren. Die



verlegten Gewässer erhielten ausgebaute Regelprofile praktisch ohne Rückhaltevermögen.

Während die Verringerung des Rückhaltevermögens der Auen bei guter Datenlage bzgl. der historischen und aktuellen Überschwemmungsflächen auch quantitativ bewertet werden kann, ist das beim Rückhalt im Einzugsgebiet praktisch nicht möglich. Ziemlich sicher erscheint nur, dass im Zuge der Intensivierung und Technisierung der Landwirtschaft im vergangenen Jahrhundert das Rückhaltevermögen auf landwirtschaftlichen Flächen, die etwa 2/3 des Einzugsgebietes ausmachen (Abschnitt 2.1.4), eher ab- als zugenommen hat. Des Weiteren haben auch die zunehmende Bebauung und die damit einhergehende Flächenversiegelung zum Rückgang des natürlichen Rückhaltevermögens im Einzugsgebiet beigetragen.

Zur Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes in den Flussauen oder im Einzugsgebiet tragen nach DWA (2010) vor allem

- die Sicherung und Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten,
- die Renaturierung von Gewässern und
- der Erhalt und die Wiedergewinnung des Versickerungsvermögens in der Fläche

bei. Nachfolgend sollen das dafür vorhandene grundsätzliche Potenzial im Weiße-Elster-Gebiet sowie die Rahmenbedingungen für die Umsetzung kurz beleuchtet werden.

Die Wassergesetze der drei Bundesländer, das Sächsisch Wassergesetz (SächsWG, 2004), das Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA, 2011) und das Thüringer Wassergesetz (ThürWG, 2009) bieten grundsätzlich günstige Rahmenbedingungen, um Überschwemmungsgebiete zu sichern oder wiederzugewinnen. Eine Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten ist dort möglich, wo eine Gefahr für Leben, Gesundheit und bedeutende Sachwerte ausgeschlossen werden kann. Damit kommen in der Regel nur Gewässerabschnitte außerhalb von geschlossenen Ortschaften in Betracht. Erste ortskonkrete Vorschläge zur Wiedergewinnung von Überschwemmungsgebieten durch den Rückbau von Deichanlagen an Weißer Elster und Pleiße enthalten zwei der sächsischen HWSK (KLEMM und HENSEN, 2004; OBERMAYER, 2004). Allerdings wurde die Priorität dieser beiden Maßnahmen im Zuge der landesweiten Priorisierung als niedrig eingestuft (SMUL, 2005c). Auch in Thüringen gibt es entsprechend dem HWSK Weiße Elster (FUGRO-HGN, 2011d) Möglichkeiten zum Rückbau oder zur Rückverlegung von Deichen. Im regionalen HWRM-Plan für das thüringische Teilgebiet der Weißen Elster wird eine „mangelhafte Berücksichtigung bzw. Ermittlung von potenziell natürlichen Rückhalteflächen (Retentionskataster) in den kommunalen und regionalen Planungen“ festgestellt (FUGRO-HGN, 2011b).

Auf Grund des naturfernen Zustandes vieler Gewässer- bzw. Gewässerabschnitte ist das Potenzial für die Renaturierung von Gewässern im Weiße-Elster-Gebiet hoch. Es sollte aber berücksichtigt werden, dass das eigentliche Ziel der Gewässerrenaturierung die Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes ist und nicht die Verbesserung der Hochwasserverhältnisse. Die Hauptwirkung der Gewässerrenaturierung ist die Verbesserung der Biotopausstattung und der ökologischen Leistungsfähigkeit des Gewässers. Die reduzierenden Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss werden hauptsächlich durch Erhöhung der Rauheit, z. B. durch die Ent-



wicklung von Auwald, erreicht. Dadurch kommt es zu einem höheren Wasserstand und damit zur Aktivierung von zusätzlichem Retentionsvolumen, der Abfluss wird verlangsamt und die Hochwasserwelle verformt (RÖTTCHER, 2001). Trotz der genannten Einschränkungen können im Zuge von Renaturierungen von Gewässern die Belange der Hochwasservorsorge in idealer Weise mit den Belangen der EG Wasserrahmenrichtlinie verbunden werden.

Das Potenzial für den Erhalt und die Stärkung des Versickerungsvermögens in der Fläche wird im Weiße-Elster-Gebiet als durchaus relevant eingeschätzt. Dabei dürften die mit einer standortgerechten Land- und Forstwirtschaft verbundenen Möglichkeiten größer sein als die Möglichkeiten infolge einer Flächenentsiegelung oder Versickerung von Niederschlagswasser in den städtischen Verdichtungsgebieten. Im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet der Weißen Elster in Sachsen-Anhalt werden sowohl bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen als auch Maßnahmen zur Waldmehrung vorgeschlagen (PGSL, 2012b).

Eine sächsische Besonderheit sind die Hochwasserentstehungsgebiete, die 2006 fachlich ermittelt wurden (WASY und IHI, 2006) und gemäß § 100b SächsWG durch Rechtsverordnung festzusetzen sind. Hochwasserentstehungsgebiete sind Gebiete, in denen bei Starkniederschlägen oder bei Schneeschmelze in kurzer Zeit starke oberirdische Abflüsse eintreten und zu einer Hochwassergefahr führen können. Sie werden in den Regionalplänen als Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des (flächenhaften) Wasserrückhalts ausgewiesen (RPV-SWS, 2008; RPV-WS, 2008). In diesen Gebieten ist eine Verschlechterung der derzeitigen Situation auszuschließen. Beeinträchtigungen des Wasserrückhalts sollen angemessen ausgeglichen werden (SMUL, 2007a). In den Hochwasserentstehungsgebieten werden Hochwasser mindernde Agrarumweltmaßnahmen, z. B. die pfluglose konservierende Bodenbearbeitung, und Maßnahmen des Waldumbaus oder der Erstaufforstung finanziell gefördert.

4.3.3 Technischer Hochwasserschutz

Erste größere und planmäßige flussbauliche Regulierungen an der Weißen Elster und ihren Nebenflüssen erfolgten etwa seit Mitte des 19. Jahrhunderts. Primäres Ziel dabei war allerdings oftmals nicht die Verbesserung der Hochwasserabflussverhältnisse, sondern die Entsumpfung der natürlichen Überschwemmungsgebiete aus gesundheitlichen Gesichtspunkten (BOBBE u. a., 2003). Beispiele für den technischen Hochwasserschutz aus der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts sind der Bau des Elsterbeckens (1913 - 1922) im Zuge des Ausbaus des Leipziger Gewässerknotens (BOBBE u. a., 2003) und der Bau der Talsperre Pirk an der Weißen Elster (1935 - 1938).

Nach dem Extremhochwasser 1954 (Abschnitt 2.2.1) erhielt der technische Hochwasserschutz einen enormen Aufschwung. Besonders deutlich wird dies am Beispiel der Stauanlagen. Bereits in den ersten 10 Jahren nach dem Hochwasser wurden mit der TS Pöhl und dem HRB Regis-Serbitz zwei für den Hochwasserrückhalt bedeutende Anlagen errichtet. Bis 1980 wurde der Rückhaltraum in Stauanlagen weiter ausgebaut. Eine Übersicht über die für den Hochwasserschutz genutzten Stauanlagen im Weiße-Elster-Gebiet enthält Tabelle 4-4. Die Daten für Tabelle 4-4 wurden der Hochwassermeldeordnung von Sachsen (HWMO, 2012) und dem Stauanlagenverzeichnis von Thüringen (TLUG, 1994) entnommen.



**Tabelle 4-4: Für den Hochwasserrückhalt genutzte Talsperren (TS) und Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Flussgebiet der Weißen Elster mit einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalte-
raum $\geq 0,2$ Mio. m³**

Anlage	Gewässer	Land	Stauraum	Gewöhnlicher HW-Rück- halteraum	Jahr der Fertigstel- lung
			Mio. m³		
TS Pirk	Weiße Elster	SN	8,64	0,76	1938
TS Dröda	Feilebach und Schafbach	SN	17,32	3,00	1971
TS Werda	Geigenbach	SN	4,88	1,25	1909
TS Pöhl	Trieb	SN	61,98	9,16	1964
TS Falkenstein	Weiße Göltzsch	SN	1,20	0,25	1975
TS Koberbach	Koberbach	SN	2,70	0,23	1929
TS Zeulenroda	Weida	TH	30,42	5,60	1975
TS Weida	Weida	TH	9,73	1,09	1956
TS Hohenleuben	Leuba	TH	4,96	0,58	1982
HRB Regis-Serbitz	Pleiße	SN	5,87	5,87	1960
Speicher Borna	Pleiße	SN	99,10	46,10	1980
TS Schömbach	Wyhra	SN	7,71	6,21	1972
Speicher Witznitz	Eula und Wyhra	SN	25,36	3,26	1954
HRB Stöhna	Pleiße	SN	11,06	11,06	1977

Gemäß Tabelle 4-4 beträgt der gesamte gewöhnliche Hochwasserrückhalteraum von Stauanlagen im Weiße-Elster-Gebiet derzeit etwa 94 Mio. m³. Bezogen auf die Fläche des Einzugsgebietes von 5201 km² entspricht dies einer flächenhaften Rückhaltekapazität von 18 mm. Zum Vergleich: Im Nachbarflussgebiet der Vereinigten Mulde betrug der gewöhnliche Hochwasserrückhalteraum Ende 2003 etwa 20 Mio. m³ (IKSE, 2005), was einer flächenhaften Rückhaltekapazität von nur 3 mm entspricht.

Es wird davon ausgegangen, dass durch den in Stauanlagen geschaffenen Hochwasserrückhalteraum insgesamt gesehen zumindest ein Teil des verloren gegangenen natürlichen Wasserrückhaltevermögens in den Flussauen und im Einzugsgebiet (Abschnitt 4.3.2) kompensiert wird. Beachtet werden muss bei dieser Einschätzung allerdings die räumlich ungleichmäßige Verteilung der Stauanlagen mit Hochwasserschutzfunktion, die sich an der Oberen Weißen Elster und Nebenflüssen sowie im Einzugsgebiet der Pleiße konzentrieren. Von den Hochwasserrückhalteräumen in Stauanlagen profitieren z. B. wichtige Elsternebenflüsse wenig bzw. gar nicht, z. B. Göltzsch, Schnauder und Parthe.

Das Extremhochwasser von 2002, das in der Weißen Elster und ihren Nebenflüssen verhältnismäßig glimpflich ablief, wurde in **Sachsen** zum Anlass genommen, auch im Weiße-Elster-Gebiet mit Hilfe von insgesamt acht HWSK für Gewässer 1. Ordnung den Stand des technischen Hochwasserschutzes zu überprüfen und ggf. geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten. Die Überprüfung orientierte sich dabei an den in Tabelle 4-3 aufgeführten Schutzziele, von denen in begründeten Fällen nach oben oder unten abgewichen wurde. Fachliche Grundlage für die Überprüfung bildeten die Überschwemmungsgebiete im Ist-Zustand für Bemessungshoch-



wasserabflüsse HQ_T mit unterschiedlicher Häufigkeit bzw. unterschiedlichem Wiederkehrintervall T .

Im Ergebnis der in den HWSK vorgenommenen Überprüfung wurden diejenigen Gewässerabschnitte identifiziert, in denen der vorhandene Schutzgrad für schutzwürdige Objekte bzw. Objektkategorien gemäß Tabelle 4-3 geringer ist als das angestrebte Schutzziel. Für die identifizierten Gewässerabschnitte wurde das Gefährdungs- und Schadenspotenzial ermittelt (LTV, 2003) und geprüft, ob durch wirtschaftlich vertretbare und genehmigungsfähige Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes der vorhandene Schutzgrad erhöht werden kann, günstigstenfalls bis auf das angestrebte Schutzziel. War dies möglich, wurden in den HWSK konkrete Maßnahmen vorgeschlagen und erläutert. Nähere Ausführungen dazu enthält Abschnitt 5.

Größter regionaler Schwerpunkt der in den acht sächsischen HWSK für Gewässer 1. Ordnung im Einzugsgebiet der Weißen Elster vorgeschlagenen Maßnahmen ist die Untere Weiße Elster. Hier sind insbesondere die Stadtgebiete von Leipzig und Schkeuditz zu nennen, die u. a. „durch fehlende und/oder instandsetzungsbedürftige bzw. zu gering dimensionierte Hochwasserschutzanlagen gefährdet“ sind, sowie die Ortslagen Groitzsch und Pegau, in denen „sich ungeschützte und mangelhaft geschützte Bereiche“ konzentrieren (KLEMM und HENSEN, 2004). 68 % der Gesamtkosten der HWSK-Maßnahmen entfallen auf die Untere Weiße Elster. Weitere regionale Schwerpunkte für den technischen Hochwasserschutz sind die Ortslagen Mylau an der Göltzsch, Frohburg und Borna an der Wyhra sowie Werdau, Crimmitschau und Rötha an der Pleiße, für die in den HWSK ein erhebliches Schadenspotenzial durch Überschwemmung festgestellt wurde (UBV, 2004; BCE, 2004; BKS, 2004; OBERMEYER, 2004).

Eine Übersicht über die in den HWSK für Gewässer 1. Ordnung vorgeschlagenen Maßnahmen, die bereits realisiert wurden, ist Bestandteil des regionalen HWRM-Plans für das sächsische Teilgebiet (DHI-WASY, 2011). Die geschätzten Kosten lt. HWSK für die bereits realisierten Maßnahmen betrugen ca. 35 Mio. Euro.

Im regionalen HWRM-Plan für den Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster in **Sachsen-Anhalt** (PGSL, 2012b) wurde beim technischen Hochwasserschutz der Schwerpunkt auf die Überprüfung der Schutzwirkung der bestehenden Deiche gelegt. Dazu wurden auf der Grundlage der Auswertung der aktuellen hydronumerischen Modellierung die Freibordsituation und das Kehrvermögen der Deiche untersucht. Im Ergebnis dieser Analyse wurden Defizite und ein Handlungsbedarf im Sinne einer Ertüchtigung für die Deiche Predel, Göbitz und Salsitz festgestellt. Durch die Deiche Predel und Göbitz werden die Ortslagen Predel bzw. Ostrau, Göbitz und Maßnitz geschützt. Durch den Deich Salsitz werden überregional bedeutsame Industriebetriebe in der Innenstadt von Zeitz geschützt, von denen bei Überflutung nachteilige Auswirkungen für die Umwelt ausgehen können. Bei den drei genannten Deichen ist das Kehrvermögen kleiner als das Schutzziel, das jeweils dem HQ_{100} entspricht. In der Innenstadt von Zeitz gibt es weitere Flächen, die bereits bei Hochwasserereignissen $< HQ_{100}$ überflutet werden.

Die Überprüfung der Schutzwirkung der Deiche ist auch im regionalen HWRM-Plan für den Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster in **Thüringen** (FUGRO-HGN, 2011b) ein Schwerpunkt. Insgesamt gibt es entlang der thüringischen Weißen Elster ca. 30 km Deiche, Dämme oder



Verwaltungen. Gemäß FUGRO-HGN (2011b) haben die Deiche überwiegend eine unzureichende Sicherheit für den vorgesehenen Schutzgrad HQ_{100} .

Als weitere Schwerpunkte bzgl. des technischen Hochwasserschutzes wurden im thüringischen HWRM-Plan der Objektschutz und die Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte untersucht. Während in den Siedlungsbereichen die Gewässerunterhaltung gut und damit die Freihaltung der Abflussquerschnitte gewährleistet ist, gibt es beim Objektschutz, der nur in Einzelfällen vorhanden und ausreichend ist, z. B. an der Kläranlage Gera-Langenberg, Defizite. Weitere Defizite sind gemäß FUGRO-HGN (2011b) die fehlende gemeinsame Betrachtung von Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes und des Retentionsraumausgleichs und die mangelhafte Berücksichtigung der länderübergreifenden Auswirkungen von Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, insbesondere mit dem Oberlieger Sachsen.

4.3.4 Bauvorsorge

Mit der Bauvorsorge werden zwei Hauptziele verfolgt (Abschnitt 4.2). Erstens sollen Schäden durch Hochwasser am Bauwerk vermieden oder möglichst gering gehalten werden (Eigenvorsorge). Zweitens soll verhindert werden, dass bei Hochwasser vom Bauwerk oder darin gelagerten Stoffen Gefahren ausgehen, und zwar vor allem auch für andere. Eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung dieser Zielstellungen ist die Ausweisung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und ihre Übernahme in Raumordnungs- und Bauleitpläne (vgl. Abschnitt 4.3.1). Insofern haben die in Abschnitt 4.3.1 angesprochenen Defizite auch nachteilige Auswirkungen auf die Bauvorsorge. Falls Überschwemmungsgebiete nicht ermittelt oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete nicht in die Bauleitpläne übernommen wurden, ist es z. B. bei Sanierung oder Neubau schwierig bis unmöglich, geeignete bautechnische Maßnahmen vorzunehmen, um den Eintrag wassergefährdender Stoffe bei Überschwemmungen zu verhindern.

Hinweise für bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahme in hochwassergefährdeten Gebieten enthält z. B. BMVBS (2008). Zur privaten Bauvorsorge gehören demnach konstruktive Maßnahmen zur Verhinderung des Eindringens von Wasser in das Gebäude, die Verwendung wasserresistenter Baumaterialien, eine hochwassersichere Hausinstallation und eine angepasste Nutzung des Gebäudes entsprechend der unterschiedlichen Gefährdung einzelner Stockwerke. Die Durchführung entsprechender Maßnahmen erfordert eigenverantwortliches Handeln der potenziell Betroffenen. Für die Eigenvorsorge gibt es keine gesetzlichen Vorschriften, alle Maßnahmen beruhen auf Freiwilligkeit (HEILAND, 2002). Längere hochwasserfreie Perioden führen im Allgemeinen zu einem sorglosen Umgang mit dem Hochwasserrisiko, das den potenziell Betroffenen dann nicht mehr bewusst ist. Bewohner hinter den Deichen vertrauen auf den vermeintlich sicheren Schutz und betreiben kaum private Vorsorge (GRÜNEWALD u. a., 2003). Dabei wird in LAWA (1995) eingeschätzt, dass in der Bauvorsorge die größten Chancen liegen, das Schadenspotenzial nachhaltig zu verringern.

Ein Ist-Ziel-Vergleich zum Stand der Bauvorsorge im Weiße-Elster-Gebiet ist nicht möglich, da es dafür keine geeignete Datengrundlage gibt. Voraussetzung für einen derartigen Vergleich wäre einerseits die Formulie-



rung konkreter, d. h. messbarer Ziele und andererseits ein Monitoring anhand von ausgewählten Kenndaten bzw. Kontrollergebnissen, wie es in DWA (2010) gefordert wird.

4.3.5 Risikovorsorge

Risikovorsorge ist dem Grunde nach immer finanzielle Eigenvorsorge durch Rücklagen oder Versicherungen gegen Risiken, die trotz der örtlich vorhandenen Schutzstandards verbleiben und im Schadensfall die eigene Leistungsfähigkeit überfordern würden. Voraussetzungen dafür, dass sich potenziell Betroffene um eine Risikovorsorge überhaupt kümmern, sind nach DWA (2010):

- eine Vorstellung darüber, welche Größenordnung die eigenen Hochwasserschäden erreichen können,
- die Sensibilisierung, dass die Risikovorsorge der Eigenverantwortung unterliegt,
- die Verfügbarkeit von Informationen zu den Möglichkeiten und Randbedingungen des Versicherungsschutzes.

In allen genannten Punkten können die potenziell Betroffenen in geeigneter Weise unterstützt werden. Zur Einschätzung der Gefährdung und potenzieller Hochwasserschäden sind z. B. Gefahren- und Risikokarten eine wertvolle Hilfe. Die Sensibilisierung für eine Risikovorsorge erfordert Aufklärung darüber, dass für Hochwasserschäden an privaten Gebäuden und Grundstücken weder Bund, Land noch Kommunen haften und es keine gesetzliche Verpflichtung für die im Schadensfall häufig gezahlten öffentlichen Finanzhilfen gibt (GRÜNEWALD u. a., 2003). Bei der Verbreitung von Informationen zum Versicherungsschutz sollten kommunale Gebietskörperschaften eine aktive Rolle spielen (DWA, 2010). Eine Verpflichtung zum Abschluss einer Versicherung zur privaten Risikovorsorge gibt es für Bewohner und Eigentümer in hochwassergefährdeten Gebieten in Deutschland nicht (MÜLLER, 2010).

Wie bei der Bauvorsorge (Abschnitt 4.3.4) gibt es auch für einen Ist-Ziel-Vergleich zum Stand der Risikovorsorge im Weiße-Elster-Gebiet keine geeignete Datengrundlage.

4.3.6 Informationsvorsorge

Hochwasservorhersage und die Warnung der betroffenen Bürger vor einem drohenden Hochwasser sind wesentliche Voraussetzungen für eine zielgerichtete und koordinierte Gefahrenabwehr im Hochwasserfall (DWA, 2010). Die gesetzlichen Grundlagen dafür werden in den Wassergesetzen der drei Bundesländer geregelt (SächsWG, 2004; WG LSA, 2011; ThürWG, 2009). Die Regelungen in den Wassergesetzen werden durch folgende länderspezifische Verordnungen und Vorschriften präzisiert:

- in Sachsen die Verordnung über den Hochwassernachrichten- und Alarmdienst (HWNAB) (SMUL, 2008) und die Verwaltungsvorschrift zum Hochwassernachrichten- und Alarmdienst (Hochwassermeldeordnung - HWMO) (SMUL, 2012),
- in Sachsen-Anhalt die Verordnung über den Hochwassermelddienst (HWM VO) (MRLU, 1997) und die Verwaltungsvor-



schrift zur Durchführung des Hochwassermelddienstes (Hochwassermeldeordnung – HWMO) (LAU, 1998),

- in Thüringen die Thüringer Verordnung zur Einrichtung des Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (ThürWAWassVO) (MLNU, 1997) und die Verwaltungsvorschrift zu deren Durchführung (Hochwassermeldeordnung - HWMO) (THÜRSTANZ, 2004).

Die o. g. Verordnungen enthalten jeweils grundsätzliche Regelungen zum Hochwassernachrichten- und Alarmdienst, die durch die Verwaltungsvorschriften (HWMO) inhaltlich weiter untersetzt werden.

Die Verbreitung von Hochwassermeldungen und -nachrichten (einschließlich Warnungen und Vorhersagen) für das Flussgebiet der Weißen Elster erfolgt

- in Sachsen durch das Landeshochwasserzentrum (LHWZ) am LfULG in Dresden,
- in Sachsen-Anhalt durch die Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) am LHW in Magdeburg,
- in Thüringen durch die Hochwassernachrichtenzentrale (HNZ) an der TLUG in Jena.

Fachliche Grundlagen für die Hochwassermeldungen und -nachrichten sind einerseits die Beobachtungen an Hochwassermeldepegeln und andererseits die Berechnungen von Hochwasservorhersagemodellen. Tabelle 4-5 enthält eine Übersicht über die Hochwassermeldepegel im Weiße-Elster-Gebiet mit ihren Alarmstufen. Dabei haben die einzelnen Alarmstufen folgende Bedeutung:

- Alarmstufe I - Meldebeginn,
- Alarmstufe II - Kontrolldienst,
- Alarmstufe III - Wachdienst,
- Alarmstufe IV –Hochwasserabwehr.

Die Pegelwerte (Wasserstände) der Alarmstufen I bis IV sind für die Hochwassermeldepegel in den Hochwassermeldeordnungen (SMUL, 2012; LAU, 1998; THÜRSTANZ, 2004) festgelegt. Abweichend von den Bezeichnungen in Sachsen (SMUL, 2012) und Sachsen-Anhalt (LAU, 1998) wird in der Hochwassermeldeordnung von Thüringen der Meldebeginn noch nicht als Alarmstufe bezeichnet, während die Alarmstufen II, III und IV als A1, A2 und A3 bezeichnet werden (THÜRSTANZ, 2004).



Tabelle 4-5: Hochwassermeldepegel im Weiße-Elster-Gebiet und ihre Alarmstufen

Pegel	Gewässer	Wasserstand in cm bei Alarmstufe			
		I	II	III	IV
Pegel in Sachsen					
Adorf 1	Weiße Elster	110	130	150	170
Magwitz	Weiße Elster	140	170	200	230
Straßberg	Weiße Elster	250	300	350	400
Elsterberg	Weiße Elster	180	220	300	380
Kleindalzig	Weiße Elster	180	200	320	400
Rodewisch 1	Göltzsch	90	110	130	170
Mylau	Göltzsch	120	150	180	210
Neukirchen	Pleiße	150	200	250	300
Regis-Serbitz	Pleiße	180	220	260	300
Böhlen 1	Pleiße	220	260	300	380
Streitwald 1	Wyhra	200	240	280	320
Albrechtshain 1	Parthe	80	110	140	170
Leipzig-Thekla	Parthe	120	140	200	260
Pegel in Sachsen-Anhalt					
Zeitz	Weiße Elster	325	425	500	575
Oberthau	Weiße Elster	240	-	-	400
Pegel in Thüringen					
Greiz	Weiße Elster	300	340	380	420
Gera-Langenberg	Weiße Elster	160	200	240	280
Weida	Weida	160	200	240	280
Eisenhammer	Auma	160	180	220	260
Gößnitz	Pleiße	150	210	270	330
Großstöbnitz	Sprotte	180	220	260	300

Zur Hochwasservorhersage für die Weiße Elster und ihre Nebengewässer Göltzsch, Pleiße und Parthe im sächsischen Teil des Weiße-Elster-Gebietes wird im LHWZ seit 2005 ein konzeptionelles Vorhersagemodell auf Basis der Software BCE-NA eingesetzt (DWA, 2009). Als Modellbausteine kommen darin sowohl Niederschlag-Abfluss-Modelle als auch Wellenablaufmodelle zur Anwendung. Abbildung 4-4 zeigt einen Ausschnitt aus der Benutzeroberfläche dieses Modells. Darin wird auf der linken Seite der Arbeitsablauf bei der Hochwasservorhersage veranschaulicht. Die rechte Seite von Abbildung 4-4 nimmt eine Übersichtskarte über das Flussgebiet mit den berücksichtigten Eingabe- und Vorhersagepegeln ein. Die Daten der Pegel in Thüringen (Greiz, Gera und Weida) werden automatisiert in das Vorhersagemodell übernommen. Die Daten des Pegels Zeitz in Sachsen-Anhalt müssen gegenwärtig noch per Hand eingegeben werden. Eine Vorhersage wird für die Pegel in Thüringen und Sachsen-Anhalt aber nicht erstellt (DHI-WASY, 2011).

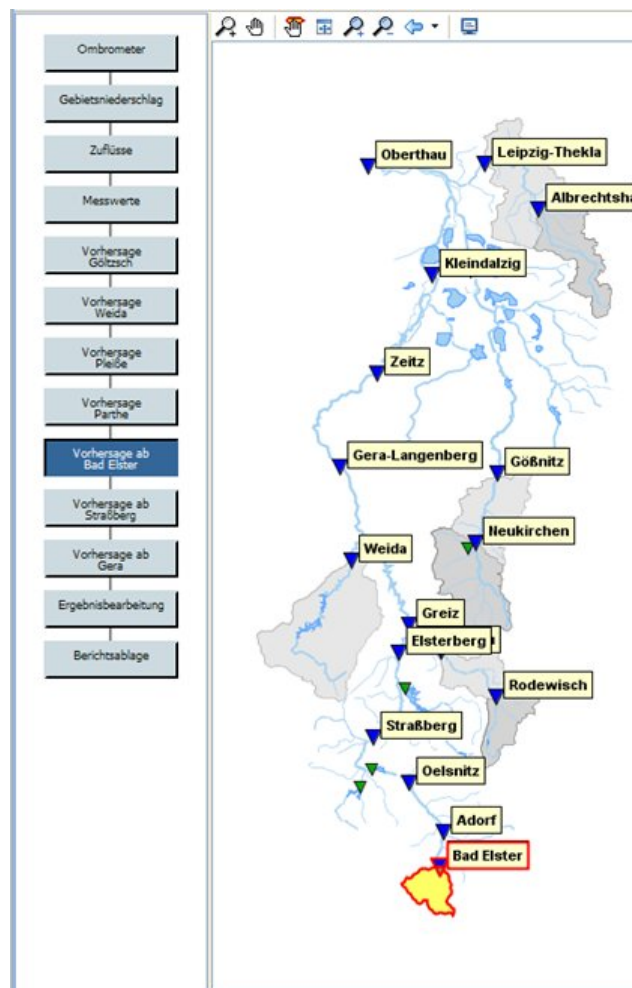


Abbildung 4-4: Ausschnitt aus der Benutzeroberfläche des Hochwasservorhersagemodells des LHWZ für die Weiße Elster

Bis 2013 ist die Weiterentwicklung und Konsolidierung der HVZ von Sachsen-Anhalt durch Umsetzung verschiedener Schwerpunktaufgaben geplant (PGSL, 2012b). Dabei sollen u. a. die HVZ-Softwaremodule fachlich ergänzt und verbessert werden (MLU, 2010). Ob dabei auch ein Vorhersagemodell für die Weiße Elster erstellt werden soll, wird in PGSL (2012b) nicht mitgeteilt.

In der HNZ von Thüringen gibt es kein Hochwasservorhersagemodell für den thüringischen Abschnitt der Weißen Elster mit ihren Nebengewässern (FUGRO-HGN, 2011b).

Ein gemeinsames Vorhersagemodell der Länder Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt gibt es gegenwärtig nicht.

4.3.7 Verhaltensvorsorge

Verhaltensvorsorge heißt, die Zeit zwischen dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Eintritt kritischer Hochwasserstände zur Schadensvermeidung und Schadensminderung zu nutzen (LAWA, 2003). Erste Voraussetzung dafür, dass sich Bewohner und Eigentümer sowie Betreiber wirtschaftlicher Aktivitäten und sonstiger Einrichtungen bei Hochwasser rich-



tig verhalten, ist der freie Zugang zu Informationen über die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko für die Grundstücke (DWA, 2010). Dies wird grundsätzlich durch die Darstellung von Überschwemmungsgebieten in Raumordnungs- und Bauleitplänen gewährleistet. Nicht für alle hochwassergefährdeten Fließgewässer wurden jedoch bereits Überschwemmungsgebiete fachlich ermittelt und anschließend festgesetzt (vgl. Abschnitt 4.3.1). Somit haben die in Abschnitt 4.3.1 angesprochenen Defizite auch nachteilige Auswirkungen auf die Verhaltensvorsorge.

Zur freien Information der Bürger über bekannte Hochwassergefahren und -risiken wurde in **Sachsen** ein Kartendienst als Internetportal eingerichtet (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/7312.htm> am 25.7.2012), mit dem interaktive Karten zu folgenden Themen bereitgestellt werden:

- Festgesetzte Überschwemmungsgebiete,
- Überschwemmte Flächen beim 100-jährlichen Hochwasser (Intensitätskarte HQ100),
- Gefahrenkarten für Ortslagen,
- Atlas der Hochwassergefährdung in Sachsen (Überschwemmungs- und Schadenpotenzialkarte),
- Überschwemmte Flächen beim Hochwasser im August 2002.

Gegenwärtig sind noch nicht die Informationen von allen in den HWSK verfügbaren Gewässerabschnitten eingestellt.

Eine dem Kartendienst in Sachsen vergleichbare Möglichkeit zur Information über das Internet gibt es in Sachsen-Anhalt und Thüringen noch nicht.

Neben dem freien Zugang zu hochwasserrelevanten Informationen ist das Problembewusstsein der Bürger in Bezug auf Hochwasserrisiken eine weitere Voraussetzung für eine wirksame Verhaltensvorsorge. Hier setzt ein 2-tägiges Schulungsangebot zum präventiven Hochwasserschutz an, das vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft gefördert und vom DWA-Landesverband Sachsen/Thüringen seit 2008 organisiert wird (DWA, 2011). Darin werden in Fachvorträgen und praktischen Übungen, die von Mitarbeitern der Landestalsperrenverwaltung durchgeführt werden, wesentliche Kenntnisse zum richtigen Verhalten vor und während eines Hochwassers vermittelt. Inhaltliche Schwerpunkte sind u. a.:

- Rechte und Pflichten in hochwassergefährdeten Gebieten,
- Kommunikationswege bei Hochwasserlagen, Organisation und Aufgaben der kommunalen Wasserwehr,
- Inhalt und Anwendung von Gefahrenhinweiskarten,
- Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes,
- Deiche und Deichverteidigung sowie
- praktische Übungen zur Hochwasserabwehr z. B. das fachgerechte Befüllen und Verlegen von Sandsäcken.

Zur Zielgruppe der Schulungen gehören Wasser- und Feuerwehren sowie Mitarbeiter von Kommunen, von Katastrophen- und Brandschutzbehörden und von Wasserwirtschaftsverwaltungen, die das vermittelte Wissen anwenden und weitergeben sollen. Bis Juli 2011 wurden insgesamt 1.479 Teilnehmer in 76 Kursen geschult. Die Schulungen fanden sowohl in den



Flussmeistereien der LTV als auch direkt bei den Interessierten (so genannte Inhouse-Schulungen) statt. Im Weiße-Elster-Gebiet wurde das Schulungsangebot z. B. von der Stadtverwaltung und der Feuerwehr in Markleeberg in Anspruch genommen (DHI-WASY, 2011).

Auch in **Sachsen-Anhalt** gibt es verschiedene Schulungsangebote. Zum einen bietet das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt die Fachfortbildung „Theorie und Praxis der Deichverteidigung“ für Mitglieder der Wasserwehren an. In einem vom LHW durchgeführten ganztägigen Seminar werden den Teilnehmern wesentliche Grundlagen des Hochwasserschutzes vermittelt sowie zu den Themen „Material und Verbrauchskennwerte zur Hochwasserabwehr“ und „Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz“ gesprochen. Praktische Übungen zur Deichverteidigung sind ebenfalls Bestandteil des Fortbildungsprogramms. Zum anderen nehmen Fachleute des LHW, welche im Ernstfall die fachliche Anleitung aller bei der Katastrophenabwehr zur Deichverteidigung eingesetzten Einsatzkräfte übernehmen, jährlich an Weiterbildungsmaßnahmen sowie an den Deichschauen teil. Der LHW stellt zudem broschürierte Anleitungen zum operativen Hochwasserschutz mit den Schwerpunkten Grundlagenvermittlung und Deichsicherung online zur Verfügung (<http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=32480> am 25.7.2012). Darüber hinaus werden vom Geschäftsbereich Hochwasserschutz/Betrieb und Unterhaltung des LHW Fachberatungen organisiert, mit denen Kommunen, Landkreise, Unterhaltungsverbände und Betriebe beim Hochwasserschutz unterstützt werden. Ein spezielles Schulungsangebot zum vorbeugenden Hochwasserschutz, an welchem auch interessierte Bevölkerungsgruppen, z. B. Gemeindevertreter, Unternehmer oder Privatpersonen, teilnehmen können, konnte nicht recherchiert werden (PGSL, 2012b).

In regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet der Weiße-Elster in **Thüringen** (FUGRO-HGN, 2011b) wird festgestellt, dass die Verhaltensvorsorge in der Vergangenheit nur wenig beachtet wurde. Die öffentliche Auslegung von Überschwemmungsgebieten ... richtet sich an die interessierte und bereits sensibilisierte Bevölkerung. Noch fehlen geeignete Informationswege, um alle von Hochwasser gefährdeten Anlieger zu erreichen.“ Außerdem wird die nicht ausreichende Bereitstellung von Broschüren und Informationsmaterial in den kommunalen Einrichtungen und Ämtern bemängelt. Folgerichtig wird ein großes Defizit bzgl. des Problembewusstseins in der Bevölkerung konstatiert.

In DWA (2010) wird die Rolle der Kommunen bei der Stärkung der Verhaltensvorsorge der Bürger betont. Zu den entsprechenden Handlungsfeldern gehören interaktive Informationsangebote zur Gefährdungslage und zu Maßnahmen des Objektschutzes in Bürgerverantwortung, die Visualisierung von Überflutungshöhen, z. B. durch Hochwassermarken, und die Einbeziehung der Bürger in **Hochwasserübungen** der Einsatzkräfte. Hochwasserübungen werden in Sachsen seit 2002 regelmäßig durch die Katastrophenschutz- und Wasserbehörden in verschiedenen Formen durchgeführt (MÜLLER, 2010). In Sachsen-Anhalt wurde im Jahr 2004 durch das Landesverwaltungsamt eine landesweite Katastrophenschutzübung mit dem Schwerpunkt Hochwasserlagen durchgeführt, an der auch sechs Untere Katastrophenschutzbehörden und das Innenministerium teilnahmen (PGSL, 2012b).



4.3.8 Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes

Gemäß der Landeswassergesetze (SächsWG, 2004; WG LSA, 2011; ThürWG, 2009) sind die Gemeinden verpflichtet, von ihrem Gemeindegebiet Gefahren durch Hochwasser und Eisgang abzuwehren, soweit dies im öffentlichen Interesse geboten ist. Dazu haben die Gemeinden entsprechend den örtlichen Verhältnissen die erforderlichen personellen, sachlichen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen, insbesondere Einsatzkräfte und technische Mittel bereitzuhalten. Beispielsweise müssen sächsische Gemeinden, die erfahrungsgemäß durch Überschwemmungen gefährdet werden, nach § 102 Abs. 1 SächsWG einen Wasserwehrdienst einrichten und Details durch gemeindliche Wasserwehrsatzungen regeln. Bestandteil dieser Satzungen sollen Alarm- und Einsatzpläne sein, die im Ereignisfall verbindlich anzuwenden sind. Entsprechende Regelungen gibt es auch in Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Nach SMUL (2007a) verfügen in Sachsen alle betroffenen Kommunen über eine Wasserwehr, 90 % davon über einen Hochwasseralarm- und Einsatzplan und 91 % über eine beschlossene Wasserwehrsatzung. Konkrete Zahlen für das sächsische Weiße-Elster-Gebiet bzgl. der Hochwasseralarm- und Einsatzpläne und der Wasserwehrsatzungen liegen nicht vor (DHI-WASY, 2011). In den Teileinzugsgebieten der Weißen Elster in Sachsen-Anhalt konnte für den Großteil der Gemeinden eine Wasserwehrsatzung recherchiert werden (PGSL, 2012b). Der regionale HWRM-Plan für das thüringische Teilgebiet enthält keine Informationen zum Stand der Bildung von Wasserwehren auf Satzungsgrundlage (FUGRO-HGN, 2011b).

Die Länder unterstützen die Gemeinden bei der Hochwasserabwehr logistisch und finanziell. Beispiele dafür aus Sachsen und Sachsen-Anhalt sind:

- In Sachsen wurde für die kommunalen Wasserwehren eine Landesreserve Hochwasserschutz eingerichtet, die von der Landestalsperrenverwaltung betreut wird. Hier lagern über 6,5 Mio. Sandsäcke und Ausrüstung, z. B. Pumpen, Boote und Mobil-dämme (SMUL, 2007a). Nächste Anlaufstelle für das obere sächsische Teilgebiet ist Chemnitz und für das untere sächsische Teilgebiet Trebsen im Muldentalkreis.
- In Sachsen-Anhalt hält der LHW an den Standorten Wangen und Gommern zwei Hochwasserschutzlager als Störreserve zur Nutzung im Hochwasserfall vor. Jedoch wird in MLU (2010) noch eine Diskrepanz zwischen dem Ist- und Soll-Bestand der Ausrüstung angeführt. Die Verteilung der Materialien wird im Hochwassereinsatzfall vom Stab des LHW vorgenommen.
- Sowohl in Sachsen als auch in Sachsen-Anhalt gibt es Schulungsangebote zur Aus- und Weiterbildung der Wasserwehren (vgl. Abschnitt 4.3.7).
- In Sachsen-Anhalt werden die Wasserwehren durch die Deichfachberater des LHW unterstützt. Nach dem Hochwasser im August 2002 wurde im LHW ein landesweites Deichfachbersystem aufgebaut.
- In Sachsen werden die Ausrüstung von Wasserwehren sowie die Aus- und Fortbildung und der Erfahrungsaustausch der



gemeindlichen Wasserwehren gemäß Förderrichtlinie Gewässer/Hochwasserschutz (SMUL, 2007b) bis zu 75 % gefördert.

In PGSL (2012b) wird festgestellt, dass in den vergangenen Jahren finanziellen Mittel des Landes Sachsen-Anhalt zur Beschaffung neuer Ausrüstungsgegenstände für die Wasser- und Feuerwehren gestrichen wurden, sodass die Depots zum Teil unvollständig oder mit veralteten Geräten bestückt sind.

Zur Unterstützung der örtlichen Behörden und Einsatzleitungen bei der Planung und Durchführung der Katastrophenabwehr wurde im Rahmen des INTERREG-Projektes ELLA (SMI, 2006), an dem die Länder Sachsen und Thüringen beteiligt waren, die „Interaktive Gefahrenkarte für den kommunalen Hochwasserschutz“ (INGE) entwickelt. Mit Hilfe dieser GIS-basierten Software können die Alarmierungsunterlagen von Städten visualisiert und ein Überblick über die gefährdeten Objekte in Abhängigkeit von der Höhe der aktuellen bzw. der zu erwartenden Wasserstände vermittelt werden (LfUG, 2006). Pilotkommunen für die Testung von INGE in Sachsen waren Glauchau, Torgau, Radebeul und Meißen (SMI, 2006).



5 Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements

5.1 Maßnahmenauswahl

Für die Auswahl geeigneter Maßnahmen bietet sich nach LAWA (2010b) für jeden Handlungsbereich eine zweistufige Vorgehensweise mit den Schritten Bestandserhebung und Festlegung der Maßnahmen an. Mit der Bestandserhebung werden der Stand der Zielerreichung, die bereits laufenden Maßnahmen und die Defizite erfasst und somit der bestehende Handlungsbedarf aufgezeigt. Die Bestandserhebung erfolgte mit der Beschreibung des Istzustandes und dem Ist-Ziel-Vergleich in Abschnitt 4.3. Grundlage für die Formulierung von Maßnahmen ist der bei der Bestandserhebung abgeleitete Handlungsbedarf. Dabei soll die Frage: „Was ist noch zu tun, um das Ziel zu erreichen bzw. ihm näher zu kommen?“ beantwortet werden (LAWA, 2010b). Grundgedanke muss nach LAWA (2010) sein, „... für den HWRM-Plan realisierbare Maßnahmen aufzulisten und deren Umsetzung in sinnvollen Schritten zu beschreiben. Ziel ist eine Schwerpunktsetzung und nicht die vollständige Abarbeitung aller Handlungsbereiche. Die Maßnahmen sollen für einen überschaubaren Zeitraum benannt werden, am besten bis zur nächsten Aktualisierung des HWRM-Plans im Jahr 2021.“

In den regionalen HWRM-Plänen für Sachsen (DHI-WASY, 2011) und Sachsen-Anhalt (PGSL, 2012b) wurden mögliche Maßnahmen in Bezug auf die in Abschnitt 1.2 definierten Ziele und damit auch in Bezug auf die Handlungsbereiche gemäß LAWA (2010) ausgewählt. In Sachsen bildeten die 2004 für alle Gewässer 1. Ordnung erstellten Hochwasserschutzkonzepte (HWSK) eine geeignete Grundlage für die Auswahl von Maßnahmen, insbesondere für den Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz. Für die Maßnahmenauswahl war es hilfreich, dass die in den HWSK vorgeschlagenen Maßnahmen bereits einer Bewertung und Priorisierung (Abschnitt 5.3) unterzogen wurden. Neben den für den HWRM-Plan in Frage kommenden HWSK-Maßnahmen wurden weitere Maßnahmen in den Handlungsbereichen Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge sowie Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes ausgewählt und begründet. In Sachsen-Anhalt wurden neben den in Sachsen berücksichtigten Handlungsbereichen auch Maßnahmen im Handlungsbereich Bauvorsorge ausgewählt und begründet.

Im regionalen HWRM-Plan für Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) wurde zwischen regionalen und kommunalen Maßnahmen unterschieden. Demzufolge gibt es einen regionalen und einen kommunalen Maßnahmenkatalog. Der kommunale Maßnahmenkatalog wird durch insgesamt neun Maßnahmesteckbriefe für so genannte Hochwasser-Brennpunkte untersetzt, die Maßnahmen für eine oder mehrere benachbarte Gemeinden enthalten. In den entsprechenden tabellarischen Übersichten in FUGRO-HGN (2011b) werden die einzelnen Maßnahmen den Handlungsbereichen Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Technischer Hochwasserschutz und dem Handlungsbereich Hochwasservorsorge, der alle weiteren Handlungsbereiche der Tabelle 4-2 umfasst, zugeordnet. Im Nachgang zur Erarbeitung des regionalen HWRM-Plans wurden vom TMLFUN die für den vorliegenden länderübergreifenden HWRM-Plan relevanten kommunalen Maßnahmen ausgewählt. Dabei wurden die Maßnahmen des allgemeinen



Handlungsbereichs Hochwasservorsorge noch den Handlungsbereichen gemäß Tabelle 4-2 zugeordnet (TMLFUN, 2012b).

5.1.1 Flächenvorsorge

In Abschnitt 4.3.1 wurde ein allgemeiner Handlungsbedarf bezüglich der Ausweisung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten aufgezeigt. Mit festgesetzten Überschwemmungsgebieten kann einer weiteren Erhöhung des Schadenspotenzials wirksam entgegengewirkt werden. Ohne festgesetzte Überschwemmungsgebiete ist das sehr schwierig bis praktisch nicht möglich. Erst durch die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten werden somit die Voraussetzungen für die Erreichung des in Abschnitt 4.2 formulierten Ziels für den Handlungsbereich Flächenvorsorge entscheidend verbessert. Außerdem wird durch festgesetzte Überschwemmungsgebiete die Ausgangssituation für die Handlungsbereiche Bau-, Risiko- und Verhaltensvorsorge verbessert, bei denen die individuelle Eigenvorsorge eine entscheidende Rolle spielt. So bekommen potenziell betroffene Bürger erst durch die Visualisierung von Überschwemmungsgebieten in Gefahren- und Risikokarten eine konkrete Vorstellung über die Gefährdung und die potenziellen Schäden.

In den regionalen HWRM-Plänen werden folgende konkreten Maßnahmen vorgeschlagen:

- Sachsen: Fachliche Ausweisung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten bis 2021 für die Gewässer 2. Ordnung mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko, aber ohne festgesetztes Überschwemmungsgebiet. Bei der Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge sollten Gewässer mit hohem Schadenspotenzial und/oder mit hoher Abflussbereitschaft prioritär behandelt werden (DHI-WASY, 2011).
- Sachsen-Anhalt: Aktualisierung der Überschwemmungsgebiete an der Weißen Elster und Komplettierung der Ausweisung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten an weiteren Gewässern 1. Ordnung, z. B. Große Schnauder (PGSL, 2012b).
- Thüringen: Vervollständigung der Festsetzung von Überschwemmungsgebieten durch Rechtsverordnung sowie Berücksichtigung der Überschwemmungs- und Risikogebiete in den regionalen Raumordnungsplänen (FUGRO-HGN, 2011b).

Bei der fachlichen Ausweisung der Überschwemmungsgebiete sollten gemäß HWRM-RL ein Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (ca. $T = 20$ a), ein Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit ($T = 100$ a) und ein Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (mindestens $T = 200$ a) betrachtet werden. Das Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit ist für die Festsetzung des Überschwemmungsgebietes maßgebend, während das zum Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit gehörende Gebiet den erweiterten Risikobereich charakterisiert. Beide Gebiete sind in die Raumordnungs- und Bauleitpläne aufzunehmen. Bestehende Bebauungspläne sind entsprechend anzupassen (vgl. Abschnitt 4.3.1).

5.1.2 Natürlicher Wasserrückhalt

Im regionalen HWRM-Plan für Sachsen (DHI-WASY, 2011) wird vorgeschlagen, bis 2021 die Umsetzbarkeit von zwei in den HWSK vorgeschla-



genen, aber nur mit der Priorität „niedrig“ bewerteten Maßnahmen zum Rückbau von Deichen unter technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten vertiefend zu prüfen. Konkret handelt es sich um den linksseitigen Deich an der Neuen Luppe (Fluss-km von ca. 11,6 bis 11,0) im Möckernschen Winkel im Stadtgebiet von Leipzig und den linksseitigen Deich an der Pleiße (Fluss-km von ca. 28,0 bis 24,9) zwischen Deutzen und Lobstädt. Außerdem sollte, wie von KLEMM und HENSEN (2004) vorgeschlagen, das Potenzial zur Erschließung von weiteren Retentionsräumen in den Flussauen untersucht werden.

In die gleiche Richtung geht der Vorschlag im regionalen HWRM-Plan für Sachsen-Anhalt (PGSL, 2012b), die Möglichkeiten für eine Rückverlegung oder einen Teilrückbau von Deichen in ausschließlich landwirtschaftlich genutzten Bereichen zu überprüfen. Auch durch die vorgeschlagene Nutzung der durch den Deich Raba geschützten Bereiche als Polder würde der natürliche Wasserrückhalt in der Fläche gestärkt werden.

Von den im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen vorgeschlagenen Maßnahmen (FUGRO-HGN, 2011b), die dem Handlungsbe-
reich Natürlicher Wasserrückhalt zuzuordnen sind, wurden für den HWRM-Plan folgende kommunalen Maßnahmen ausgewählt (TMLFUN, 2012b):

- Konzepte zur Entsiegelung und zum Regenwasserrückhalt in den Hochwasser-Brennpunkten Greiz und Gera,
- Konzepte zum Hochwasserschutz für Nebengewässer und/oder für die Binnenentwässerung von Deichabschnitten in den Hochwasser-Brennpunkten Greiz, Berga, Wünschendorf und Gera,
- Konzepte zum Deichrückbau und/oder Wiederanschluss von Retentionsraum in den Hochwasser-Brennpunkten Greiz, Wünschendorf, Gera, Bad Köstritz und Caaschwitz,
- Konzepte zur Renaturierung in den Hochwasser-Brennpunkten Bad Köstritz und Caaschwitz.

Gemäß DHI-WASY (2011) sind zur Sicherung und Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes im Einzugsgebiet die zur Verfügung stehenden Instrumente konsequent zu nutzen. In diesem Zusammenhang wird im regionalen HWRM-Plan für Sachsen die Festsetzung der in den Regionalplänen ausgewiesenen Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts (RPV-SWS, 2008; RPV-WS, 2008) als Hochwasserentstehungsgebiete gemäß § 100b SächsWG gefordert, weil damit einer Verschlechterung der derzeitigen Situation wirksam entgegengewirkt werden kann.

Allerdings wird in DHI-WASY (2011) auch darauf hingewiesen, dass sich die Bemühungen zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhaltes nicht nur auf die Hochwasserentstehungsgebiete beschränken dürfen, sondern auch die restlichen Gebiete mit zum Teil beträchtlichem Wasserspeichervermögen berücksichtigen müssen. Auch hier sollte der natürliche Wasserrückhalt erhalten oder verbessert werden. Infolge des hohen Anteils landwirtschaftlicher Flächen im Einzugsgebiet (Abschnitt 2.1.4) kommt dabei der landwirtschaftlichen Bodennutzung eine entscheidende Rolle zu. Bewirtschaftungsmaßnahmen, die nachweislich zur Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes beitragen, z. B. die pfluglose konservierende Bodenbearbeitung oder der Anbau von Zwischenfrüchten (STAHL u.a., 2005), sollten deshalb im gesamten Flussgebiet gefördert werden.



In die gleiche Richtung geht ein Maßnahmevorschlag im regionalen HWRM-Plan für Sachsen-Anhalt (PGSL, 2012b), der darauf abzielt, auf Ackerflächen im Einzugsgebiet verstärkt bodenschonende Bewirtschaftungsverfahren anzuwenden. Außerdem werden Maßnahmen zur Waldmehrung im Einzugsgebiet vorgeschlagen und dafür konkrete Suchräume angegeben. Die Umsetzung der Waldmehrung kann im Rahmen von infrastrukturellen Ausgleichsmaßnahmen oder von regionalen Projekten erfolgen.

5.1.3 Technischer Hochwasserschutz

Fachliche Grundlage für die Maßnahmeauswahl bildeten in **Sachsen** die in den acht HWSK für Gewässer 1. Ordnung im Weiße-Elster-Gebiet vorgeschlagenen Maßnahmen, die überwiegend zum technischen Hochwasserschutz gehören. Die Auswahl der Maßnahmen in den HWSK erfolgte bezogen auf definierte Schutzziele (Tabelle 4-3), wobei neben der technischen Realisierbarkeit auch die Wirtschaftlichkeit und Genehmigungsfähigkeit berücksichtigt wurden.

Nach Erstellung der HWSK für die Gewässer 1. Ordnung wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen nach einer landeseinheitlichen Methodik bewertet und priorisiert (SMUL, 2005b und 2005c). Bei der Priorisierung, auf deren Methodik in Abschnitt 5.3 näher eingegangen wird, wurden folgende Kriterien berücksichtigt: das Schadenspotenzial, das Nutzen-Kosten-Verhältnis, die wasserwirtschaftlichen Effekte und die Vulnerabilität.

Im Ergebnis der sachsenweiten Priorisierung wurden für die Gewässer 1. Ordnung im Einzugsgebiet der Weißen Elster insgesamt 60 Maßnahmen mit der Priorität „hoch“, 108 Maßnahmen mit der Priorität „mittel“ und 56 Maßnahmen mit der Priorität „niedrig“ bewertet, wobei mehrere räumlich benachbarte Einzelmaßnahmen in einer Maßnahme zusammengefasst sein können. In DHI-WASY (2011) ist als Anlage eine Übersicht enthalten, die alle HWSK-Maßnahmen, die nicht bereits umgesetzt wurden, mit ihrer Priorität enthält. Weiterführende Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen enthalten die jeweiligen HWSK (IGEPA und EEPI, 2004; KLEMM und HENSEN, 2004; UBV, 2004; PGS, 2004; BCE, 2004; BKS, 2004; OBERMEYER, 2004; IHC und IBOS, 2004).

Für den HWRM-Plan sind vor allem die Maßnahmen mit hoher Priorität relevant, da für sie die Chance auf Umsetzung in den nächsten Jahren am höchsten ist. In den HWRM-Plan wurden deshalb die Maßnahmen mit hoher Priorität aufgenommen, die noch nicht realisiert wurden. Sie gehören ausschließlich zum Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz. Die Kosten für die Umsetzung dieser Maßnahmen werden in SMUL (2005c) auf 186 Mio. € geschätzt. Regionaler Schwerpunkt dabei ist die Untere Weiße Elster. Die Maßnahmen mit hoher Priorität lassen sich folgenden Tätigkeitsfeldern zuordnen:

- Deiche, Hochwasserschutzwände, Dämme, mobiler Hochwasserschutz (ca. 50 % der Maßnahmen),
- Stauanlagen zur Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet (ca. 20 %),
- Freihaltung der Hochwasserabflussquerschnitte im Siedlungsraum (ca. 10 %),
- Siele, Sperrwerke (ca. 10 %),

- Hochwasserrückhaltung an Gewässern 1. Ordnung (ca. 5 %),
- Objektschutz (ca. 5 %).

Von den HWSK-Maßnahmen haben die meisten eine vorwiegend örtliche, regional begrenzte Wirkung. Maßnahmen mit überörtlicher Wirkung sind:

- der Hochwasserrückhalt im Zwenkauer See, einem Bergbau-
folgesee südlich von Leipzig,
- der Hochwasserrückhalt im Haselbacher See, einem Bergbau-
folgesee südöstlich von Leipzig.

Die Maßnahmen mit überörtlicher Wirkung sind noch mit Sachsen-Anhalt und Thüringen abzustimmen.

Bereits in der Realisierung befindet sich die Ertüchtigung des Zwenkauer Sees, der zurzeit geflutet wird, für den Hochwasserrückhalt. Abbildung 5-1 veranschaulicht die Lage des Sees im Nebenschluss zur Weißen Elster. Um Hochwasserabflussspitzen in der Weißen Elster gezielt kappen zu können, wird im Zwenkauer See voraussichtlich ab 2015 ein Hochwasserrückhalteraum von ca. 19 Mio. m³ zur Verfügung stehen. Damit kann der Scheitelabfluss eines 150-jährlichen Hochwassers in der Weißen Elster von 580 m³/s um 130 m³/s auf 450 m³/s reduziert werden (KUBENS und MÜLLER, 2007). Benötigt wird dafür ein Überleitungs- und Einlaufbauwerk mit der entsprechenden Abflusskapazität. Dieses Bauwerk wird zurzeit errichtet. Komplettiert wird das Gesamtsystem durch ein noch auszuführendes Auslaufbauwerk.

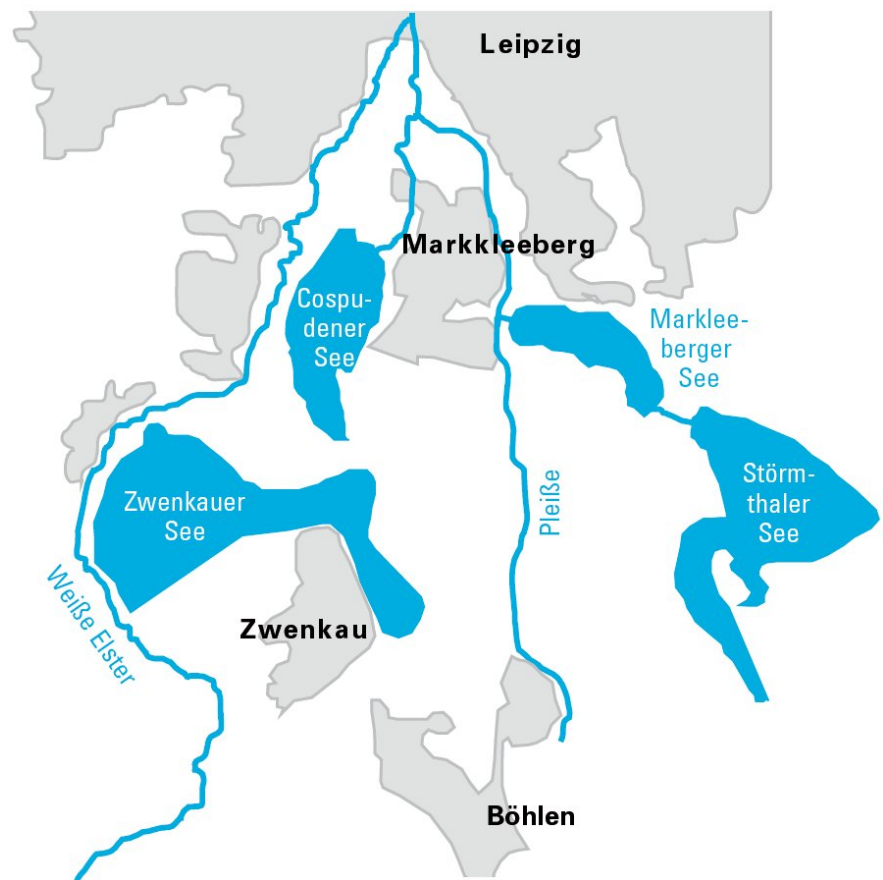


Abbildung 5-1: Entstehende Bergbaufolgeseen im Südraum von Leipzig (SMUL, 2007a)



Bei der Auswahl von Maßnahmen für den regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in **Sachsen-Anhalt** (PGSL, 2012b) wurde der Schwerpunkt auf die Verbesserung des Hochwasserschutzes für die Stadt Zeit gelegt. Dazu gehören folgende Maßnahmen:

- Ertüchtigung der vorhandenen Hochwasserschutzanlagen unter Ansatz eines Schutzziels HQ_{100} ,
- Innenstadt Zeitz (linksseitig): Neubau von Hochwasserschutzanlagen im Bereich der Straßenunterführungen zur Verhinderung der Überflutung des stromab des Deiches Salsitz liegenden Innenstadtgebietes.
- Innenstadt Zeitz (rechtsseitig): Neubau von Hochwasserschutzanlagen stromab der B2/B180 Badstübenvorstadt zum Schutz der rechtsseitig der Weißen Elster gelegenen Innenstadtgebiete unter Beachtung des Bereiches der Mühlgrabenmündung und des Rückstauverhaltens.

Zusätzlich sind Maßnahmen zur Ertüchtigung der Deiche Predel, Göbitz und Salsitz erforderlich. Außerdem wird eine Ertüchtigung der stromab von Zeitz gelegenen Deiche Bornitz und Ostrau unter Ansatz eines Schutzziels HQ_{100} als notwendig angesehen.

Von den im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in **Thüringen** vorgeschlagenen Maßnahmen (FUGRO-HGN, 2011b), die dem Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz zuzuordnen sind, wurden für den HWRM-Plan folgende kommunalen Maßnahmen ausgewählt (TMLFUN, 2012b):

- Prüfung und Optimierung der Gewässerunterhaltung im Hochwasser-Brennpunkt Neumühle,
- Mobiler Hochwasserschutz für die Durchlässe im Bahndamm im Stadtgebiet von Berga,
- Hochwasserschutz für die Durchlässe im Bahndamm im Hochwasser-Brennpunkt Crossen,
- Vorbereitung und Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen entsprechend den HWSK in den Hochwasser-Brennpunkten Wünschendorf und Gera,
- Deichsanierung und Deicherhöhung zum flächendeckenden Erreichen des Schutzzieles HQ_{100} im Hochwasser-Brennpunkt Gera.
- Objektschutz für Industriebetriebe und Gewerbe in den Hochwasser-Brennpunkten Caaschwitz, Silbitz und Crossen.

Des Weiteren gehören die dem Handlungsbereich Bauvorsorge zugeordneten Objektschutzmaßnahmen für Industriebetriebe und Gewerbe in den Hochwasser-Brennpunkten Caaschwitz, Silbitz und Crossen (Abschnitt 5.1.4) ebenfalls zum technischen Hochwasserschutz.

Von den in FUGRO-HGN (2011b) vorgeschlagenen regionalen Maßnahmen (FUGRO-HGN, 2011b), die dem Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz zuzuordnen sind, ist für den HWRM-Plan folgende Maßnahme relevant:

- die Erstellung und Umsetzung eines Konzeptes zur optimierten Steuerung / zum optimalen Betrieb von bestehenden Stauanlagen im Einzugsgebiet.



Diese Maßnahme mit überörtlicher Wirkung bedarf vor allem der Abstimmung mit Sachsen.

5.1.4 Bauvorsorge

Für den stark durch Individualvorsorge geprägten Handlungsbereich Bauvorsorge enthält der regionale HWRM-Plan für das Teilgebiet in Sachsen keine Maßnahmen.

Die im regionale HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen vorgeschlagenen Objektschutzmaßnahmen für Industriebetriebe und Gewerbe in den Hochwasser-Brennpunkten Caaschwitz, Silbitz und Crossen wurden dem Handlungsbereich Bauvorsorge zugeordnet (TMLFUN, 2012b).

Für den regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Sachsen-Anhalt wurden folgende Maßnahmen ausgewählt, die gleichzeitig andere Handlungsbereiche, wie Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge oder Flächenvorsorge, berühren (PGSL, 2012b):

- Verweis auf die Hochwasserschutzfibel (BMVBS, 2008) auf der Internetseite des LHW,
- Auslage der Hochwasserschutzfibel oder einer anderen gleichwertigen Empfehlung in den Gemeinden zur Einsichtnahme oder Sicherstellung des Zugriffs darauf über die Internetseiten der Gemeinden,
- Verankerung von Auflagen und Mindestanforderungen, die Gebäude in hochwassergefährdeten Gebieten erfüllen müssen, in der Bauleitplanung oder amtlichen Verordnungen.

Bezüglich der Umsetzung baulicher Vorsorgemaßnahmen sollte ein Monitoring anhand von ausgewählten Kenndaten, wie es in DWA (2010) gefordert wird, angestrebt werden. Voraussetzung dafür ist die o. g. Festlegung von Mindestanforderungen.

5.1.5 Risikovorsorge

Für den stark durch Individualvorsorge geprägten Handlungsbereich Risikovorsorge enthalten die regionalen HWRM-Pläne keine Maßnahmen.

5.1.6 Informationsvorsorge

Eine wesentliche Maßnahme zur Verbesserung der Informationsvorsorge in Sachsen und damit auch im Weiße-Elster-Gebiet ist die Erneuerung des im LHWZ implementierten Hochwasserinformations- und Managementsystems (HWIMS). Dieses System, das im Jahr 2005 in Betrieb genommen wurde, erfüllte und erfüllt aus funktionaler Perspektive im Wesentlichen seine Aufgaben. Es entspricht aber insbesondere aus DV-technischer Sicht nicht mehr den Anforderungen (LfULG, 2011b).

Mit der Neuimplementierung soll das HWIMS an neue bzw. geänderte fachliche, insbesondere technische Anforderungen angepasst werden. Im Fokus stehen dabei u. a. (LfULG, 2011b):

- Die Verbesserung der Stabilität und Verfügbarkeit,
- Die Verbesserung der Flexibilität, Performance und Nutzerfreundlichkeit,



- Die einfachere Bestätigung des Empfangs von Hochwassereilbenachrichtigungen durch Informationsempfänger.

Die Ausschreibung der Neuimplementierung des HWIMS erfolgte im März 2011. Im Rahmen dieser Ausschreibung soll ein Auftragnehmer gefunden werden, der das HWIMS bis September 2013 technisch realisiert (LfULG, 2011b).

Analog zu Sachsen ist in Sachsen-Anhalt die Konsolidierung, Weiterentwicklung und technische Aufrüstung der HVZ eine Schlüsselaufgabe und Voraussetzung für die Verbesserung der Informationsvorsorge landesweit und damit auch im Weiße-Elster-Gebiet (PGSL, 2012b).

Im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) wird die Erstellung eines gemeinsamen Hochwasservorhersagemodells für das Weiße-Elster-Gebiet als Kernstück eines länderübergreifenden und einheitlichen Gefahrenabwehrmanagements und Informationssystems in den drei Bundesländern angeregt. In den Beratungen der die Erstellung des vorliegenden grenzüberschreitenden HWRM-Plans begleitenden Arbeitsgruppe unterstützten auch die Vertreter aus dem Land Sachsen-Anhalt diesen Vorschlag. Auch die Vertreter aus Sachsen waren gegenüber diesem Vorschlag aufgeschlossen, wenngleich im regionalen HWRM-Plan (DHI-WASY, 2011) diesbezüglich kein dringender Handlungsbedarf festgestellt wurde.

Als Basis für die Entwicklung eines gemeinsamen Hochwasservorhersagemodells könnte das bereits für die sächsischen Teilgebiete vorhandene Modell genutzt werden (Abschnitt 4.3.6). Die Vorschläge des LHWZ zur Verbesserung dieses Modells

- Realisierung einer automatisierten Übernahme der Daten des Pegels Zeitz in Sachsen-Anhalt (analog zur bereits realisierten automatisierten Übernahme der Daten der sächsischen und thüringischen Pegel),
- Beschleunigung des Imports von Rasterdaten

können als erster Schritt auf dem Weg zu einem länderübergreifenden Vorhersagemodell angesehen werden und sind dementsprechend kurzfristig umzusetzen.

Weitere Maßnahmen der regionalen HWRM-Pläne, die den Handlungsbe-
reich Informationsvorsorge betreffen oder berühren und in den vorliegen-
den grenzüberschreitenden HWRM-Plan übernommen wurden, sind:

- Aus Sachsen: Überprüfung des Netzes der Hochwassermelde-
pegel einschließlich der in der HWMO (SMUL, 2012) festgeleg-
ten Alarmstufen (Tabelle 4-5). Konkrete, auf den HWSK basie-
rende Vorschläge für den Neubau oder Ersatzneubau von Pe-
geln sowie für die Neueinstufung von Pegeln als Hochwasser-
meldepegel enthält DHI-WASY (2011).
- Aus Sachsen-Anhalt: Einrichtung eines frei zugänglichen Kar-
tendienstes im Internet (PGSL, 2012b). Nähere Informationen
dazu enthält Abschnitt 5.1.7.

5.1.7 Verhaltensvorsorge

Zur Aufklärung der Bürger über Hochwassergefahren und -risiken sollte
das Informationsangebot im Internet verbessert werden.



Dazu wird im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Sachsen (DHI-WASY, 2011) vorgeschlagen, den bereits verfügbaren Internet-Kartendienst (Abschnitt 4.3.7) zunächst um Informationen von allen in den HWSK verfügbaren Gewässerabschnitten zu vervollständigen. Danach sollte der Kartendienst bei Bedarf aktualisiert werden, d. h. durch neue Informationen, z. B. zu Überschwemmungsgebieten an Gewässern 2. Ordnung (Abschnitt 5.1.1), laufend ergänzt werden.

In Sachsen-Anhalt, wo ein derartiger Kartendienst noch nicht verfügbar ist, soll ein entsprechender Dienst im Internet eingerichtet und mit den vorliegenden Hochwassergefahrenkarten- und -risikokarten gefüllt werden (PGSL, 2012b). Sowohl die Gefahren- und -risikokarten als auch der Kartendienst selbst sind laufend zu aktualisieren.

Auch im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) wird die Verbesserung des Informationsangebotes im Internet gefordert.

Die vom DWA-Landesverband Sachsen/Thüringen organisierten Schulungen zum präventiven Hochwasserschutz (Abschnitt 4.3.7) sind weiter finanziell zu fördern und personell abzusichern. Es sollte in Zukunft verstärkt darauf geachtet werden, dass die Schulungsteilnehmer ihr erworbenes Wissen auch weitergegeben, sodass dieses möglichst viele Bürger erreicht und das Problembewusstsein in Bezug auf Hochwasserrisiken insgesamt gestärkt wird. (DHI-WASY, 2011).

Für Sachsen-Anhalt wird empfohlen, ein vergleichbares Schulungsangebot speziell zum präventiven Hochwasserschutz zu etablieren, das sich auch an interessierte Bevölkerungsgruppen, z. B. Gemeindevertreter, Unternehmer oder Privatpersonen, wendet. Außerdem wird die weitere finanzielle Förderung der bereits existierenden Schulungsprogramme gefordert (PGSL, 2012b). In Sachsen sind die Inhalte des neu aufgelegten Ausbildungsprogramms zur Schulung von Gemeindevertretern im Hinblick auf Vorschriften und Praxis der Alarmierung der örtlichen Wasserwehren mit denen der Schulungen zum präventiven Hochwasserschutz (s. o.) abzustimmen (DHI-WASY, 2011).

Im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) wird die Beratung und Information von landwirtschaftlichen Betrieben und von Betrieben mit IVU-Anlagen hinsichtlich der Vorbereitung auf Hochwasserereignisse gefordert. Vorgeschlagen wird, die Beratung und Information in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftsverwaltung und dem Bauernverband bzw. mit der IHK durchzuführen.

Je mehr die Techniken und Strategien der Verhaltensvorsorge durch Information und Training bewusst gemacht und eingeübt werden, desto größer ist der Ertrag an Schadensminderungspotenzialen. Deshalb sollten potenziell betroffene Bürger in die Hochwasserschutzübungen der Einsatzkräfte (Abschnitt 5.1.8) in geeigneter Weise einbezogen werden (DWA, 2010).

5.1.8 Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes

Es ist sicherzustellen, dass alle Gemeinden, die erfahrungsgemäß durch Überschwemmungen gefährdet werden, und somit gemäß den landesspezifischen gesetzlichen Regelungen einen Wasserwehrdienst einrichten müssen, auch über eine beschlossene Wasserwehrsatzung mit einem



Hochwasseralarm- und Einsatzplan verfügen. Die Alarm- und Einsatzpläne sind laufend zu aktualisieren und zwischen benachbarten Gemeinden abzustimmen, erforderlichenfalls auch über Landesgrenzen hinweg.

Die finanzielle und logistische Förderung der Ausrüstung von Wasserwehren sowie der Aus- und Fortbildung und des Erfahrungsaustausches der gemeindlichen Wasserwehren ist fortzuführen. Die Vorhaltung der für die Gefahrenabwehr und den Katastrophenschutz notwendigen Ressourcen in Hochwasserschutzlagern ist weiterhin sicherzustellen (Abschnitt 4.3.8).

Durch die Katastrophenschutz- und Wasserbehörden sind regelmäßige Hochwasserschutzübungen unter einsatznahen Bedingungen zu organisieren und durchzuführen. Wie bereits in Abschnitt 5.1.7 erwähnt und begründet, sind darin auch potenziell betroffene Bürger in geeigneter Weise einzubeziehen. Im Ergebnis der Übungen sind infrastrukturelle, personelle und materielle Defizite zu identifizieren sowie die Anpassung der Ausstattung der Leitstelle an den Stand der Technik zu gewährleisten.

Im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen wird die Erstellung oder Prüfung und Überarbeitung von Havarie- und Katastrophenschutzplänen für Industrie- und Gewerbegebiete sowie Kläranlagen in den Hochwasserbrennpunkten Greiz, Berga, Wünschendorf, Gera, Bad Köstritz, Silbitz und Crossen gefordert (FUGRO-HGN, 2011b).

Die Software INGE (Interaktive Gefahrenkarte für den kommunalen Hochwasserschutz) sollte in weiteren Gemeinden getestet und angewendet werden, darunter auch Gemeinden im Weiße-Elster-Gebiet. In Thüringen ist die Anwendung für die Stadt Berga an der Weißen Elster geplant (FUGRO-HGN, 2011b). Anbieten würde sich eine Adaption der Software auch für die Stadt Leipzig, der größten Kommune im Einzugsgebiet der Weißen Elster. Die Software ist entsprechend den Erfahrungen und Bedürfnissen der Gemeinden weiterzuentwickeln.

5.2 Bewertung der Maßnahmen

Die Begründung und Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgte bezogen auf die einzelnen Maßnahmen im Grunde genommen bereits in Abschnitt 5.1. Weiterführende Informationen dazu enthalten die HWRM-Pläne für die regionalen Teilgebiete in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (DHI-WASY, 2011, PGS, 2012b und FUGRO-HGN, 2011b). Beispielsweise werden im regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) die vorgeschlagenen kommunalen Maßnahmen anhand der Kriterien Umsetzung (bezogen auf den Aufwand), Wirksamkeit (bezogen auf die Zielerreichung) und Wirtschaftlichkeit (bezogen auf die finanzielle Belastung) bewertet. Die in regionalen HWRM-Plan für das Teilgebiet in Sachsen (DHI-WASY, 2011) aus den sächsischen HWSK übernommenen Maßnahmen vorwiegend des technischen Hochwasserschutzes wurden bereits in den HWSK begründet und bewertet (IGEPA und EEPI, 2004; KLEMM und HENSEN, 2004; UBV, 2004; PGS, 2004; BCE, 2004; BKS, 2004; OBERMEYER, 2004; IHC und IBOS, 2004).

In Ergänzung zu der bereits erfolgten Einzelbewertung der Maßnahmen soll im Folgenden noch eine Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen als „Gesamtpaket“ vorgenommen werden.

In Abschnitt 5.1 wurden Maßnahmen vorgeschlagen, die den folgenden Handlungsbereichen (Abschnitt 4.1) des Hochwasserrisikomanagements zuzuordnen sind:



- Flächenvorsorge,
- Natürlicher Wasserrückhalt,
- Technischer Hochwasserschutz,
- Bauvorsorge,
- Informationsvorsorge,
- Verhaltensvorsorge,
- Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes.

Damit werden die wichtigsten Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements berücksichtigt. Eine vollständige Abarbeitung aller Handlungsbereiche ist gemäß LAWA (2010b) nicht erforderlich.

Entsprechend dem integralen Ansatz der HWRM-RL bestehen zwischen den o. g. Handlungsbereichen Wechselwirkungen. So können Maßnahmen für einen Handlungsbereich auch positive Auswirkungen auf andere Handlungsbereiche haben oder Defizite in anderen Handlungsbereichen ausgleichen. Beispielsweise wurde bereits in Abschnitt 5.1.1 darauf hingewiesen, dass durch die Ausweisung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten die Ausgangssituation auch für die Handlungsbereiche verbessert wird, bei denen die individuelle Eigenvorsorge eine entscheidende Rolle spielt. Dazu gehören neben der Verhaltensvorsorge auch die Bau- und Risikovorsorge, für die unmittelbar keine Maßnahmen geplant wurden. Zwischen den Handlungsbereichen Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz gibt es hinsichtlich Zielstellung und Wirkungsprinzip überall dort Parallelen, wo durch Rückhalt die Hochabflüsse im Gewässer verringert werden sollen. Somit können durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes Defizite im natürlichen Wasserrückhalt kompensiert werden und umgekehrt. Ein Beispiel hierfür ist der bereits in Abschnitt 5.1.3 erwähnte Hochwasserrückhalteraum im Zwenkauer See, durch den der Verlust an Retentionsraum in der durch den Tagebau Zwenkau zerstörten Auenlandschaft der Weißen Elster mehr als ausgeglichen wird.

Die genannten Beispiele verdeutlichen, dass durch die in Abschnitt 5.1 beschriebenen Maßnahmen ein „Gesamtpaket“ sich gegenseitig ergänzen-der Maßnahmen geschnürt wurde, mit denen die Hochwasservorsorge im Weiße-Elster-Gebiet bis 2021 wesentlich verbessert werden kann.

5.3 Geplante Umsetzung und Priorisierung der Maßnahmen

Zur Erreichung der erklärten Ziele des Hochwasserrisikomanagements wurden gemäß LAWA (2010b) in allen drei Bundesländern Maßnahmen in den HWRM-Plan übernommen, die bis zum Jahr 2021, der nächsten Fortschreibung des Planes, umgesetzt werden können oder mit deren Umsetzung bis dahin begonnen werden kann (Abschnitt 5.1). Maßnahmen ohne Chance auf Umsetzung bis 2021 wurden dagegen nicht berücksichtigt.

In **Sachsen** wurden die HWSK-Maßnahmen, die den Grundstock für die Auswahl der Maßnahmen für den HWRM-Plan bildeten, bereits bewertet und priorisiert. Dies erfolgte nach einer landeseinheitlichen Methodik (SMUL, 2005), bei der folgende Kriterien berücksichtigt wurden:

- das Schadenspotenzial,
- das Nutzen-Kosten-Verhältnis,



- die überörtlichen wasserwirtschaftlichen Effekte und
- die Vulnerabilität der betroffenen Schutzgüter.

Jedes dieser vier Kriterien wurde separat ermittelt und bei der anschließenden Bewertung über ein Punktsystem mit gleichem Gewicht (je maximal 25 Bewertungspunkte) berücksichtigt. Maßnahmen mit mindestens 65 (von max. 100) Bewertungspunkten erhielten eine hohe Priorität, Maßnahmen mit 35 bis 60 Bewertungspunkten eine mittlere Priorität und Maßnahmen mit höchstens 30 Bewertungspunkten eine niedrige Priorität (SMUL, 2005). Eine ausführlichere Darstellung der angewendeten Methodik, auf die an dieser Stelle verzichtet wird, ist Bestandteil des regionalen HWRM-Plans für das Teilgebiet in Sachsen (DHI-WASY, 2011).

Im Ergebnis der landesweiten Priorisierung der HWSK-Maßnahmen wurden im sächsischen Weiße-Elster-Gebiet insgesamt 60 Maßnahmen mit der Priorität „hoch“, 108 Maßnahmen mit der Priorität „mittel“ und 56 Maßnahmen mit der Priorität „niedrig“ eingestuft (SMUL, 2005c). Für die Umsetzung der HWSK-Maßnahmen entsprechend ihrer Priorität gibt es keinen verbindlichen Zeitplan. In DHI-WASY (2011) wurde eingeschätzt, dass die Chance auf Umsetzung bis 2021 für die Maßnahmen mit hoher Priorität am größten ist. In den regionalen HWRM-Plan wurden deshalb die Maßnahmen mit hoher Priorität aufgenommen, die noch nicht realisiert wurden. Sie gehören ausschließlich zum Handlungsbereich Technischer Hochwasserschutz.

Die ausgewählten HWSK-Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes wurden durch Maßnahmen für weitere Handlungsbereiche ergänzt, für die ebenfalls von einer realistischen Chance auf Umsetzung bis 2021 ausgegangen werden kann. Nur einige dieser Maßnahmen stammen aus den HWSK (DHI-WASY, 2011).

In **Sachsen-Anhalt** erfolgte eine Priorisierung der Maßnahmen anhand der Einschätzung ihrer Umsetzbarkeit. Dabei wurde jeder Maßnahme des HWRM-Plans eine der folgenden vier Kategorien zugeordnet: Kurzfristig, mittelfristig, langfristig und laufend. Für alle Maßnahmen gilt, dass ihre Umsetzung bis 2021 begonnen werden kann (PGSL, 2012b).

In **Thüringen** wurde entschieden, dass Maßnahmen zum Schutz vor Menschenleben oberste Priorität besitzen. Daneben werden als weitere Kriterien für die Priorisierung die Umsetzbarkeit und das Kosten-Nutzen-Verhältnis angegeben. Kurzfristig und mit geringem finanziellem Aufwand umsetzbare Maßnahmen haben eine höhere Priorität als langfristig oder nur mit hohem finanziellem Aufwand umsetzbare Maßnahmen. Somit ergibt sich bezogen auf die Handlungsbereiche folgende allgemeine Maßnahmepriorisierung (FUGRO-HGN, 2011b):

- Hohe Priorität: Maßnahmen der Flächenvorsorge, der Informationsvorsorge und organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von nachteiligen Folgen im Vorfeld eines Hochwasserereignisses sowie Maßnahmen aus dem Bereich „Vollzug von Rechtsvorschriften“,
- Mittlere Priorität: technisch-organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung von nachteiligen Folgen im Vorfeld eines Hochwasserereignisses, z. B. Sicherstellung der Hochwasservorhersage und eines funktionierenden Katastrophenmanagements,



- Niedrige Priorität: bautechnische Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von nachteiligen Folgen eines Hochwasserereignisses.

Ein zusammenfassender Maßnahmenplan für alle berücksichtigten Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements ist Inhalt von Anlage 3.



6 Strategische Umweltprüfung (SUP) und Beteiligung der Öffentlichkeit

6.1 Beschreibung der Vorgehensweise bei der Durchführung einer SUP

Nach Inkrafttreten wurde die EG-SUP-Richtlinie (2001) in nationales Recht umgesetzt und liegt in der aktuellen Fassung des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG) vor (UVPG, 2010).

Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) wurde ein allgemeingültiger Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (SUP) entwickelt (BALLA u. a., 2009). Der Leitfaden enthält plantypübergreifende Anforderungen und Empfehlungen für die Durchführung der SUP, die die Anwendung des UVPG erleichtern sollen. Er soll dazu beitragen, einen bundeseinheitlichen und rechtssicheren Vollzug des UVPG zu erreichen.

Der Leitfaden (BALLA u. a., 2009) besteht aus einer Langfassung und einer Kurzfassung. Die Kurzfassung enthält die wesentlichen fachlichen Empfehlungen für die Verfahrensschritte "Festlegung des Untersuchungsrahmens" und "Erstellung des Umweltberichtes" in komprimierter Form. Die Langfassung beinhaltet ergänzende Ausführungen zu den Verfahrensschritten, weitere Arbeitshilfen, Empfehlungen und Fallbeispiele.

Trotz der Existenz eines Leitfadens bestehen große Beurteilungsspielräume bei der Auswahl der konkreten Fachinhalte für die SUP im Einzelfall. Dies gilt insbesondere für die Auswahl der jeweils geltenden Ziele des Umweltschutzes, der relevanten Umweltauswirkungen sowie der Prognose- und Bewertungsmethoden. Diese Beurteilungsspielräume sind ein wesentliches Merkmal der Strategischen Umweltprüfung und können grundsätzlich nicht vollständig durch abstrakt-generelle Empfehlungen eines Leitfadens ersetzt werden.

Nachfolgende Übersicht aus dem Leitfaden zeigt den prinzipiellen Verfahrensablauf des SUP-Verfahrens im Zusammenspiel mit einem jeweiligen Trägerverfahren. Als Trägerverfahren fungiert im konkreten Fall die Aufstellung, inhaltliche Gestaltung und Genehmigung eines HWRM-Plans. Diese Übersicht verdeutlicht das Zusammenspiel innerhalb und zwischen den einzelnen Verfahrensschritten. Außerdem wird aufgezeigt, in welchen Verfahrensschritten gegenseitige Beeinflussungen und gemeinsame Ergebnisse zu erwarten sind.

Im Zuge der SUP sind folgende in Abbildung 6-1 dargestellte Verfahrensschritte zu bearbeiten:

1. Feststellung der SUP-Pflicht (§§ 14a-d UVPG)
2. Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping, § 14f UVPG)
3. Umweltbericht (§§ 14g und 14k UVPG)
4. Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung (§§ 14h-j UVPG)
5. Entscheidungen (§ 14l UVPG)
6. Überwachung (§ 14m UVPG)

Die einzelnen Verfahrensschritte werden im Detail in der Langfassung des Leitfadens beschrieben. Die Schritte 2 (Scoping) und 3 (Umweltbericht), die auch in der Kurzfassung in komprimierter Form dargestellt werden, sollen nachfolgend kurz erläutert werden.

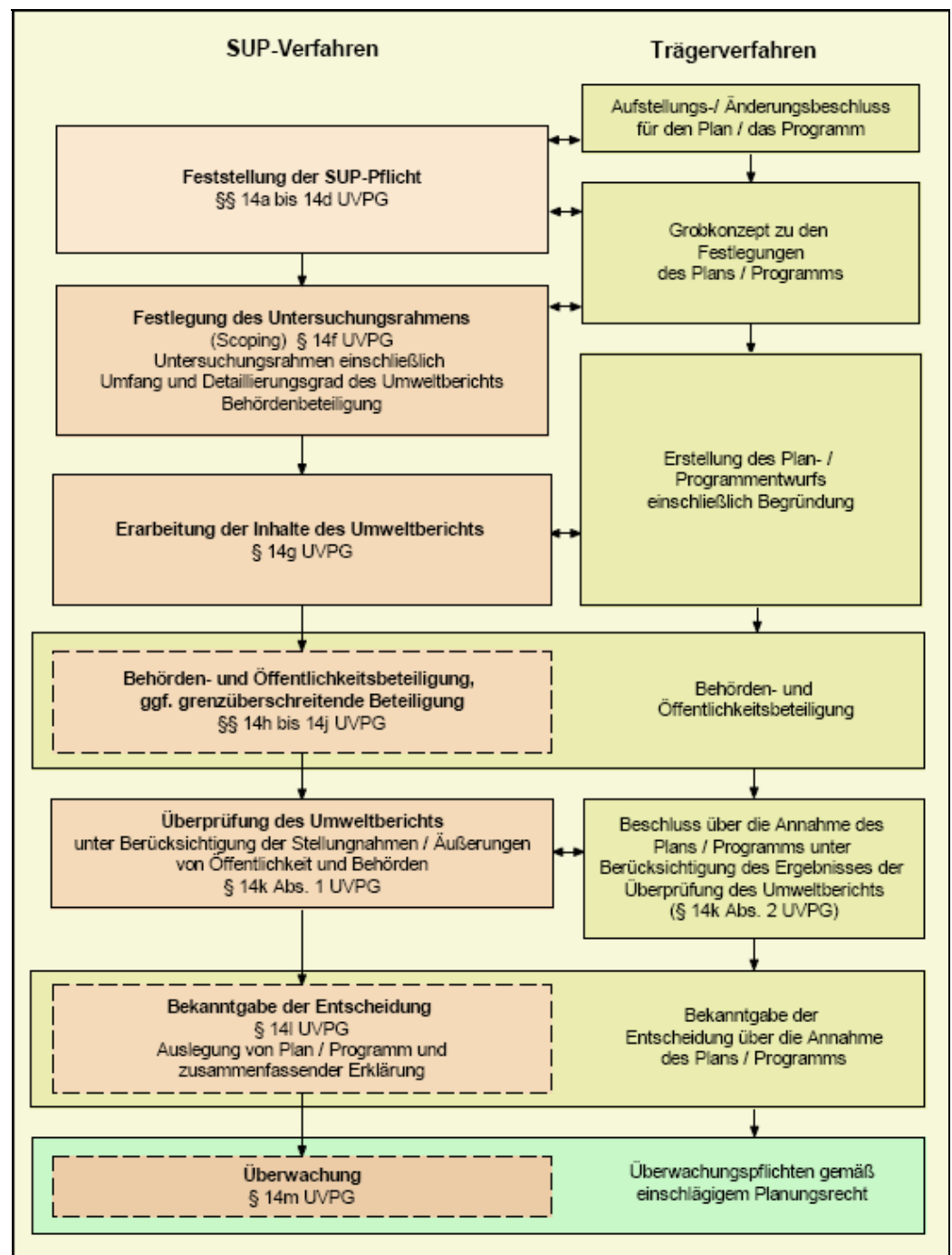


Abbildung 6-1: Verfahrensschritte der SUP und Integration in das Trägerverfahren (BALLA u.a., 2009)

Das **Scoping** nach § 14f UVPG ist für das gesamte Verfahren von SUP und Trägerverfahren das zentrale Steuerungsinstrument. Dieser Termin ist möglichst bald nach Feststehen der Planungsabsicht anzusetzen, um alle öffentlichen und privaten Belange in einem sich gegenseitig bewirkenden Dialog angemessen, ausgewogen und abschließend berücksichtigen zu können.

Das Scoping beinhaltet die Festlegung des Untersuchungsrahmens bzw. des -umfangs. Darüber hinaus ist die Untersuchungstiefe als Grundlage



des Umweltberichts zu definieren. Folgende Aspekte sind dabei zu berücksichtigen:

- Prüfgegenstand / (bevorzugte) Planung und realistische Planungsalternativen,
- Prüfkriterien, -methoden und Prüftiefe.

Der **Umweltbericht** nach §§ 14g und 14k UVPG sollte folgende wesentliche Bestandteile beinhalten:

- maßgebliche Ziele des Umweltschutzes,
- Beschreibung von Umweltzustand und -merkmalen,
- Umweltprobleme / Vorbelastungen,
- Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Plans,
- Beschreibung der Umweltauswirkungen des Planes und der Alternativen,
- die Beschreibung der Maßnahmen zur Verhinderung, Verringerung und zum Ausgleich,
- Beschreibung von Überwachungsmaßnahmen,
- die vorläufige Bewertung der Umweltauswirkungen,
- Dokumentation der Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung.

Zu Abläufen und Vorgehensweisen der Verfahrensschritte Feststellung der SUP-Pflicht, Entscheidungen und Überwachung wird auf den Leitfaden (BALLA, 2009) verwiesen. Der Verfahrensschritt Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung wird in Abschnitt 6.2 behandelt.

Es wird empfohlen, den Leitfaden als Grundlage für die Erarbeitung einer SUP auf Ebene der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (B-Ebene) zu nutzen und dabei fachlich begründete Anpassungen vorzunehmen.

6.2 Beschreibung der Vorgehensweise zur Einbeziehung der Öffentlichkeit

Der HWRM-Plan als Trägerverfahren sieht wie das SUP-Verfahren eine frühzeitige Bürgerbeteiligung vor. Dabei wird das Ziel verfolgt, frühzeitig Akzeptanz zu schaffen. Auf die Rolle von Beteiligungen und Stellungnahmen von Behörden und Öffentlichkeit soll nachfolgend besonders eingegangen werden.

Im Zuge der Planaufstellung sind die rechtzeitige Einbeziehung der Öffentlichkeit (Art. 6 EG-SUP-RL und §§ 9 und 14 UVPG) und die fach- und sachgerechte Auseinandersetzung mit den Hinweisen und Anregungen und die ordnungsgemäße Dokumentation besonders wichtig. Dabei gelten folgende **Grundsätze**:

- Der Öffentlichkeit muss die Möglichkeit eingeräumt werden, Stellung zum Gesamtprogramm nehmen zu können,
- Strukturierung der Unterlagen nach Themen, Regionen und Arbeitsgebieten,
- Einhaltung einer angemessenen Auslegungs- und Informationsfrist - in der Regel mindestens ein Monat, möglich sind bis zu 6 Monaten,



- Wahl repräsentativer Auslegungsorte - Veröffentlichung an Orten wirksamer Öffentlichkeitsbeteiligung sowie beim Planungsträger, zusätzlich im Internet und in Printmedien,
- Unterrichtung über die Entscheidungen, deren Begründung und Rechtsbehelfe.

Die Öffentlichkeit ist dabei auch über folgende Inhalte zu informieren:

- Angaben über das Verfahren (Auslegungsfristen und -orte, Entscheidungswege),
- Angaben über die Feststellung der SUP-Pflicht,
- Angaben über den Programm-/Planentwurf, Umweltbericht und Planänderungen sowie Fortschreibungen,
- Abschließende Entscheidungen.

Wie die WRRL fordert auch die HWRM-RL eine aktive Einbeziehung der Öffentlichkeit. Gemäß Art. 10, Abs. 1 HWRM-RL haben die Mitgliedstaaten der Öffentlichkeit Zugang zur ersten Bewertung des Hochwasserrisikos, zu den Hochwassergefahrenkarten, den Hochwasserrisikokarten und den Hochwasserrisikomanagementplänen zu ermöglichen. Für eine erfolgreiche und nachhaltige Umsetzung der HWRM-RL ist es daher wichtig, die Öffentlichkeit über den Umsetzungsprozess der HWRM-RL zu informieren und sie darin einzubeziehen. Nach Art. 10, Abs. 2 HWRM-RL ist weiterhin die aktive Einbeziehung aller interessierten Stellen zu fördern. Hierbei hat gemäß Art. 9, Abs. 3 HWRM-RL eine Koordinierung der Öffentlichkeitsarbeit zwischen HWRM-RL und WRRL zu erfolgen. Im Gegensatz zu den detaillierten Vorgaben der WRRL ist das Verfahren der Öffentlichkeitsbeteiligung in der HWRMRL weder inhaltlich noch zeitlich näher bestimmt (FGG, 2010).

Im Umsetzungskonzept der HWRM-RL der FGG Elbe ist festgelegt, die Beteiligungsverfahren der HWRM-RL und der WRRL möglichst gemeinsam in der FGG Elbe durchzuführen und hierzu bereits die bestehenden Plattformen der WRRL auf den verschiedenen räumlichen Ebenen (FGG-Elbe, Länder) zu nutzen. Rückblickend auf den Prozess der Umsetzung der WRRL hat es sich als überaus vorteilhaft herausgestellt, neben der originären Beteiligung auf Ebene der Bundesländer insbesondere auch den überregionalen Aspekt der Zusammenarbeit und deren Zielstellung auf Ebene der FGG Elbe mit herauszustellen (FGG, 2010).

Gemäß den Ausführungen in (FGG, 2010) können grundsätzlich folgende Formen der Öffentlichkeitsbeteiligung unterschieden werden:

- Information (inkl. Zugang zu Hintergrunddokumenten),
- aktive Beteiligung,
- (formelle) Anhörung.

Übertragen auf die Umsetzung der HWRM-RL ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Anforderungen (FGG, 2010):

- Information im Sinne von Veröffentlichungen (jedoch keine Anhörung) über die
 - zuständigen Behörden
 - vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos
 - Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten
- Aktive Beteiligung aller interessierten Stellen



- erfolgt in Anlehnung an WRRL (in Gremien der FGG Elbe, Informationsveranstaltungen, Fachforen der Länder etc.)
- Anhörung
 - im Rahmen der strategischen Umweltprüfung (SUP) zum HWRM-Plan bzw. Umweltbericht (formaler Prozess)

Die **Information** der Öffentlichkeit erfolgt durch Publikationen, in der Regel in Form von Broschüren, allgemeinen Faltblättern etc. sowie über das Internet. Zielgruppe ist hier die Öffentlichkeit ohne von dieser eine Rückmeldung bzw. Diskussion zu den Informationen zu erwarten. Die Inhalte solcher Publikationen sind bereits über den Internetauftritt der FGG Elbe abrufbar bzw. dort dargestellt, so z. B. zur Thematik der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (FGG, 2010).

Die **aktive Einbeziehung** der interessierten Stellen geht über die reine Information hinaus. Hier wird informiert mit dem Ziel bzw. der Möglichkeit der aktiven Reaktion und Beteiligung einer interessierten Klientel am Prozess (z. B. Foren vor Ort). Die laufende, aktive Einbeziehung der interessierten Stellen findet im Wesentlichen auf Ebene der Länder über die dort installierten Beteiligungsstrukturen statt. Darüber hinaus haben Interessensverbände die Möglichkeit ihre Ansichten auf Ebene der IKSE bei den Beratungen einzubringen. In der FGG Elbe selbst erfolgt dies in erster Linie auf Ebene des Koordinierungsrats. Darüber hinaus sind während der Anhörungszeit zur SUP analog zum Vorgehen bei der Anhörung des Bewirtschaftungsplans auch regionale Workshops zum HWRM-Plan vorgesehen (FGG, 2010).

Die **Anhörung** ist ein rechtsformaler Akt, der die Beteiligung der kompletten Öffentlichkeit in festgelegten Fristen regelt. Die Anhörung findet grundsätzlich nur zur SUP zum Umweltbericht des HWRM-Plans statt, nicht aber zum Plan selbst (analoges Vorgehen wie beim Maßnahmenprogramm WRRL). Die SUP soll den HWRM-Plan für den deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe umfassen. Dazu wird ein gemeinsamer Umweltbericht in der FGG Elbe erstellt und von jedem Mitgliedsland die landesinterne Beteiligung (Scoping) durchgeführt. Der Anhörungszeitraum sollte dabei analog zum aktualisierenden Bewirtschaftungsplan nach WRRL erfolgen, dass heißt vom 22.12.2014 bis 22.06.2015. Nach Auswertung der Stellungnahmen wird eine gemeinsame Umwelterklärung für die FGG Elbe gefertigt, die von den Ländern entsprechend den landesrechtlichen Vorgaben veröffentlicht wird (FGG, 2010).

Es ist allerdings nach den Erfahrungen mit dem Bewirtschaftungsplan nach WRRL davon auszugehen, dass im Rahmen der SUP-Anhörung mehr Stellungnahmen zum HWRM-Plan selbst als zum Umweltbericht kommen werden. In Abhängigkeit von den konkreten Ergebnissen ist deshalb die Einarbeitung solcher Hinweise in den HWRM-Plan vorsorglich vorzusehen (FGG, 2010).

7 Koordinierung

7.1 Koordinierung innerhalb des Teileinzugsgebietes

Bei der Bewältigung der Folgen von Hochwasserereignissen hat sich nach LAWA (2010b) das solidarische Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen bewährt. „In gleicher Weise ist eine solche Zusammenarbeit bei der Aufstellung und Umsetzung von HWRM-Plänen erforderlich. Entsprechend ihrer zentralen Rolle im Hochwasserschutz ist es zweckmäßig, dass die Wasserwirtschaftsverwaltung die Erstellung der HWRM-Pläne initiiert und anschließend koordiniert.“ (LAWA, 2010b) In Abbildung 7-1 werden die in die Aufstellung der HWRM-Pläne einzubeziehenden Stellen und Akteure benannt.



Abbildung 7-1: Mitwirkende Stellen und Akteure bei der Aufstellung von HWRM-Plänen (LAWA, 2010b)

Die Zuständigkeit und Mitwirkung der in Abbildung 7-1 aufgeführten Akteure wird in LAWA (2010b) wie folgt beschrieben:

Der **Wasserwirtschaft** obliegt der technisch-infrastrukturelle Hochwasserschutz an Gewässern sowie die Konzeption, fachliche Begleitung und ggf. Regelung von Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltes



auf der Fläche und in Gewässerauen. Teilweise werden diese Aufgaben von kommunalen Gebietskörperschaften oder Verbänden wahrgenommen.

Die **Raumordnung** trifft Vorsorge für die einzelnen Raumfunktionen und Raumnutzungen. Ihre Aufgabe ist es, Rückhalteflächen und überschwemmungsgefährdete Bereiche raumordnerisch zu sichern und durch Freihaltung gefährdeter Flächen einer Erhöhung des Schadenspotenzials entgegenzuwirken.

Durch Berücksichtigung der Hochwassergefahr leisten das **Baurecht** und die darauf basierenden **kommunalen Planungen** und Entscheidungen einen bedeutenden Beitrag zur Schadensminderung. Besonders mit Vorgaben in den Bauleitplänen und im Bauordnungsrecht können Regelungen zur Schadensminderung getroffen werden.

Die für **Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz** zuständigen Stellen erarbeiten aufgrund von Strategien die erforderlichen Planungen und treffen organisatorische und technische Vorbereitungen, um im Ereignisfall den Betroffenen zu helfen und deren Vermögenswerte sowie die Umwelt bestmöglich zu schützen. Dazu sind die erforderlichen Ausrüstungen vorzuhalten und die notwendigen Maßnahmen für den Einsatzfall zu üben.

Der **Naturschutz** kann mit seinen Planungs-, Flächenschutz- und übrigen Instrumenten sowie Förderprogrammen dazu beitragen, den Wasserrückhalt auf der Fläche und in den Gewässerauen zu erhöhen.

Durch angepasste Bewirtschaftung in der **Land- und Forstwirtschaft**, beispielsweise durch konservierende Bodenbearbeitung oder durch natürliche Waldentwicklung, lässt sich der Wasserrückhalt in der Fläche erhöhen.

Die **Betroffenen** (Private, Industrie und Gewerbe) selbst und mit Grundstücksnutzungen Befasste, z. B. **Versicherungen**, Energieversorger, Architekten und Ingenieure, haben die örtlichen Verhältnisse im Rahmen der Eigenvorsorge bzw. bei ihren Planungen zu berücksichtigen.

Bei der konkreten Ausgestaltung der Koordination innerhalb des Flussgebietes der Weißen Elster sollten die Erfahrungen mit Hochwasserpartnerschaften berücksichtigt werden, z. B. der Hochwasserpartnerschaft Elbe, in der Städte, Gemeinden und Landesbehörden zusammenarbeiten. Auch die diesbezüglichen Erfahrungen anderer Bundesländer außerhalb des Elbeinzugsgebietes können eine nützliche Orientierung sein. In diesem Zusammenhang verdienen die so genannten Hochwasserpartnerschaften Erwähnung, die z. B. in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz als Instrument genutzt werden, um die Kommunikation zwischen der Wasserwirtschaftsverwaltung als Koordinator und der Öffentlichkeit und Entscheidungsträgern zu befördern. In Baden-Württemberg sollen mit den Hochwasserpartnerschaften die Kommunen, die Unteren Wasserbehörden, die Unteren Behörden der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes, die technischen Fachbehörden, die Verbände sowie die Industrie- und Gewerbebetriebe eines Flusseinzugsgebietes angesprochen werden (KOWALKE, 2009). Regelmäßige Veranstaltungen, die als Kombination von Erfahrungsaustausch und Schulungen gedacht sind, sollen auch ein Forum bieten, um die Belange der Gemeinden zu diskutieren und Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Auch in Rheinland-Pfalz gibt es wie in Baden-Württemberg bereits zahlreiche Hochwasserpartnerschaften. Um den Informationsaustausch und die unmittelbare Kommunikation zwischen den Beteiligten zu sichern, werden Workshops zu relevanten Themen veranstaltet, die von der Wasserwirtschaftsverwaltung mit Unterstützung von



Ingenieurbüros vorbereitet werden (THEIS, 2011). Ein Beispiel für eine Hochwasserpartnerschaft in Rheinland-Pfalz ist die „Kommunale Arbeitsgemeinschaft Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Nahe“, das eine vergleichbare Flächengröße wie das Weiße-Elster-Gebiet hat. Im Rahmen dieser Hochwasserpartnerschaft sind thematische Workshops zu den verschiedenen Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements geplant (HÄSSLER-KIEFHABER u. a., 2011).

7.2 Länderübergreifende Koordinierung (Oberlieger/Unterlieger)

Gemäß LAWA (2008) sind in internationalen Flussgebietseinheiten und in den mit anderen Mitgliedsstaaten geteilten Bewirtschaftungseinheiten

- die Informationen zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos auszutauschen,
- die Festlegung der Risikogebiete zu koordinieren,
- die Informationen zu den Hochwassergefahren- und -risikokarten auszutauschen und
- die Erstellung der HWRM-Pläne zu koordinieren.

Entsprechend der in der Tschechischen Republik verwendeten Methodik zur vorläufigen Bewertung und Bestimmung der Signifikanzkriterien wurde am Oberlauf der Weißen Elster in Tschechien kein signifikantes Risiko festgestellt. Die entsprechenden Indikatoren zur Bewertung hinsichtlich der menschlichen Gesundheit (Betroffenheit) oder zur wirtschaftlichen Tätigkeit (Schadenpotential) wurden nicht erreicht (MoE, 2010). Deshalb ist eine konkrete Abstimmung mit der Tschechischen Republik als Oberlieger nicht notwendig.

Die o. g. Festlegungen gelten sinngemäß auch für die erforderlichen Abstimmungen zwischen den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Dabei können die ersten drei Punkte als erfüllt angesehen werden.

Zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen eine weitgehend einheitliche Methodik angewendet, die der maßgebenden LAWA-Empfehlung (LAWA, 2009) entspricht. Die verwendeten Grundlagen sind vergleichbar und orientieren sich an den zu erwartenden Schäden, den betroffenen Einwohnern und den Umweltrisiken, die durch Überschwemmungen entstehen können. Auch die Ergebnisse der vorläufigen Bewertung sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anteile am Flussgebiet (Abschnitt 2.1.1) vergleichbar. Für den sächsischen Teil des Weiße-Elster-Gebietes wird davon ausgegangen, dass ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko für Gewässer mit einer Gesamtlänge von 834 km besteht oder zumindest für wahrscheinlich gehalten werden kann (Tabelle 2-10). In Thüringen beträgt die Gesamtgewässerstrecke mit potenziell signifikantem Risiko 170 km und in Sachsen-Anhalt 162 km.

Fachliche Grundlage für die Kartenerstellung bildete in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen die entsprechende LAWA-Empfehlung (LAWA, 2010a). Unter Beachtung dieser Empfehlung war ein einheitliches Layout der Hochwassergefahren- und -risikokarten in allen drei beteiligten Bundesländern zu gewährleisten. Dazu wurde zunächst mit den von Sachsen-Anhalt und Thüringen beauftragten Büros der Blattschnitt der Karten abgestimmt. Ein einheitliches Kartenlayout wurde gewährleistet, indem von



allen Auftragnehmern dieselben ArcGIS-Kartenvorlagen (MXT) - je eine für die Hochwassergefahrenkarten und die Hochwasserrisikokarten - verwendet wurden. In diese beiden Kartenvorlagen wurden von jeweils einem Auftragnehmer die im Projektverlauf abgestimmten Änderungen eingepflegt und anschließend die geänderten Vorlagen an die beiden anderen Auftragnehmer weitergegeben. Neben dem Kartenlayout wurden auch die Inhalte der Gefahren- und Risikokarten abgestimmt. Im Ergebnis dieser Abstimmung werden weitgehend einheitliche fachliche Inhalte auf den Karten dargestellt.

Die vorgenommenen Abstimmungen bzgl. Kartenlayout und Karteninhalt gehen weit über den in LAWA (2008) geforderten Informationsaustausch hinaus. Im Hinblick auf die Karteninhalte haben sie den Charakter einer Koordinierung und im Hinblick auf das Kartenlayout sogar den einer Harmonisierung. Bezüglich der Abgrenzung der Begriffe Information, Koordination und Harmonisierung wird auf HEILAND u.a. (2010) verwiesen.

Noch offen ist die Struktur zur grenzüberschreitenden Koordinierung des HWRM-Plans zwischen den Bundesländern. Hier gilt es, Maßnahmen und Ziele regelmäßig abzustimmen. Gemäß Artikel 7 Absatz 4 der HWRM-RL dürfen HWRM-Pläne „keine Maßnahmen enthalten, die aufgrund ihres Umfangs oder ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko flussaufwärts oder flussabwärts ... erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden koordiniert.“ Dies betrifft z. B. die Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, denen eine überörtliche Wirkung zugeschrieben wird (Abschnitt 5.1.3). Dafür ist in den baurechtlichen Genehmigungs- und Beteiligungsverfahren eine Koordinierung mit den Unter- und Oberliegern festgelegt. Hinsichtlich der länderübergreifenden Beteiligung bei nicht-technischen Maßnahmen, z. B. in Bereich der Raumplanung, besteht zurzeit noch Regelungsbedarf.

7.3 Koordinierung mit der EG-WRRL und NATURA 2000

Gemäß Artikel 9 der HWRM-RL sind die Anwendung der HWRM-RL und die Anwendung der Richtlinie 2000/60/EG, der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), miteinander zu koordinieren. Wie die HWRM-RL wird auch die WRRL innerhalb hydrologischer Einheiten (Flusseinzugsgebiete) umgesetzt (SMUL, 2005a). Die WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten der EU, Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheiten zu erstellen, in denen die zeitlich vorangegangenen Analysen und Bewertungen mit den künftigen Handlungsstrategien systematisch verknüpft werden. Das von der FGG Elbe herausgegebene Maßnahmenprogramm nach Art. 11 WRRL bzw. § 36 Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2009) sowie der Bewirtschaftungsplan nach Art. 13 WRRL für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe liegen seit November 2009 vor (<http://www.sachsen-anhalt.de/index.php?id=38693> am 1.8.2012).

LAWA (2008) empfiehlt, insbesondere die Hochwassergefahren- und -risikokarten mit den Informationen aus der Umsetzung der WRRL abzustimmen und die HWRM-Pläne mit den Überprüfungen der Bewirtschaftungspläne nach der WRRL zu koordinieren. Die Ziele der WRRL sind in den Handlungsbereichen Flächenvorsorge und natürlicher Wasserrückhalt zu berücksichtigen, in geeigneter Weise weiter zu entwickeln und umzusetzen (LAWA, 2010b). In diesem Zusammenhang sind vor allem die in der WRRL geforderte Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosys-



teme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt relevant.

Die HWRM-RL übernimmt gemäß Artikel 2 zusammen mit den Definitionen von „Fluss“, „Einzugsgebiet“, „Teileinzugsgebiet“ und „Flussgebiets-einheit“ prinzipiell auch die Gebietskulisse der WRRL mit Einzugsgebieten ab einer Größe von mehr als 10 km². Damit sind gute Voraussetzungen zur Ausnutzung von Synergien und gegenseitigen Vorteilen bei der Umsetzung beider Richtlinien gegeben (MÜLLER, 2011).

In diesem Sinne sind Maßnahmen, die sowohl der Umsetzung der WRRL als auch der HWRM-RL dienen, zu identifizieren und gegebenenfalls bevorzugt umzusetzen.

Neben Synergieeffekten können bei der Umsetzung der Richtlinien auch Zielkonflikte entstehen. Diese Konflikte sind in besonderem Maße bei der Realisierung technischer Hochwasserschutzmaßnahmen zu erwarten. Während die WRRL den guten ökologischen Zustand für natürliche Wasserkörper und das etwas abgeminderte Ziel des guten ökologischen Potenzials für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper als grundsätzliche Zielstellung verfolgt, beeinträchtigen Hochwasserschutzanlagen mehr oder weniger stark die gewässerstrukturellen Bedingungen. Summationseffekte können die Zielerreichung der WRRL gefährden.

Nach SOCHER (2011) sind bei der Überprüfung der Maßnahmen des HWRM-Plans, insbesondere der des technischen Hochwasserschutzes, auf ihre Konformität zur WRRL, folgende Kriterien zu beachten:

- Lassen sich Gewässerrandstreifen anlegen bzw. erhalten?
- Lässt sich das gewässertypische Abflussverhalten wiederherstellen?
- Lässt sich der natürliche Rückhalt in der Fläche fördern?
- Lässt sich die lineare Durchgängigkeit an wasserbaulichen Anlagen herstellen?
- Kann zur Habitatverbesserung ein Gewässerentwicklungskorridor geschaffen bzw. erhalten werden?
- Ist es möglich Altarme und Seitengewässer anzuschließen?
- Ist es möglich den Geschiebehaushalt zu verbessern?
- Lässt sich die Gewässerunterhaltung anpassen bzw. optimieren?

Das Ergebnis der Überprüfung ist nachvollziehbar und in ausreichender Detailschärfe zu dokumentieren und bei genehmigungspflichtigen Vorhaben zusammen mit den Antragsunterlagen der zuständigen Behörde als Entscheidungsgrundlage einzureichen (SOCHER, 2011).

Ist die Vereinbarkeit der Zielsetzungen nicht möglich, können unter bestimmten Bedingungen Ausnahmetatbestände der WRRL in Anspruch genommen werden. Voraussetzung dafür ist die Prüfung möglicher alternativer und angemessener Handlungsoptionen und eine richtlinienkonforme Begründung der Inanspruchnahme. Wegen des hohen Aggregationsgrades der auf B-Ebene zu erarbeitenden Pläne und Programme der HWRM-RL und der WRRL erscheint diese Ebene nicht für ein solches Vorgehen geeignet. Die C-Ebene hingegen bietet die Möglichkeit, hinreichend genau die technischen Maßnahmen des HWRM-Plans zu verorten, Konfliktbereiche zu lokalisieren und Auswirkungen auf die Zielerreichung der Oberflä-



chenwasserkörper zu prognostizieren. Im Abwägungsprozess ist zu entscheiden, welche Belange zurücktreten müssen. Das Ergebnis des Abwägungsprozesses ist verbindlich und bei der Aufstellung und Aktualisierung des nächsten Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms (Bewirtschaftungszeitraum 2015 - 2021) zu berücksichtigen. Diese Verfahrensweise gewährleistet den Austausch und Abgleich wesentlicher richtlinien-spezifischer Daten und Informationen und ermöglicht den verschiedenen Umsetzungsakteuren ein effizientes, paralleles und konformes Vorgehen bei der Realisierung von Maßnahmen im Rahmen ihrer Zuständigkeit.

Die Ausführungen zur Koordinierung mit der WRRL gelten sinngemäß auch für die Koordinierung mit NATURA 2000, einem Netz von Schutzgebieten, das durch die EU initiiert wurde. Grundlage für die Umsetzung von NATURA 2000 sind die Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-RL) und die Richtlinie 2009/147/EG (Vogelschutzrichtlinie). Die EU-Mitgliedsstaaten verpflichten sich darin, besonders bedeutende Arten und Lebensräume durch geeignete Maßnahmen zu erhalten, wiederherzustellen und zu entwickeln (<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/8063.htm>).

Auf den Hochwasserrisikokarten (Abschnitt 3.2) werden FFH- und Vogelschutzgebiete mit dargestellt (Abbildung 3-8). Damit wird grundsätzlich gewährleistet, dass diese Schutzgebiete beim Hochwasserrisikomanagement berücksichtigt werden können.

Wie die Strategische Umweltprüfung (Abschnitt 6) wird auch die Koordinierung mit der WRRL und NATURA 2000 erst auf Ebene der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (B-Ebene) erfolgen.



8 Zusammenfassung

8.1 Methodik und Ergebnisse

Die Methodik der Erarbeitung des vorliegenden grenzüberschreitenden HWRM-Plans für das Pilotgebiet Weiße Elster folgt den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Umsetzung der HWRM-RL (LAWA, 2008; LAWA, 2009; LAWA, 2010a; LAWA, 2010b). Die Ergebnisse des vorliegenden HWRM-Plans, der in Zusammenarbeit der Bundesländer Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen entstanden ist, beziehen sich nur auf das Management der von Hochwasser in Flüssen ausgehenden Gefahren und Risiken. Wichtigste Grundlage für den grenzüberschreitenden HWRM-Plan waren drei regionale HWRM-Pläne, die sich auf den Teil des Einzugsgebietes der Weißen Elster beziehen, der in Sachsen (DHI-WASY, 2011), in Sachsen-Anhalt (PGSL, 2012b) oder in Thüringen (FUGRO-HGN, 2011b) liegt.

Die **vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos** (Abschnitt 2) erfolgte gemäß HWRM-RL auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen. Dabei wurden nur Gewässer berücksichtigt, deren Einzugsgebiet an der Mündung mindestens 10 km² beträgt. Gewährleistet wurde dies, indem der Analyse das Gewässernetz der EG-WRRRL zugrunde gelegt wurde. Die Ermittlung von Gewässern mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko stützte sich sowohl auf Berichte und Analysen zu historischen Hochwasserereignissen als auch auf bereits vorliegende Hochwasserschutzkonzepte (HWSK). Daneben wurde gemäß LAWA (2009) die Betroffenheit bzgl. der menschlichen Gesundheit, der Umwelt, des Kulturerbes und der wirtschaftlichen Tätigkeit durch Überschwemmungen berücksichtigt. Schließlich wurden die Einzelergebnisse noch auf Grundlage wasserwirtschaftlichen Expertenwissens plausibilisiert. Im Ergebnis der durchgeführten Bewertung wird davon ausgegangen, dass im Einzugsgebiet der Weißen Elster ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko für Gewässer mit einer Gesamtlänge von 1166 km besteht oder zumindest für wahrscheinlich gehalten werden kann (Tabelle 2-10 und Abbildung 2-13).

Die Erstellung von **Hochwassergefahren- und -risikokarten** gemäß HWRM-RL (Abschnitt 3) erfolgte nur für das Hauptgewässer Weiße Elster. Unter Beachtung der entsprechenden LAWA-Empfehlung (LAWA, 2010a) wurde durch eine enge Abstimmung zwischen den Bundesländern ein einheitliches Layout der Hochwassergefahren- und -risikokarten gewährleistet. Dazu wurde je eine ArcGIS-Kartenvorlage (MXT) erstellt und dokumentiert. Beide Vorlagen stehen für die Anwendung im Zuge der Umsetzung der HWRM-RL zur Verfügung. Neben dem Kartenlayout wurden auch die Inhalte der Gefahren- und Risikokarten abgestimmt. Im Ergebnis dieser Abstimmung werden weitgehend einheitliche fachliche Inhalte auf den Karten dargestellt. Das Pilotgebiet der Weißen Elster wird durch insgesamt 44 Kartenblätter abgedeckt. Je Kartenblatt wurden drei Hochwassergefahren- und drei Hochwasserrisikokarten erstellt. Somit beträgt der Gesamtkartenumfang im Pilotgebiet 264 Karten.

Dem grenzüberschreitenden **HWRM-Plan Weiße Elster** liegt eine zwischen den Bundesländern abgestimmte Gliederung zugrunde (DHI-WASY, 2012c). Dementsprechend werden in Abschnitt 4 ausgehend von den



Handlungsbereichen gemäß LAWA (2010b) zunächst die Ziele für das Hochwasserrisikomanagement definiert und anschließend der erreichte Ist-Zustand beschrieben und ein Ist-Ziel-Vergleich durchgeführt, beim dem vorhandene Defizite aufgezeigt werden. Zur Zielerreichung werden in Abschnitt 5 insgesamt 166 Maßnahmen vorgeschlagen, die den folgenden Handlungsbereichen des Hochwasserrisikomanagements zuzuordnen sind: Flächenvorsorge, Natürlicher Wasserrückhalt, Technischer Hochwasserschutz, Bauvorsorge, Informationsvorsorge, Verhaltensvorsorge sowie Vorhaltung und Vorbereitung der Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes. Damit werden die wichtigsten Handlungsbereiche berücksichtigt. Eine vollständige Abarbeitung aller Handlungsbereiche ist gemäß LAWA (2010b) nicht erforderlich. Die Maßnahmenauswahl erfolgte unter der Prämisse, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen bis 2021, dem Jahr der nächsten Aktualisierung des HWRM-Plans, umsetzbar sind bzw. mit der Umsetzung begonnen werden kann. Ein zusammenfassender Maßnahmenplan für alle berücksichtigten Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements ist Inhalt von Anlage 3.

Da es sich beim vorliegenden HWRM-Plan um ein Pilotprojekt in einem regionalen Teileinzugsgebiet handelt, das der C-Ebene der WRRL entspricht, erfolgte keine Strategische Umweltprüfung (SUP), sondern lediglich eine Beschreibung der allgemeinen Vorgehensweise der SUP und der Beteiligung der Öffentlichkeit (Abschnitt 6). Wie die SUP wird auch die Koordination mit der WRRL und NATURA 2000 erst auf Ebene der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (B-Ebene) erfolgen. Abschnitt 7.3 enthält dafür entsprechende Hinweise und Empfehlungen.

8.2 Einschätzung und Schlussfolgerungen

Mit diesem Pilotprojekt wurde nachgewiesen, dass für ein regionales Teileinzugsgebiet ein HWRM-Plan gemäß Artikel 4 bis 7 der HWRM-RL weitgehend auf Basis bereits vorliegender Informationen und Unterlagen und mit Hilfe einer in wesentlichen Punkten einheitlichen Methodik aufgestellt werden kann.

Die **vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos** auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen lieferte nicht immer ein vollständiges Bild über die Risikosituation. Sowohl für Sachsen als auch für Sachsen-Anhalt wurde festgestellt, dass für Gewässer 1. Ordnung die Datenlage in der Regel ausreichend ist, um belastbare Aussagen über das Hochwasserrisiko treffen zu können. Für Gewässer 2. Ordnung liegen dagegen oftmals keine oder nur wenige verwertbare Unterlagen vor. Im HWRM-Plan für die Weiße Elster in Sachsen-Anhalt wird deshalb vorgeschlagen, dass zukünftig zur Informationsgewinnung die Zusammenarbeit mit den Kommunen intensiviert werden soll. Dafür wurde ein entsprechender Fragebogen entworfen (PGSL, 2012b). Zur Verbesserung der Datenlage für die Gewässer 2. Ordnung in Sachsen wurden die vorliegenden Ergebnisse einer landesweiten Ermittlung der Abflussbereitschaft der Einzugsgebiete auf Basis von bekannten Flächeneigenschaften herangezogen (WASY und IHI, 2006).

Die beste Datenlage für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos gab es in Thüringen. Hier wurden 2009 die Überflutungsflächen eines 200-jährlichen Hochwassers für ca. 3400 Kilometer Gewässer nach einem landeseinheitlichen Ansatz ermittelt. Auf dieser Grundlage erfolgte an-



schließlich eine landesweite Ermittlung der Personengefährdung sowie der möglichen Schäden (FUGRO-HGN, 2011a).

Infolge der unterschiedlichen verfügbaren Datengrundlagen, die in den Bundesländern genutzt wurden, gab es auch methodische Unterschiede in der konkreten Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos. Wünschenswert wäre zukünftig eine stärkere Vereinheitlichung der Datengrundlage und der Methodik.

Die Erstellung der **Hochwassergefahren- und -risikokarten** für die Weiße Elster in Sachsen-Anhalt und Thüringen basierte auf Fachdaten, insbesondere Überschwemmungsgebieten, die zeitlich unmittelbar vor oder im Zuge der Erstellung der regionalen HWRM-Pläne mit Hilfe von 2D-HN-Modellen ermittelt wurden (PGSL, 2012b; FUGRO-HGN, 2011b). Die berechneten Überschwemmungsgebiete bildeten eine aktuelle Datengrundlage für die Karten.

In Sachsen wurden die Überschwemmungsgebiete nicht neu berechnet, sondern den beiden nach dem Hochwasser 2002 für die Weiße Elster erstellten HWSK entnommen. Zusammen mit sechs weiteren HWSK für Nebengewässer der Weißen Elster bildeten diese Konzepte die wichtigste fachliche Bearbeitungsgrundlage für den regionalen HWRM-Plan (DHI-WASY, 2011).

Praktische Schwierigkeiten bei der Arbeit mit den sächsischen HWSK resultierten u. a. aus fehlenden oder unzulänglichen Datengrundlagen oder methodischen Unterschieden zwischen den einzelnen Konzepten. Ein Beispiel für fehlende oder unzulängliche Datengrundlagen sind die GIS-Daten zu den berechneten Überschwemmungsgebieten für die Weiße Elster. In den beiden relevanten HWSK gab es neben den Shape-Files mit den Wassertiefenklassen keine Wasserspiegellagenraster im GRID-Format, die eine Reklassifizierung der Wassertiefenklassen gestatten hätten. Damit war es nicht möglich, die Anzahl der Wassertiefenklassen auf den Gefahrenkarten des HWRM-Plans mit vertretbarem Aufwand an die der Gefahrenkarten der Nachbarbundesländer anzupassen. Ein Beispiel für methodische Unterschiede sind die im Zuge der HWSK-Bearbeitung erstellten Gefahrenkarten und die darin dargestellten Überschwemmungsgebiete. Für das Gebiet der Oberen Weißen Elster im Regierungsbezirk Chemnitz wurden Gefahrenkarten für HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ erstellt. Für das Gebiet der Unteren Weißen Elster im Regierungsbezirk Leipzig liegen die Gefahrenkarten der HWSK in der Regel für HQ₂₅, HQ₅₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ vor. Da für die Gefahren- und Risikokarten im HWRM-Plan Grundlagendaten aus beiden Gebieten zu verwenden waren, werden darin teilweise unterschiedliche Lastfälle dargestellt (DHI-WASY, 2011). Das betrifft die Karten für ein Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ₂₀ oder HQ₂₅) und die Karten für ein Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ₂₀₀ oder HQ₃₀₀).

Die zwischen den Bundesländern vorgenommenen Abstimmungen bzgl. des Layouts und der fachlichen Inhalte der Gefahren- und Risikokarten gehen weit über den in LAWA (2008) geforderten Informationsaustausch hinaus. Im Hinblick auf die Karteninhalte haben sie den Charakter einer Koordinierung und im Hinblick auf das Kartenlayout sogar den einer Harmonisierung.

Die zwischen den Bundesländern abgestimmte Gliederung der regionalen HWRM-Pläne, die auch dem grenzüberschreitenden **HWRM-Plan Weiße Elster** zugrunde liegt, hat sich als praktikabel erwiesen. Von Vorteil war



einerseits die stringente Orientierung der Gliederung an den in LAWA (2010b) empfohlenen Arbeitsschritten bei der Aufstellung eines HWRM-Plans. Andererseits war es ebenso zweckmäßig, die Formulierung der Ziele, den Ist-Ziel-Vergleich und die Auswahl von Maßnahmen stets in Bezug auf die Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements gemäß LAWA (2010b) vorzunehmen, weil dadurch der HWRM-Plan eine vernünftige Struktur erhält, die seine Erarbeitung letztlich vereinfacht.

Die Datenlage hinsichtlich vorhandener Unterlagen, die für den HWRM-Plan und hier insbesondere für die Maßnahmeauswahl herangezogen werden konnten, war in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich. In Sachsen erwiesen sich die insgesamt acht HWSK für Gewässer im Untersuchungsgebiet als eine gute, wenn auch nicht völlig ausreichende Grundlage für den HWRM-Plan nach HWRM-RL. Die Einschränkungen resultieren aus der Begrenzung des räumlichen Gültigkeitsbereiches der sächsischen HWSK auf Gewässer 1. Ordnung, aus dem mittlerweile mehr als acht Jahre zurück liegenden Bearbeitungsstand sowie aus der Betrachtung von Maßnahmen, die überwiegend zum technischen Hochwasserschutz gehören. In Sachsen-Anhalt lag lediglich ein HWSK für die Weiße Elster aus dem Jahr 1997 vor, das auf einer eindimensionalen hydraulischen Modellierung basierte und keine Modellierungen für ein Extremereignis enthielt. Dieses HWSK konnte nicht Grundlage für den HWRM-Plan sein. In Thüringen standen Teilergebnisse des parallel zur Erstellung des HWRM-Plans bearbeiteten HWSK Weiße Elster zur Verfügung, in dem für verschiedene Jährlichkeiten hydraulische 2D-Berechnungen erfolgten sowie Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes und zur Reaktivierung von natürlichen Retentionsflächen betrachtet wurden.

Folgerichtig waren im Zuge der Erarbeitung der regionalen HWRM-Pläne, die die Grundlage für den grenzüberschreitenden HWRM-Plan bildeten, zusätzliche Untersuchungen, ggf. unter Berücksichtigung aktueller hydraulischer Modellierungen, notwendig, um für die Handlungsbereiche des Hochwasserrisikomanagements, die in den HWSK nicht oder nicht in der notwendigen Tiefe bearbeitet wurden, einen Ist-Ziel-Vergleich durchzuführen sowie geeignete und realisierbare Maßnahmen abzuleiten. Auch für diese Recherche wird im HWRM-Plan für die Weiße Elster in Sachsen-Anhalt (PGSL, 2012b) empfohlen, mit Hilfe eines Fragebogens die Kommunen frühzeitig einzubeziehen, insbesondere um die notwendigen Informationen auf dem Gebiet der Vorsorge und Gefahrenabwehr einzuholen.

Bei der Maßnahmeauswahl und -priorisierung wurden in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Bedingt durch die zugrunde liegenden HWSK überwiegen in Sachsen die Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes anteilig, wenn auch nicht unbedingt inhaltlich. In Thüringen wurde der Schwerpunkt auf die Handlungsbereiche der Vorsorge gelegt. In Sachsen-Anhalt ist das Verhältnis der für unterschiedliche Handlungsbereiche ausgewählten Maßnahmen relativ ausgewogen. Die Anzahl der für die einzelnen Bundesländer vorgeschlagenen Maßnahmen korrespondiert mit ihren unterschiedlichen Flächenanteilen am Flussgebiet.

Noch offen ist die Struktur zur grenzüberschreitenden Koordinierung des HWRM-Planes zwischen den Bundesländern. Hier gilt es, Maßnahmen und Ziele regelmäßig abzustimmen. Gemäß Artikel 7 Absatz 4 der HWRM-RL dürfen HWRM-Pläne „keine Maßnahmen enthalten, die aufgrund ihres Umfangs oder ihrer Wirkung das Hochwasserrisiko flussaufwärts oder fluss-



abwärts ... erheblich erhöhen, es sei denn, diese Maßnahmen wurden koordiniert.“ Dies betrifft z. B. die Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes, denen eine überregionale Wirkung zugeschrieben wird. Dafür ist in den baurechtlichen Genehmigungs- und Beteiligungsverfahren eine Koordinierung mit den Unter- und Oberliegern festgelegt. Hinsichtlich der länderübergreifenden Beteiligung bei nicht-technischen Maßnahmen, z. B. in Bereich der Raumplanung, besteht zurzeit noch Regelungsbedarf.

Aus der Bearbeitung der regionalen HWRM-Pläne resultieren folgende Überlegungen zur Erstellung von HWRM-Plänen und für die spätere Aktualisierung des ersten HWRM-Plans:

- Angleichung der Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos,
- Vereinheitlichung der Jährlichkeit für die häufigen und extremen Hochwasserereignisse auf Ebene der Flussgebietseinheit bzw. auf Bundesebene,
- Vereinheitlichung der Methode zur Bestimmung der betroffenen Einwohner auf Ebene der Flussgebietseinheit bzw. auf Bundesebene,
- Formulierung von allgemeingültigen Zielen und Maßnahmenkatalogen und eines erweiterbaren kommunalen Maßnahmenkatalogs, der die Möglichkeit bietet, lokale Gegebenheiten zu berücksichtigen,
- Kontinuierliche Fortschreibung bzgl. der Umsetzung der Maßnahmen,
- Kontinuierliche Verbesserung und Harmonisierung der Datengrundlage für die Fortschreibung des HWRM-Plans, insbesondere für die kommunale Ebene (Koordinierung mit den zuständigen Institutionen),
- Bereitstellung von personellen und finanziellen Kapazitäten für die kontinuierliche Entwicklung des HWRM-Plans und die Umsetzung sowie Koordinierung der Maßnahmen.

Bei der konkreten Ausgestaltung der Koordination innerhalb des Flussgebietes der Weißen Elster sollten die Erfahrungen mit Hochwasserpartnerschaften berücksichtigt werden, z. B. der Hochwasserpartnerschaft Elbe, in der Städte, Gemeinden und Landesbehörden zusammenarbeiten. Auch die diesbezüglichen Erfahrungen anderer Bundesländer außerhalb des Elbeinzugsgebietes können eine nützliche Orientierung sein. In Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz werden Hochwasserpartnerschaften als Instrument genutzt, um die Kommunikation zwischen der Wasserwirtschaftsverwaltung als Koordinator und der Öffentlichkeit und Entscheidungsträgern zu befördern. Ein Beispiel für eine Hochwasserpartnerschaft für ein Flussgebiet mit vergleichbarer Flächengröße wie das Weiße-Elster-Gebiet ist die „Kommunale Arbeitsgemeinschaft Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Nahe“ in Rheinland-Pfalz (HÄSSLER-KIEFHABER u. a., 2011).

Die zur Erstellung des grenzüberschreitenden HWRM-Plans für das Pilotgebiet Weiße Elster angewendete Methodik ist prinzipiell auf andere regionale Teileinzugsgebiete übertragbar. Die Übertragung der Methodik sollte einhergehen mit einer Reduzierung des Bearbeitungsaufwandes, der im Rückblick für das Pilotgebiet als hoch eingeschätzt wird und in diesem Umfang auf Dauer wahrscheinlich nicht leistbar ist. Möglich wäre eine



Aufwandsreduzierung u. a. durch eine weitere Formalisierung des Bearbeitungsablaufes bei der eigentlichen Erstellung des HWRM-Plans nach Artikel 7 der HWRM-RL. Beispielsweise könnten auf einem Formblatt je Handlungsbereich das jeweilige Ziel definiert werden, der Ist-Ziel-Vergleich erfolgen und die geeigneten Maßnahmen vermerkt werden. Dabei wäre anstelle ausformulierter Sätze auch eine stichpunktartige Erfassung denkbar.



9 Literaturverzeichnis

- Balla, S., H.-J. Peters und K. Wulfert (2009): Leitfaden zur Strategischen Umweltprüfung (SUP). Bosch & Partner GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes, UBA-Texte 08/09.
- Bauer, L. (1956): Hochwasserabfluss und Landschaftswasserhaushalt – Geographisch-landschaftskundliche Probleme des Hochwasserabflusses, dargestellt am Beispiel des Julihochwassers 1954 der Weißen Elster. Hermann Haack Geographisch-Kartographische Anstalt Gotha.
- BCE (2004): HWSK 35 - Hochwasserschutzkonzept Fließgewässer I. Ordnung im Regierungsbezirk Leipzig – Wyhra/Eula. Björnson Beratende Ingenieure Erfurt GmbH im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Untere Pleiße.
- BKS (2004): HWSK 36 - Hochwasserschutzkonzeption Mulden und Weiße Elster im Regierungsbezirk Chemnitz, Los 13 Pleiße. BKS Ingenieurbüro für Wasser- und Abwassersysteme GbR und HKV consultants im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Plauen und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Zwickauer Mulde/Weiße Elster.
- BMUNR (2003): Hydrologischer Atlas von Deutschland. 3. Lieferung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn und Berlin.
- BMVBS (2008): Hochwasserschutzfibel – Bauliche Schutz- und Vorsorgemaßnahmen in hochwassergefährdeten Gebieten. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, 2. Auflage.
- Bobbe, A., H.-B. Horlacher und U. Möricke (2003): Wiederherstellung der morphologischen und ökologischen Durchgängigkeit der Weißen Elster und der Pleiße im Stadtgebiet von Leipzig. Dresdner Wasserbau-liche Mitteilungen, Heft 24, S. 107 – 121.
- Böer, W., H. Schubert und O. Wilser (1959): Das Sommerhochwasser der Elbe im Juli 1954. Besondere Mitteilungen zum Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch Nr. 19. Akademie-Verlag, Berlin.
- DDC (1997): Hochwasserschutzkonzeption Saale – Abschnitt III: Flussabschnitte Weiße Elster im Land Sachsen-Anhalt. Dresden Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH im Auftrag des Staatlichen Amtes für Umweltschutz Halle.
- Deutsch, M.; Pörtge, K.-H. (2003): Hochwasserereignisse in Thüringen. Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Nr. 63, 2. überarbeitete Auflage, Jena.
- Deutsch, M.; Pörtge, K.-H. (2009): Hochwassermarken in Thüringen. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, Erfurt.
- DHI-WASY (2010): Flächenhafte Bestimmung von Hochwasserspenden. Schlussbericht, DHI-WASY GmbH im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.



- DHI-WASY (2011): Umsetzung der EU Hochwasserrisikomanagementrichtlinie im Rahmen des INTERREG IV B Projektes LABEL - Pilotgebiet „Weiße Elster Sachsen“, DHI-WASY GmbH im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft.
- DHI-WASY (2012): Hochwasserregionalisierung Thüringen. Schlussbericht, DHI-WASY GmbH im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie.
- DWA (2009): Modelle zur operationellen Hochwasservorhersage. DWA-Themen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DWA (2010): Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“. Merkblatt DWA-M 551, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DWA (2011): Schulungen Präventiver Hochwasserschutz. Informationsblatt der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Landesverband Sachsen/Thüringen, <http://www.dwa-st.de/kurse/hws/hws-schul.htm> (30.5.2011).
- DWD (1997): Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA. Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Hydrometeorologie, Offenbach.
- Eberle, H. (2010): Archivrecherche zu historischen Überschwemmungskarten für Fließgewässer Thüringens. Halle, unveröffentlicht.
- EG-FFH-RL (1992): Richtlinie 92/43/EG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- EG-HWRM-RL (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.
- EG-SUP-RL (2001): Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme.
- EG-VS-RL (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
- EG-WRRL-RL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Elze, R. (2005): Hochwasser-Gefahrenkarten im Freistaat Sachsen. Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 08.05, S. 25-31.
- FGG (2010): Konzept zur Information, Beteiligung und Anhörung der Öffentlichkeit zur EG-Hochwasserrisikomanagement - Richtlinie in der FGG Elbe. Flussgebietsgemeinschaft Elbe – ad-hoc-AG Öffentlichkeit, Stand: 01.09.2010.



- FUGRO-HGN (2011a): Erstellung einer landesweiten Übersicht der Hochwasserschadenspotenziale auf der Basis der vorhandenen Daten für den Freistaat Thüringen als Grundlage für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und Erstellung einer landesweiten Übersicht der Risikogebiete. FUGRO-HGN im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie.
- FUGRO-HGN (2011b): Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) der Weißen Elster im Teilgebiet Thüringen. Ergebnisbericht. FUGRO-HGN im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, Juli 2011.
- FUGRO-HGN (2011c): Erstellung einer ArcGIS-Vorlagedatei (MXT) für die Herstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten in Thüringen – Beschreibung des Kartenlayouts und der Karteninhalte. FUGRO-HGN GmbH im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz.
- FUGRO-HGN (2011d): Hochwasserschutzkonzept Weiße Elster. FUGRO-HGN GmbH im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Dezember 2011.
- Grünewald, U., B. Merz, W. Streitz u. a. (2003): Hochwasservorsorge in Deutschland – Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbeeinzugsgebiet. BTU Cottbus, Geoforschungszentrum Potsdam und Cristian-Albrechts-Universität Kiel im Auftrag des Deutschen Komitees für Katastrophenvorsorge e. V.
- Hässler-Kiefhaber, D., K. Knittel und H. Webler (2011): Pilotprojekt HWRM-Plan Nahe. Berichtsreihe des Forums zur Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Band 3, S. 75 - 80, Shaker Verlag Aachen.
- Hauffe, C. (2008): Erfassung nicht quantifizierter Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Weißen Elster zwischen 1900 und 2004. Projektarbeit, TU Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie.
- Heiland, P. (2002): Vorsorgender Hochwasserschutz durch Raumplanung, interregionale Kooperation und ökonomischen Lastenausgleich. Dissertation, TU Darmstadt, Schriftenreihe WAR 143.
- Heiland, P., K. Dapp, A. Garmann, M. Gierk und C. Hornemann (2010): Anforderungen an die grenzüberschreitende Hochwasserrisikomanagementplanung. II. Bund/Länder-Workshop zur Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie. INFRASTRUKTUR und UMWELT Professor Böhm und Partner im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Darmstadt.
- HGN (2003): Bestimmung der Überschwemmungsgebiete der Weißen Elster – Abschnitt von Wetterzeube bis Meilitz. Ergebnisbericht, HGN Hydrogeologie GmbH im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie.
- HGN (2004): Bestimmung der Überschwemmungsgebiete der Weißen Elster – Abschnitt von Greiz-Dölau bis Meilitz. Ergebnisbericht, HGN Hydrogeologie GmbH im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie.
- IAWG (2009): Ermittlung und Darstellung von überschwemmungsgefährdeten Gebieten an ausgewählten Gewässern des Freistaates Thüringen. Dr. Winfried Willems, IAWG Ottobrunn.



- IGEBA und EEPI (2004): HWSK 31 - Hochwasserschutzkonzeption Mulden und Weiße Elster im Regierungsbezirk Chemnitz, Los 11 – Weiße Elster von der Grenze mit dem Land Thüringen bis zur Staatsgrenze mit der Tschechischen Republik. IGEBA Dresden Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH und EEPI Bauingenieure Klatt & Partner Engineers for Environmental Protection and Infrastructure im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Plauen und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Zwickauer Mulde/Weiße Elster.
- IHC und IBOS (2004): HWSK 38 - Hochwasserschutzkonzept Fließgewässer I. Ordnung im Regierungsbezirk Leipzig – Parthe. IPP HYDRO CONSULT GmbH und IBOS Ingenieurbüro für Tiefbau, Wasserwirtschaft und Umweltfragen Ostsachsen GmbH im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Untere Pleiße.
- IKSE (2005): Die Elbe und ihr Einzugsgebiet – Ein geographisch-hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Überblick. Internationale Kommission zum Schutz der Elbe.
- Kaden, S. und Bluszcz, P. (2011): Hochwasserrisikomanagement – Methoden und Lösungen von DHI-WASY. DHI-WASY-Aktuell, Heft 2/2011, S. 10 - 12.
- KLEMM und HENSEN (2004): HWSK 32 - Hochwasserschutzkonzept Fließgewässer I. Ordnung im Regierungsbezirk Leipzig – Weiße Elster. Ingenieurbüro Klemm & Hensen GmbH im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Untere Pleiße.
- Kowalke, T. (2009): Hochwasserpartnerschaften in Baden-Württemberg. Berichtsreihe des Forums zur Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Band 1, S. 57 - 64, Shaker Verlag Aachen.
- Kubens, C. und H. Müller, (2007): Hochwasserentlastung der Weißen Elster in den Zwenkauer See. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 35, S. 311 – 320.
- LAWA (1995): Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, November 1995.
- LAWA (2003): Instrumente und Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, November 2003.
- LAWA (2008): Strategie zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in Deutschland. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. September 2008.
- LAWA (2009): Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRM-RL. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. März 2009.
- LAWA (2010a): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Februar 2010.
- LAWA (2010b): Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. März 2010.



- LfUG (2006): INGE - Interaktive Gefahrenkarte für den kommunalen Hochwasserschutz. Flyer, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- LfULG (2011a): Gewässerkundlicher Monatsbericht Januar 2011. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.
- LfULG (2011b): Realisierung des IT-Systems Hochwasserinformations- und Managementsystem des LHWZ. Leistungsbeschreibung zum Projekt, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.
- LAU (1998): Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Hochwassermeldedienstes (Hochwassermeldeordnung – HWMO). Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.
- LHW (2010): Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der Europäischen Union im Land Sachsen-Anhalt, Stufe 1: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos. Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt.
- LHW (2011): Hydrologischer Monatsbericht Januar 2011. Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt.
- LTV (2003): Empfehlungen für die Ermittlung des Gefährdungs- und Schadenspotentials bei Hochwasserereignissen sowie für die Festlegung von Schutzziele. Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen.
- Merz, B., R. Bittner, U. Grünwald und K. Pieroeth (2011): Management von Hochwasserrisiken. Schweizerbart, Stuttgart.
- MRLU (1997): Verordnung über den Hochwassermeldedienst (HWM VO). Ministerium für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt.
- MLNU (1997): Thüringer Verordnung zur Einrichtung des Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (ThürWAWassVO). Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt des Freistaates Thüringen.
- MLU (2010): Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt.
- MLV (2010): Landesentwicklungsplan 2010 des Landes Sachsen-Anhalt. Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt.
- MoE (2010): Proposal of preliminary flood risk assessment methodology in the Czech Republic. Czech Ministry of Environment (Contracting authority).
- Müller, U. (2009): Fachliche Umsetzung der EU-HWRM-RL in Sachsen. Berichtsreihe des Forums zur Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Band 1, S. 9 - 21, Shaker Verlag Aachen.
- Müller, U. (2010): Hochwasserrisikomanagement. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden.
- Müller, U. (2011): Umsetzung der Europäischen Wasserrahmen- und der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie – Widerspruch oder Chance in der Flussgebietsbewirtschaftung. KW Korrespondenz Wasserbewirtschaftung, Band 4, Heft 3, S. 141 – 147.



- OBERMEYER (2004): HWSK 37 - Hochwasserschutzkonzept Fließgewässer I. Ordnung im Regierungsbezirk Leipzig – Pleiße. Obermeyer Albis - Bauplan im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Untere Pleiße.
- PGS (2004): HWSK 34 - Hochwasserschutzkonzept Fließgewässer I. Ordnung im Regierungsbezirk Leipzig – Schnauder. Planungsgesellschaft Dr. Scholz GmbH im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Leipzig und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Untere Pleiße.
- PGSL (2011): Umsetzung der EG-HWRM-RL für die Weiße Elster (Stufe 1) – Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos. Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, März 2011.
- PGSL (2012a): Umsetzung der EG-HWRM-RL für die Weiße Elster (Stufe 2) – Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten. Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Januar 2012.
- PGSL (2012b): Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (Stufe 3) - Hochwasserrisikomanagementplan Weiße Elster in Sachsen-Anhalt. Planungsgesellschaft Dr. Scholz + Lewis mbH im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, April 2012.
- RPV-SWS (2008): Satzung über die erste Gesamtfortschreibung des Regionalplans Südwestsachsen 2008. Regionaler Planungsverband Südwestsachsen.
- RPV-WS (2008): Regionalplan Westsachsen 2008. Regionaler Planungsverband Westsachsen.
- Röttcher, K. (2001): Hochwasserschutz für kleine Einzugsgebiete im Mittelgebirge am Beispiel der Bauna. Kasseler Wasserbau-Mitteilungen, Heft 11/2001, Herkules-Verlag Kassel.
- SächsWG (2004). Sächsisches Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung der Neufassung vom 18.10.2004. SächsGVBl. S. 482.
- SMI (2006): Vorsorgende Hochwasserschutzmaßnahmen durch transnationale Raumordnung für das Einzugsgebiet der Elbe - Ergebnisse und Handlungsvorschläge. Staatsministerium des Innern des Freistaates Sachsen (Hrsg.).
- SMI (2010): Einbindung von Kommunen in das Hochwasserrisikomanagement. Workshop am 19. Mai 2010, Staatsministerium des Innern des Freistaates Sachsen.
- SMUL (2005a): Europäische Wasserrahmenrichtlinie – Neue Impulse für Sachsen. Kompaktbericht zur Bestandsaufnahme nach WRRL im Freistaat Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft.
- SMUL (2005b): Verfahren zur HWSK-übergreifenden Priorisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft sowie Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen.



- SMUL (2005c): Ergebnisse der landesweiten Priorisierung von Hochwasserschutzmaßnahmen. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft.
- SMUL (2007a): Hochwasserschutz in Sachsen – Die sächsische Hochwasserschutzstrategie. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaates Sachsen.
- SMUL (2007b): Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes und des präventiven Hochwasserschutzes - Förderrichtlinie Gewässer/Hochwasserschutz (RL GH/2007), Stand vom 31. Juli 2007.
- SMUL (2008): Verordnung über den Hochwassernachrichten- und Alarmdienst im Freistaat Sachsen (HWNNAV). Inkraftsetzung am 17. August 2004, Stand vom 1. August 2008.
- SMUL (2012): Verwaltungsvorschrift zum Hochwassernachrichten- und Alarmdienst im Freistaat Sachsen (HWMO). Inkraftsetzung am 17. August 2004, Änderung am 8. Juli 2008 und am 2. Juli 2012.
- Socher, M. (2011): Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie - Synergien und Integration. Vortrag auf der DWA-Fachveranstaltung „Kommunen im Spannungsfeld von Hochwasserschutz und Gewässerunterhaltung – Aufgabenwahrnehmung an kleinen und mittleren Fließgewässern“ am 4.4.2011 in Dresden.
- Stahl, H., S. Zacharias, C. Röhrich, H. Lorenz und U. Uhlig, (2005): Veränderte Landnutzungssysteme in hochwassergefährdeten Gebieten. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 12.
- Theis, W. (2011): Beteiligungsmanagement. Berichtsreihe des Forums zur Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, Band 3, S. 81 - 88, Shaker Verlag Aachen.
- ThürStanz (2004): Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der Thüringer Verordnung zur Einrichtung des Warn- und Alarmdienstes zum Schutz vor Wassergefahren (Hochwassermeldeordnung - HWMO). Thüringer Staatsanzeiger Nr. 35/2004, S. 2109 bis 2135.
- ThürStanz (2009): Thüringer Verordnung über die Bestimmung der Gewässer und Gewässerabschnitte nach §80 Abs. 2 Thüringer Wassergesetz. Thüringer Staatsanzeiger Nr. 42/2009, S. 1685 bis 1688.
- ThürWG (2009): Thüringer Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.8.2009.
- TLUG (1994): Talsperren in Thüringen – Verzeichnis und Karte. Schriftenreihe der Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Nr. W5/94, Jena.
- TMLFUN (2012a): Zur Verwendung von Erkenntnissen aus den Recherchen zu historischen Hochwasserereignissen. E-Mail an die DHI-WASY GmbH vom 13.3.2012, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, Erfurt.
- TMLFUN (2012b): Maßnahmetabelle für den HWRM-Plan Weiße Elster. E-Mail an die DHI-WASY GmbH vom 3.8.2012, Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz, Erfurt.



- UBV (2004): HWSK 33 - Hochwasserschutzkonzeption Mulden und Weiße Elster im Regierungsbezirk Chemnitz - Los 12 – Göltzsch von der Einmündung des Friesenbaches bis zur Einmündung der Pöltzsch (Eulenwasser). UBV Umweltbüro GmbH Vogtland im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Plauen und der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Zwickauer Mulde/Weiße Elster.
- UVPG (2010): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das durch Artikel 3 der Verordnung vom 18. Mai 2011 (BGBl. I S. 892) geändert worden ist. - Stand: Neugefasst durch Bek. v. 24.2.2010 I 94, geändert durch Art. 11 G v. 11.8.2010 I 1163.
- WASY und IHI (2006): Entwicklung einer Methodik zur Identifizierung von Hochwasserentstehungsgebieten. Abschlussbericht, WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH und Internationales Hochschulinstitut Zittau im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie.
- WG LSA (2011): Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt vom 16.3.2011.
- WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes - Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Stand: 31. Juli 2009, Bundesgesetzblatt I S. 2585.