
Bearbeitungsstand des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ (Stand: 12.04.2012)

1. Einleitung

Die Arbeitsgruppe „Hochwasserschutz“ (FP) der IKSE erarbeitete den Entwurf des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ nach der in der Delegationsleiterberatung der IKSE am 10.05. und 11.05.2010 in Karlštejn verabschiedeten Gliederung.

Die Arbeitsgruppe FP ging nach folgenden Grundsätzen vor:

1. Der Bericht wurde mit dem Stichtag 31.12.2011 erarbeitet.
2. Im Bericht wurden aufgeführt
 - die ausführlich beschriebenen Ergebnisse, die im letzten Berichtszeitraum (2009 bis 2011) erreicht wurden,
 - eine zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse seit 2002.
3. In den Bericht wurde ein Kapitel zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe aufgenommen, in dem die Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zusammengefasst sind.
4. Bei der Bearbeitung wurde berücksichtigt, dass dieser Bericht nicht nur für die Fachwelt, sondern auch für die breite Öffentlichkeit bestimmt ist.
5. Der Zeitplan für die Bearbeitung wurde so angepasst, dass der Entwurf des Textes für den Abschlussbericht (Manuskript) der Delegationsleiterberatung im Mai 2012 zur Bestätigung vorgelegt und der Bericht gedruckt und im August 2012 im Rahmen einer Pressekonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt werden kann.

2. Bearbeitungsstand

Die Arbeitsgruppe FP stellte den Entwurf des Textes für den Abschlussbericht (Stand: 12.04.2012) fertig, der in Anlage 1 aufgeführt ist. Die Abbildungen wurden in diesen Text noch nicht aufgenommen und es wurde nur eine grundlegende, für eine gute Verständlichkeit des Textes notwendige Formatierung vorgenommen. Nach der Abstimmung der Texte durch die Delegationsleiterinnen der IKSE übernimmt das Sekretariat der IKSE, ähnlich wie bei den anderen Publikationen, die endgültige graphische Bearbeitung und auch die abschließende Vorbereitung der Dateien für den Druck.

Abbildungen:

Bestandteil des Textes werden ca. 40 graphische Darstellungen, Schemata und Fotos sein (siehe Anlage 2), deren graphische Bearbeitung im Rahmen der Erstellung des endgültigen Layouts abgeschlossen wird.

3. Zeitplan für die abschließenden Arbeiten

- a) Bestätigung des Berichtstextes in der Delegationsleiterberatung der IKSE
V.: Delegationsleiterinnen der IKSE
T.: 04.05.2012
- b) Einarbeitung der Hinweise aus der Delegationsleiterberatung
V.: Sekretariat der IKSE
T.: 22.05.2012
- c) Erstellung des endgültigen Layouts
V.: Sekretariat der IKSE
T.: 25.06.2012
- d) Anfertigung und Kontrolle des Probedrucks und Druckfreigabe
V.: Sekretariat der IKSE
T.: 10.07.2012
- e) Abschluss des Druckes
V.: Sekretariat der IKSE
T.: 31.07.2012

4. Kosten

Die Arbeitsgruppe FP empfiehlt die Herausgabe in einer zweisprachigen Fassung mit einer Auflage von 1 500 Exemplaren.

5. Präsentation für die Öffentlichkeit

Die Arbeitsgruppe FP schlägt vor, den Abschlussbericht in einer Pressekonferenz der Öffentlichkeit vorzustellen.

Termin: 17.08.2012

Ort: Dresden

Teilnehmer: Präsident, Delegationsleiterinnen Deutschlands und Tschechiens sowie Vorsitzender der Arbeitsgruppe FP der IKSE

Anlagen:

Anlage 1: Entwurf des Textes des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ – Manuskript (Stand: 12.04.2012)

Anlage 2: Abbildungen für den „Abschlussbericht über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ (Stand: 12.04.2012)

Beschlussvorschlag

1. Die Delegationsleiterinnen der IKSE sowie die Vertreter Österreichs und Polens in der internationalen Koordinierungsgruppe ICG bestätigen den Text des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ (Stand: 12.04.2012).
2. Die Delegationsleiterinnen der IKSE bestätigen die Herausgabe des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ als zweisprachige deutsch-tschechische Publikation mit einer Gesamtauflage von 1 500 Exemplaren.
3. Die Delegationsleiterinnen der IKSE bitten das Sekretariat der IKSE, die erforderlichen Schritte für den Druck des „Abschlussberichts über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ so einzuleiten, dass diese Publikation Anfang August 2012 zur Verfügung steht, und dieses Dokument auf die Internetseiten der IKSE zu stellen.
4. Die Delegationsleiterinnen der IKSE bestätigen, dass der „Abschlussbericht über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ der Öffentlichkeit am 17.08.2012 in Dresden in einer Pressekonferenz vorgestellt wird, an der der Präsident, die Delegationsleiterinnen Deutschlands und Tschechiens sowie der Vorsitzende der Arbeitsgruppe FP der IKSE teilnehmen werden. Die Delegationsleiterinnen der IKSE bitten das Sekretariat der IKSE, die Pressekonferenz organisatorisch und inhaltlich vorzubereiten.

**Abschlussbericht
über die Erfüllung des
„Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“**

ENTWURF - TEXT

Bearbeitungsstand

12.04.2012

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	3
1 Einleitung	5
2 Technische Maßnahmen des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe	8
2.1 Retentionsmaßnahmen	8
2.1.1 Hochwasserrückhaltebecken	8
2.1.2 Talsperren	9
2.1.3 Deichrückverlegungen	12
2.1.4 Flutungspolder an der Elbe	14
2.2 Spezifische Sanierungsprogramme und weitere strukturelle Maßnahmen an der Elbe	16
Tschechische Republik	16
Deutschland	18
2.3 Bilanzierung und Wertung struktureller Maßnahmen	21
3 Nicht-Strukturelle Maßnahmen des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe	23
3.1 Raumordnung	23
3.2 Land- und Forstwirtschaft	26
3.2.1 Landwirtschaftliche Maßnahmen	26
3.2.2 Forstwirtschaftliche Maßnahmen	29
3.3 Hochwasserinformationssystem	31
4 Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe	40
4.1 Einleitung	40
4.2 Historische Hochwasserereignisse	41
Tschechische Republik	44
Deutschland	46
Polen	49
Österreich	49
4.3 Methodiken zur Bestimmung des potenziellen signifikanten Hochwasserrisikos	50
Tschechische Republik	50
Deutschland	54
Polen	57
Österreich	58
4.4 Potenzielles Hochwasserrisiko in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe	59
4.5 Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels	61
5 Zusammenfassung	63
Literatur- und Linkverzeichnis (Es wird noch ergänzt.)	64

Anlagen:

Anlage 1: Überblick – Karte AF1

Anlage 2: Zuständige Behörden – Karte AF2

Anlage 3: Bodennutzungsstruktur nach CORINE Land Cover – Karte AF3

Anlage 4: Gewässer/Gewässerabschnitte nach Art. 4/5, Art. 13 Abs. 1 a) bzw. Art. 13 Abs. 1 b) HWRM-RL – Karte AF4

VORWORT

Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) wurde 1990 mit dem Ziel gegründet, diesen bedeutenden europäischen Strom vor Verunreinigungen zu schützen und dafür Sorge zu tragen, dass die stark belastete Elbe wieder zu einem lebendigen Fluss wird. Im Rahmen des „Sofortprogramms Elbe“ und des „Aktionsprogramms Elbe“ wurden zwischen 1992 und 2010 umfassende Maßnahmen zwischen den Vertragsstaaten gemeinsam entwickelt, abgestimmt und umgesetzt, die dazu führten, dass die Elbe in der Tat wieder ein lebendiges Gewässer mit einem weiter gesunden Ökosystem ist, das von den Anliegern in vielfältiger Art und Weise genutzt werden kann. Die Umsetzung des „Aktionsprogramms Elbe“ ging einher mit dem Einstieg in die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Seit Ende 2009 haben sich die Mitgliedstaaten der EU im Einzugsgebiet der Elbe im Rahmen eines gemeinsamen, internationalen Bewirtschaftungsplanes verpflichtet, die Ziele der WRRL in der gesamten Flussgebietseinheit zu erreichen.

Die IKSE entschloss sich bereits 1995, die Hochwasserentstehung im Einzugsgebiet durch die damalige Arbeitsgruppe Hydrologie näher untersuchen zu lassen. Unter dem Eindruck der Hochwasser 1997 an der tschechischen oberen Elbe, der Oder, der March und auch am Rhein wurde im Oktober 1997 eine Ad-hoc-Unterarbeitsgruppe „Hochwasserschutz“ eingesetzt und mit der Erarbeitung einer „Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe“ beauftragt. Diese Strategie wurde im Oktober 1998 durch die Gremien der IKSE bestätigt, und 2000 durch die „Bestandsaufnahme des vorhandenen Hochwasserschutzniveaus im Einzugsgebiet der Elbe“ fachlich untersetzt. Nachfolgend wurde die Unterarbeitsgruppe beauftragt, auf der Grundlage dieser beiden Dokumente den „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ zu erstellen. In dieser Phase ereignete sich das Hochwasser im August 2002 im gesamten Einzugsgebiet der Elbe. Dieses Hochwasser an der Elbe wurde europaweit zum Synonym für Extremhochwasser und zur Bewährungsprobe nicht nur für die Wasserwirtschaftler und Katastrophenschützer, sondern auch für die IKSE. Bereits während des Hochwassers war den Akteuren klar, dass die Antwort auf diese Herausforderung nur in einem gemeinsamen, grenzüberschreitenden Herangehen liegen kann. Mit dem darauf ausgerichteten „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ beschlossen die Vertragsparteien der IKSE im Oktober 2003 einen gemeinsamen Plan, mit dem bedeutende Ziele für den Hochwasserschutz im Einzugsgebiet vereinbart wurden.

Bereits 2006 wurde der „Erste Bericht über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe im Zeitraum 2003 bis 2005“ erarbeitet und veröffentlicht. Dem schloss sich 2009 der Zweite Bericht für den Zeitraum 2006 bis 2008 an. Der vorliegende „Abschlussbericht über die Erfüllung des Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe im Zeitraum 2009 bis 2011“ ist der dritte Bericht und dokumentiert neben dem Umsetzungsstand des Aktionsplans auch die zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnisse aus der koordinierten Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie und damit ein neues Kapitel der Zusammenarbeit innerhalb der IKSE. Es werden die ersten Elemente des Hochwasserrisikomanagements, nämlich der vorläufigen Risikobewertung nach Art. 4 und der Ableitung von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko nach Art. 5 der Richtlinie, im Bericht dargestellt. Den Schwerpunkt bildet jedoch die Berichterstattung zur Umsetzung des Aktionsplans.

Vieles ist erreicht worden. Nichtstrukturelle Maßnahmen z. B. im Bereich der Raumordnung und der Landwirtschaft wurden und werden ergänzt durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes. Die Hochwasservorhersagesysteme wurden umfassend modernisiert und Vorhersagezeiten so verlängert, dass Maßnahmen der Unterlieger rechtzeitig ergriffen werden können. Aktuell werden Informationen über den Stand und durchgeführte Bewirtschaftungsmaßnahmen an den Talsperren in der Tschechischen Republik, d. h. auch an der

Moldaukaskade so veröffentlicht, dass auch die deutschen Unterlieger umfassende Informationen über den Verlauf der Hochwasserwelle zeitnah über das Internet erhalten und für ihre Aktivitäten bei der Gefahrenabwehr nutzen können.

Die konsequente und zielorientierte Arbeit der IKSE bei der Einführung und Umsetzung des Aktionsplans hat entscheidend dazu beigetragen, dass die Hochwasserereignisse im Frühjahr 2006 und im Januar 2011 zu deutlich geringeren Schäden und Opfern führten als es bei vergleichbaren Situationen früher der Fall gewesen wäre. Damit haben die Staaten im Einzugsgebiet der Elbe eindrücklich nachgewiesen, dass sie den Übergang von nationalen Einzelmaßnahmen zum flussgebietsweiten Hochwasserrisikomanagement bewältigt haben. Sie erarbeiten in enger gegenseitiger Abstimmung die nunmehr notwendigen nationalen und internationalen Pläne und Maßnahmen. Diese neue europäische Form der Zusammenarbeit wird geleitet vom Solidaritätsprinzip, im Rahmen dessen Ober- und Unterlieger Pläne und Maßnahmen gemeinsam ableiten, ohne dabei das Risiko Anderer zu erhöhen.

Die gelebte und erfolgreiche Zusammenarbeit in der IKSE ist immer wieder ein Ansporn für alle Beteiligten, nicht nachzulassen in dem Bestreben, die Elbe zu schützen, ihren Zustand zu verbessern und zum Wohle der Bürger im Einzugsgebiet Hochwassergefahren zu minimieren.

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
Präsident der IKSE

Prof. Dr. Martin Socher
Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Hochwasserschutz“

1 Einleitung

Mit einer Länge von 1 094 km von der Quelle im Riesengebirge bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven und einem Einzugsgebiet von 148 268 km² gehört die Elbe zu den bedeutendsten Flüssen Mitteleuropas. Im Einzugsgebiet der Elbe, das sich über das Gebiet von vier Staaten erstreckt (Abb. 1-1, Tab. 1-1), leben 24,5 Mio. Einwohner.

Abb. 1-1: Einzugsgebiete bedeutender Nebenflüsse der Elbe (Quelle: BfG, ČHMÚ, IKSE)

Tab. 1-1: Einzugsgebiet der Elbe

Fläche: 148 268 km ²			
davon:	Deutschland	97 175 km ²	(65,54 %)
	Tschechische Republik	49 933 km ²	(33,68 %)
	Österreich	921 km ²	(0,62 %)
	Polen	239 km ²	(0,16 %)
Länge der Elbe: 1 094,3 km			
davon:	Deutschland	727,0 km	(66,4 %)
	Tschechische Republik	367,3 km	(33,6 %)
Einwohner: 24,52 Mio.			
davon:	Deutschland	18,50 Mio.	(75,4 %)
	Tschechische Republik	5,95 Mio.	(24,3 %)
	Österreich	0,05 Mio.	(0,2 %)
	Polen	0,02 Mio.	(0,1 %)

Das Einzugsgebiet der Elbe befindet sich in der gemäßigten Klimazone im Übergangsbereich vom mehr maritim zum mehr kontinental geprägten Klima. Für diese Bedingungen ist das Abflussregime des Regen-Schnee-Typs charakteristisch, bei dem Hochwasser typischerweise überwiegend im Winter und Frühjahr vorkommen. Aus der Tabelle 1-2 mit signifikanten Hochwasserereignissen seit 2002 ist jedoch ersichtlich, dass Hochwasser auch durch regionale Starkniederschläge in den Sommermonaten häufig verursacht werden, wie z. B. bei dem verheerenden Hochwasser im August 2002. Zahlreiche Hochwasserereignisse in den letzten zehn Jahren sowie die Höhe der entstandenen Hochwasserschäden (vgl. Tab. 1-3) unterstreichen die Bedeutung des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe.

Das Thema Hochwasserschutz stellt deshalb seit Mitte der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts einen wichtigen Tätigkeitsbereich der IKSE bereits dar. Zunächst wurden Analysen der Hochwasserentstehung, eine Strategie des Hochwasserschutzes und eine Bestandsaufnahme des vorhandenen Hochwasserschutzniveaus im Einzugsgebiet der Elbe erstellt. Auf ihrer Grundlage wurde im Juli 2002 ein „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ erarbeitet, in dem die beim Extremhochwasser vom August 2002 gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen nachträglich ebenfalls berücksichtigt wurden. Diese Fassung wurde anschließend im Oktober 2003 durch die IKSE verabschiedet.

Zu den wesentlichen Maßnahmen des Aktionsplans, der eine wesentliche Grundlage für die deutsch-tschechische Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge im Einzugsgebiet der Elbe bildet, gehören:

- Maßnahmen für den natürlichen Hochwasserrückhalt auf der Fläche des Einzugsgebiets sowie in den Gewässern und Auen,
- die weitergehende Vorsorge in hochwassergefährdeten Gebieten, wie Flächen-, Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge,
- der technische Hochwasserschutz, vor allem durch Deiche, Abschlusswehre, Vergrößerung der Gewässerbettkapazität der Wasserläufe, Rückhaltebecken und Talsperrren,

- Maßnahmen nichtstruktureller Art, wie Hochwassermelde- und Hochwasservorhersagesysteme, Gewässerschauen und Handlungen gemäß den Hochwasserabwehrplänen.

Die Funktionalität der bereits durchgeführten Maßnahmen wurde durch zahlreiche Hochwasser überprüft, die seit 2002 im Einzugsgebiet der Elbe auftraten. Dies trifft auf die Maßnahmen am Elbestrom vor allem bei den Hochwassern im März/April 2006 und im Januar 2011 zu.

Das Hochwasser 2006, ein Schneeschmelzhochwasser, und die Hochwasserereignisse im August 2010 und im Januar 2011 belegen zum wiederholten Mal die These, dass jedes Hochwasser seinen eigenen Ablauf und eine komplexe Charakteristik hat. Im Jahr 2010 wurde Mitteleuropa von einer Serie verheerender Hochwasser heimgesucht, die insbesondere an der Weichsel und der Donau zu enormen Schäden führten. Obwohl das tschechische Einzugsgebiet der Elbe durch das Hochwasser nicht viel betroffen war, ähnelte die Situation im deutsch-polnisch-tschechischen Dreiländereck im August 2010 der im August 2002, denn anhaltende Starkniederschläge führten innerhalb kurzer Zeit zu massiven Oberflächenabflüssen in den kleineren Gewässern. Für die Elbe ergab sich die Situation, dass das kleine Einzugsgebiet unterhalb von Aussig (Ústí nad Labem) das Abflussgeschehen der gesamten Elbe bis weit unterhalb von Dresden beeinflusste. Dieser Ablauf stellt eine wesentliche zu berücksichtigende Komponente für die Bewältigung des Hochwasserrisikomanagements dar, insbesondere die Vorwarnzeiten für den Dresdner Raum sind unter Einbeziehung dieser relevanten Zwischeneinzugsgebiete weiterzuentwickeln.

Der Wärmeeinbruch Anfang Januar 2011 führte zusammen mit Starkniederschlägen zu einem relevanten Hochwasser an mehreren Nebenflüssen der Elbe, aber auch an der Elbe bis zu ihrem Unterlauf in Schleswig-Holstein. Die im Rahmen des Projektes LABEL vorgenommenen Untersuchungen zur Wirkung der Moldau- und der Saalekaskade auf den Hochwasserablauf der Elbe zeigten eindrücklich, dass es möglich ist, das Abflussgeschehen in der Elbe bei Ereignissen mit einer hohen Eintrittswahrscheinlichkeit im Sinne des Hochwasserrisikomanagements positiv zu beeinflussen (Kapitel 2.1.2).

Das internationale Einzugsgebiet der Elbe weist auf Grund seiner komplexen hydrologischen Situation ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko auf, von den klassischen Hochwasserentstehungsgebieten in den tschechischen und deutschen Mittelgebirgen, über die Hochwasserabflussgebiete im deutschen Tiefland bis zur tidebeeinflussten Elbe und den auch von Sturmfluten betroffenen norddeutschen Küstenregionen.

Der vorliegende Bericht zeigt auf, wie die internationalen und nationalen Maßnahmen im Einzugsgebiet dazu beitragen, das Hochwasserrisiko weiter zu verringern, Schäden zu vermeiden und die Bevölkerung vor den nachteiligen Folgen von Hochwasser zu schützen.

Die Übersicht über die Durchführung der Maßnahmen des Aktionsplans ist um eine Zusammenfassung der Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe erweitert, die durch die Staaten im Einzugsgebiet der Elbe, Tschechische Republik, Deutschland, Österreich und Polen im Rahmen der Umsetzung der Vorgaben der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) vorgenommen wurde (Kapitel 4).

Tab. 1-2: Hochwasser an der Elbe in den Jahren 2002, 2006, 2010 und 2011

Hochwasserereignis [Jahr]	Betroffene Gebiete		Tote	Hochwasserschäden* [CZK bzw. €]
	Staat	Teileinzugsgebiete		
2002	Tschechische Republik	der Oberen Moldau, der Berounka, der Unteren Moldau, der Elbe unterhalb der Moldaumündung	16 bis 19	72 800 Mio. CZK
	Deutschland	Elbe von der tschechischen Grenze bis zum Wehr Geesthacht und angrenzende Einzugsgebiete	21	8 900 Mio. EUR
2006	Tschechische Republik	der Oberen Moldau, der Unteren Moldau und der tschechischen oberen Elbe	9	3 630 Mio. CZK
	Deutschland	Große Röder, untere Mittel Elbe, Jeetzel	0	110 Mio. EUR
2010	Tschechische Republik	der Ploučnice und der Kamenice	0	2 080 Mio. CZK
	Deutschland	Nebenflüsse der Oberen Elbe in Deutschland, Schwarze Elster, Mulde, Saale, Spree	0	895 Mio. EUR
2011	Tschechische Republik	der Berounka, der Eger, der Ploučnice und der Kamenice	0	40 Mio. CZK
	Deutschland	Schwarze Elster, Große Röder, Saale, untere Mittel Elbe	0	–
Gesamt				

Erläuterungen:

* in den Preisen des jeweiligen Jahres angegeben (ohne Umrechnung), Tote und Schäden für das gesamte Einzugsgebiet der Elbe

Tab. 1-3: Bedeutende Hochwasser im Einzugsgebiet der Elbe* im Zeitraum von 2002 bis 2011 (mit einem mindestens 50-jährlichen Hochwasserscheitelabfluss)
Tschechische Republik

Zeit	Ursache			Einzugsgebiet
	Winter- und Frühjahrshochwasser (Schneeschnelze und ggf. mit Regen)	Sommerhochwasser		
		Regionaler Regen	Sturzflut	
August 2002		X		Teileinzugsgebiete der Oberen Moldau, der Berounka, der Unteren Moldau, der Elbe unterhalb der Moldaumündung
März 2006	X			der Lainsitz, der Sázava und der tschechischen oberen Elbe (Loučná)
Juni 2009			X	der Blanice, der Ploučnice und der Kamenice
August 2010		X		der Ploučnice und der Kamenice

Deutschland

Zeit	Ursache			Einzugsgebiet
	Winter- und Frühjahrshochwasser (Schneeschnelze und ggf. mit Regen)	Sommerhochwasser		
		Regionaler Regen	Sturzflut	
August 2002		X		Elbe, Biela, Gottleuba, Bahra (Gottleuba), Seidewitz (Gottleuba), Müglitz, Weiße Müglitz (Müglitz), Rotes Wasser (Müglitz), Lockwitzbach, Rote Weißeritz (Vereinigte Weißeritz), Wilde Weißeritz (Vereinigte Weißeritz), Vereinigte Weißeritz, Wilde Sau, Triebisch, Jahna, Vereinigte Mulde, Zwickauer Mulde (Vereinigte Mulde), Chemnitz (Zwickauer Mulde / Vereinigte Mulde), Freiburger Mulde (Vereinigte Mulde), Bobritzsch (Freiberger Mulde/ Vereinigte Mulde), Zschopau (Freiberger Mulde / Mulde), Flöha (Zschopau / Freiberger Mulde / Mulde)
Dezember 2002	X			Helbe (Unstrut / Saale)
Januar 2003	X			Unstrut (Saale)

März 2006	X			Große Röder (Schwarze Elster)
September 2007		X		Roda (Saale), Ilm (Saale)
Januar 2008	X			Zorge (Helbe / Unstrut / Saale)
August 2010		X		Kirnitzsch, Lachsbach, Spree (Havel / Elbe)
September 2010		X		Große Röder (Schwarze Elster), Schwarze Elster, Schwarzer Schöps (Spree / Havel), Pulsnitz (Schwarze Elster), Geißlitz (Große Röder / Schwarze Elster)
Januar 2011	X			Schwarze Elster, Lachsbach, Große Röder (Schwarze Elster), Ilm (Saale) Weiße Elster (Saale)

* ohne Einzugsgebiete des Koordinierungsraumes Tideelbe

2 Technische Maßnahmen des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe

2.1 Retentionsmaßnahmen

Trotz ihrer Naturnähe hat die Elbe in ihrem Einzugsgebiet über die Zeit einen relevanten Teil ihrer Retentionsflächen verloren. Bei der Planung von Maßnahmen zur Schaffung wirksamer Retentionsräume muss das gesamte Einzugsgebiet in die Betrachtung einbezogen werden. Über die Staats- und Ländergrenzen auswirkende Maßnahmen bedürfen dabei der Abstimmung.

2.1.1 Hochwasserrückhaltebecken

Eine Möglichkeit zur Schaffung von zusätzlichem Hochwasserrückhalt stellen Rückhaltebecken ohne und mit teilweisem Dauerstau dar (Becken ohne Dauerstau werden auch als grüne Rückhaltebecken bezeichnet). Wie aus der Tabelle 2.1-1 hervorgeht wurden im Elbeeinzugsgebiet im Zeitraum 2002 bis 2011 insgesamt 18 Rückhaltebecken mit einem Retentionsvolumen von mehr als 30 000 m³ mit insgesamt 10,2 Mio. Rückhalteraum realisiert, davon vier in Deutschland (zwei in Bayern und zwei in Sachsen) und 14 in der Tschechischen Republik. Die angestrebte Nutzung für den Hochwasserrückhalt zugunsten der Gefahrenabwehr u. a. für stark hochwassergefährdete Siedlungsgebiete unterliegt oftmals einer komplexen und langwierigen Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen. Dies erschwert und verzögert die Umsetzung solcher Projekte.

Tab. 2.1-1: Errichtete Rückhaltebecken im Zeitraum von 2002 bis 2011 mit einem Retentionsvolumen von mehr als 30 000 m³

Tschechische Republik

Lfd. Nr.	Name		Flutungsfläche [ha]	Retentionsvolumen [m ³]
	des Wasserlaufes	des grünen Rückhaltebeckens		
1	Dětrichovský potok	Nr. 4	5,5	175 000
2	Tichá Orlice	Králíky	47,3	1 083 000
3	Tichá Orlice	Dolní Lipka	52,5	1 410 000
4	Elbe	Hradec Králové	71,29	938 000
5	Ještětický potok	Hroška	49,8	742 000
6	Košovka	Grünes Rückhaltebecken Olšovka	-	167 000

7	Rechter Polder 1 des Bohuslavický potok	Grünes Rückhaltebecken Vaček	-	90 000
8	Bohuslavický potok	Grünes Rückhaltebecken oberhalb von Bohuslavice	-	130 000
9	Černá	Grünes Rückhaltebecken Černá II	-	70 000
10	Rechter Polder der Černá	Grünes Rückhaltebecken Černá H2	-	36 000
11	Onomyšský potok	Grünes Rückhaltebecken Onomyšl	-	50 000
12	Čaňkovský potok	Polder am Čaňkovský potok	0,94	47 000
13	Modla	Vlastislav	2,76	59 000
14	Štrbický potok	Štrbice	1,04	34 000
Gesamt				5 031 000

Deutschland

Lfd. Nr.	Name		Flutungs- fläche [ha]	Retentions- volumen [m ³]
	des Wasserlaufes	des Rückhaltebeckens		
1	Krugelsbach	HRB Krugelsbach	1,2	43 000
2	Vielitzer Graben	HRB am Vielitzer Graben	2,6	35 000
3	Müglitz	HRB Lauenstein	38,2	5 040 000
4	Prießnitzbach	HRB Glashütte (Ersatzneubau nach Zerstörung 2002)	3,4	50 000
Gesamt				5 168 000

Die Planungen zur Errichtung vorgesehener Hochwasserrückhaltebecken wurden im Berichtszeitraum in **Sachsen-Anhalt** weiter vorangetrieben. Bedingt durch aufwändige Planungsphasen und -verfahren sowie naturschutzfachliche Untersuchungen (Lage der Becken in Natura 2000 und FFH-Gebieten) kam es zu Verzögerungen. Nach derzeitigem Stand und unter Vorbehalt des Ausgangs der Genehmigungsverfahren ist mit der Umsetzung für das Hochwasserrückhaltebecken an der Wipper im Jahr 2012 und für die Becken an der Selke ab 2014 auszugehen.

2.1.2 Talsperren

Im Einzugsgebiet der Elbe sind 312 Talsperren mit einem Stauraum ab 0,3 Mio. m³ vorhanden, davon 175 in Deutschland und 137 in der Tschechischen Republik. Sie verfügen über einen Stauraum von insgesamt 4 124,75 Mio. m³ (Tab. 2.1-2). Ihre Bedeutung für den Hochwasserschutz ist unbestritten. Von 2005 bis 2011 hat sich der gewöhnliche Hochwasserrückhalteraum überwiegend infolge der Umverteilung der Speicherräume in diesen Talsperren im hydrologischen Winterhalbjahr um 32,5 Mio. m³ und im Sommerhalbjahr um 56 Mio. m³ vergrößert, was einer Zunahme um 5,7 % bzw. um 12 % entspricht. Dabei betrug der Zuwachs im letzten Berichtszeitraum (2009 bis 2011) 2,2 Mio. m³ im hydrologischen Winterhalbjahr und 4,5 Mio. m³ im Sommerhalbjahr.

Tab. 2.1-2: Übersicht über die Talsperren im Einzugsgebiet der Elbe mit einem Stauraum ab 0,3 Mio. m³ (Stand 15. Dezember 2011)

Teileinzugsgebiet	Anzahl der Stauanlagen	Stauraum [Mio. m ³]	davon gewöhnlicher Hochwasserrückhalte- raum [Mio. m ³]	
			im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr
Elbe oberhalb der Mündung der Moldau	22	167,95	49,90	41,08
Elbe unterhalb der Mündung der Moldau bis zur tschechisch-deutschen Staatsgrenze	18	27,59	7,13	5,63
Moldau				
Ohře (Eger) unterhalb der deutsch-tschechischen Staatsgrenze	73	1 890,90	137,19	137,19
Mulde bis zur tschechisch-deutschen Staatsgrenze	22	404,59	69,78	47,14
	2	72,03	1,27	1,27
Summe Tschechische Republik	137	2.563,06	265,27	232,31
Obere Eger bis zur deutsch-tschechischen Staatsgrenze	2	2,20	0,50	0,00
Elbe von der tschechisch-deutschen Staatsgrenze bis zur Mündung der Schwarzen Elster	22	88,91	31,18	31,18
Schwarze Elster	14	43,47	7,88	10,28
Mulde unterhalb der tschechisch-deutschen Staatsgrenze	34	200,38	22,71	22,71
Saale	86	997,33	243,78	190,73
Elbe von der Mündung der Saale bis unterhalb der Mündung der Stepenitz	4	4,38	1,88	1,88
Havel (ohne Flutungspolder in der Unteren Havel)	13	218,41	32,93	32,93
Summe Deutschland	175	1 555,08	340,86	289,71
Gesamtsumme im Einzugsgebiet der Elbe (Änderung gegenüber dem Jahr 2005/2008)	312	4 118,14	606,13 (+32,54/+2,24)	522,02 (+56,10/+4,50)

Wie die Erfahrung mit den Hochwassern 2006 und insbesondere 2011, das im schleswig-holsteinischen Elbabschnitt oberhalb von Hamburg zum zweithöchsten jemals aufgezeichneten Wasserstand führte, zeigt, konnte mit den während der Laufzeit des Aktionsplans durchgeführten Maßnahmen eine erhebliche Verbesserung der Hochwassersicherheit erreicht werden. Als weitere Schlussfolgerung ist festzustellen, dass neben der Ertüchtigung der Hochwasserschutzanlagen der vorausschauende Betrieb der im Einzugsgebiet vorhandenen Speicher und hier vor allem der Moldaukaskade, so wie beim Januarhochwasser 2011 in beispielhafter Weise erfolgt, mit einem deutlichen wasserstandsabsenkenden Effekt verbunden ist, der selbst für den Unterlauf der Elbe noch spürbar ist.

Im Rahmen des EU-INTERREG-Projekts LABEL „Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet“ führte die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) erstmals innerhalb eines transnationalen Projekts in Zusammenarbeit mit dem tschechischen Partner Masaryk Water Research Institute (VUV) großräumige Simulationsuntersuchungen zur Wirkung tschechischer Hochwasserrückhalteräume (Moldau, Eger) auf häufige, mittlere und seltene Hochwasserereignisse an der Elbe in Tschechien und Deutschland durch (BfG 2012, in Vorbereitung). Unter Mitwirkung der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) wurde auch die Wirkung der Saalekaskade (Talsperren Bleiloch und Hohenwarte) auf das Elbehochwasser vom Januar 2011 untersucht.

Erste Abschätzungen der tschechischen Projektpartner legten dar, dass bei den Hochwasserereignissen im Januar 2011, die an den am stärksten betroffenen Gewässern als 10- bis 20-jährliches Hochwasser bewertet wurden, die einzelnen berücksichtigten Talsperren an der Eger (Skalka, Jesenice, Horka, Stanovice, Březová und Nechanice) die Abflüsse zwischen 2 m³/s und 181 m³/s reduzieren konnten. Bei den untersuchten Talsperren im Moldau-einzugsgebiet [Lipno I, Orlik, Žlutice (Berounka), Hracholusky (Berounka), Švihov (Sázava)] konnte in Orlik eine maximale Reduktion des Abflusses um 279 m³/s abgeschätzt werden.

Neben den aufgeführten tschechischen Retentionsräumen besitzt in Deutschland für den Hochwasserablauf an der unteren Mittelelbe (Pegel Barby und stromabwärts) der Einsatz des Talsperrensystems zwischen Blankenstein und Eichicht an der oberen Saale einen bedeutenden Einfluss. Hier konnte während des Hochwassers 2011 allein durch die Talsperren Bleiloch und Hohenwarte ein Volumen von 136 Mio. m³ zurückgehalten werden.

Wie aus den Abbildungen 2.1-1 und 2.1-2 ersichtlich wird, sind die Effekte der tschechischen Retentionsmaßnahmen nicht nur regional grenzüberschreitend in Dresden wirksam, sondern machen sich auch stromabwärts an der gesamten frei fließenden Elbe positiv bemerkbar. So ist am Pegel Wittenberge nur durch den Einfluss der tschechischen Maßnahmen immer noch eine Wasserstandsabsenkung um 33 cm erfolgt (vgl. Tab. 2.1-3). Diese Scheitelabminderung wird in Wittenberge von den Effekten der Saaletalsperren zusätzlich überlagert. Das Hochwasser 2011, das sowohl am Pegel Wittenberge als auch am Pegel Neu Darchau ein Wiederkehrintervall von 25 Jahren besaß, hätte ohne den Einsatz der berücksichtigten Maßnahmen im Bereich eines 50-jährlichen Hochwassers gelegen.

Abb. 2.1-1: Abflussganglinien (mit/ohne Maßnahmeneinsatz) an den Pegeln Dresden und Wittenberge (Quelle: BfG)

Abb. 2.1-2: Darstellung der durchschnittlichen Scheitelwasserstandsreduktionen auf verschiedenen Pegelgültigkeitsstrecken und für die einzelnen Pegel an der Elbe (Quelle: BfG)

Tab. 2.1-3: Modellierte Wasserstandsabsenkungen durch Talsperren für das Hochwasser 2011

Elbe-km (*Fluss- kilometer der Mol- dau)	Pegel	Wasser- stands- absenkung (durch Maß- nahmen in der Tsche- chischen Republik)	Wasser- stands- absen- kung (durch Maßnah- men an der Saale)	Wasser- stands- absenkun- gen (durch alle Maßnahmen an der Saale und in der Tschechi- schen Re- publik)	Extremwertstatisti- sche Einordnung des Hochwassers ohne Maßnahmenwir- kung	Extremwertstatisti- sche Einordnung des Hochwassers mit Maßnahmenwir- kung
		[cm]	[cm]	[cm]		
61,6*	Prag- Chuchle	-78	0	-78	<HQ ₅	>HQ ₁
-37,4	Ústí n. L.	-104	0	-104	HQ ₁₀	HQ ₂ – HQ ₅
2,1	Schöna	-110	0	-110	HQ ₁₀	HQ ₂ – HQ ₅
55,6	Dresden	-68	0	-68	HQ ₁₀ – HQ ₂₀	HQ ₅
154,6	Torgau	-57	0	-57	HQ ₁₀ – HQ ₂₀	HQ ₅ – HQ ₁₀
214,1	Wittenberg	-33	0	-33	HQ ₁₀ – HQ ₂₀	HQ ₅ – HQ ₁₀
274,8	Aken	-39	-1	-40	HQ ₁₀ – HQ ₂₀	HQ ₅ – HQ ₁₀
295,5	Barby	-28	-11	-34	HQ ₂₀ – HQ ₅₀	HQ ₁₀ – HQ ₂₀
388,2	Tanger- münde	-29	-9	-37	HQ ₂₀ – HQ ₅₀	HQ ₂₀
454,8	Wittenberge	-33	-9	-40	HQ ₅₀	HQ ₂₅
536,4	Neu Darchau	-33	-9	-40	HQ ₅₀	HQ ₂₅

Aus der Tabelle geht eindeutig hervor, dass alle Maßnahmen mit positivem Einfluss auf das tschechische Einzugsgebiet der Elbe auch einen positiven Einfluss auf die deutsche Elbe bewirken.

Im Rahmen des „Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ wurden Studien zur Wirkung der großen Talsperren der Moldau, Eger und Saale auf den Hochwasserverlauf in der Elbe erarbeitet. Auf der tschechischen Seite wurde der Einfluss der Moldaukaskade mit einem Simulationsmodell im Rahmen des Projektes „Bewertung des verheerenden Hochwassers im August 2002“ untersucht. Die eventuellen Unterschiede in der Größe des Hochwasserscheitels an der Moldau in Prag und weiter stromabwärts an der Elbe lagen unterhalb der tatsächlichen Genauigkeitsgrenze der Simulationen. Weitere durchgeführte Studien*) zeigten, dass der wesentliche Einfluss der Talsperren der Moldaukaskade auf die Größe der Hochwasserscheitelabflüsse an der Moldau und Elbe bis zu einem 20-jährlichen Hochwasser zu verzeichnen ist. Demgegenüber kann die Talsperre Nechanice auch ein 100-jährliches Hochwasser an der Eger wirksam beeinflussen. Die Ergebnisse sind in den vorherigen Berichten über die Erfüllung des Aktionsplans aufgeführt.

*) vgl. das Forschungsprojekt VaV/650/6/03 „Wirkung, Analyse und Möglichkeiten der Nutzung der Schutzfunktion von Talsperren für den Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe“ (2003 – 2005)

2.1.3 Deichrückverlegungen

Die Schaffung neuer Retentionsräume durch Deichrückverlegung ermöglicht oftmals die Verbindung von nachhaltigem Hochwasserschutz mit Naturschutzziele vor dem Hintergrund

des allgemeinen politischen Zieles, Flüssen, so auch der Elbe, mehr Raum zu geben. Die Tabelle 2.1-4 gibt einen Überblick zu möglichen Standorten für Deichrückverlegungen an der Elbe im deutschen Einzugsgebiet.

Tab. 2.1-4: Mögliche Standorte für Deichrückverlegungen an der Elbe

Bundesland	Standort (Elbe-km)	Retentionsfläche [ha]	Bemerkung/Stand
Sachsen (Stand: 01.09.2011)	Köllitsch km 142 – 145, rechts	40	
	zwischen Pülswerda und Kamitz km 145,5 – 148,5, rechts	57	
	nördlich Pülswerda km 149,5, rechts	8	
	zwischen Grenzbach Domnitzsch und Proschwitz km 173 – 176,5, links	93	
Brandenburg	TO 4 Mühlberg-Borschütz km 120,5 – 125,0	ca. 80	In Planung
	Lenzen (Böser Ort) km 476,7 – 483,8	420	2011/08 fertig gestellt
Sachsen-Anhalt	Sachau-Priesitz km 180 – 183	210	Vorgesehener Baubeginn 2015 ¹
	Mauken-Klößen km 198	24	Deichrückverlegung ist Teil der erforderlichen Deichsanierung, Baubeginn soll 2013 ¹ sein
	Hemsendorf km 186,5	390	Vorgesehener Baubeginn 2014 ¹
	Gatzer Bergdeich (Vockerode) km 246-248, links	212	Vorgesehener Baubeginn 2013 ¹
	Lödderitzer Forst unterhalb Aken km 278,0 – 283,7	600	Baubeginn war 2009
	Hohenwarthe km 341 – 343	60	Vorgesehener Baubeginn 2012 ¹
	Klietznick km 378,0 – 384,0	102	Vorgesehener Baubeginn 2012 ¹
	Sandau-Süd km 412,5 – 416,0	124	Vorgesehener Baubeginn 2012 ¹
	Sandau-Nord km 416,5 – 422,0	60	Vorgesehener Baubeginn 2012 ¹
Niedersachsen	Neu Bleckede km 546 – 555	51,5	2006-2010 realisiert
Mecklenburg-Vorpommern	Mahnkenwerder km 554,5 – 556,5	40 (Elbe) 15 (Sude)	2008/09 realisiert

¹ Der Baubeginn ist jeweils abhängig vom Ausgang der erforderlichen Planfeststellungsverfahren

In den Jahren 2009-2011 wurden die Planungen für die an der Elbe im Land **Sachsen-Anhalt** vorgesehenen Deichrückverlegungen mit Retentionsflächen von ca. 1 782 ha weiter vorangebracht. Im Herbst 2009 erfolgte der Baustart mit Trassenvorbereitung der Deichrück-

verlegung im Lödderitzer Forst als Kernstück des Naturschutzgroßprojektes „Mittlere Elbe“. Daran schloss sich im Oktober 2010 der Deichneubau auf 7,0 km Länge an.

Im Rahmen der Deichrückverlegung Lenzen im Landkreis Prignitz, Land **Brandenburg**, wurde im Herbst 2005 mit dem Bau des neuen Deiches begonnen. Die Fertigstellung erfolgte Ende 2008.

Nach Fertigstellung des neuen Deiches wurde 2009 mit der Öffnung des Altdeiches an sechs Stellen begonnen. Die Erdarbeiten erfolgten zum Großteil noch im Jahr 2009. Nach dem Durchgang des Hochwassers im Januar 2011 entstanden schwere Schäden an einem Schlitz. Nach Beseitigung der Schäden sowie der Ausführung von Restarbeiten erfolgte im August 2011 die Fertigstellung. Damit sind die Arbeiten an der zweitgrößten Deichrückverlegung im Einzugsgebiet der Elbe erfolgreich abgeschlossen.

Abb. 2.1-3: Altdeichöffnung 2009 - Schlitz 6 (Foto: LUGV – Robert Schmidt)

Abb. 2.1-4: Altdeich, Schlitz 6 beim Hochwasser im Winter 2009 (Foto: LUGV – Robert Schmidt)

Abb. 2.1-5: Blick auf die Deichrückverlegung Lenzen im Sommer 2009, links Neudeich – rechts Altdeich vor der Öffnung im Jahr 2009 (Foto: LUGV – F.-H. Ullrich)

In **Mecklenburg-Vorpommern** wurde der Elbedeich Mahnkenwerder auf 2,5 km Länge um 150 bis 250 Meter landeinwärts versetzt und so der Elbe und Sude mehr Überflutungsfläche zur Verfügung gestellt. Im Elbevorland wurde ein Wildrettungshügel errichtet. Der Flutpolder Mahnkenwerder II entfiel und mit einer umfangreichen Anlage von Senken zeigt sich ein ausgeglichenes Naturbild der Elbtalaue. Die Maßnahme schließt an die Deichrückverlegung Neu Bleckede in **Niedersachsen** an. Mit der Deichrückverlegung sind die Elbedeiche in Mecklenburg-Vorpommern durchgehend saniert und können das eisfreie Bemessungshochwasser von 1983 kehren.

Abb. 2.1-6: Deichrückverlegung Mahnkenwerder (Foto: STALU Westmecklenburg)

Das Gemeinsame Forschungszentrum der Europäischen Kommission (Joint Research Centre – JRC) in Ispra (Italien) schloss 2008 für den deutschen Teil des Einzugsgebiets der Elbe die „Studie zur Reaktivierung ehemaliger Überschwemmungsflächen und zur Schaffung zusätzlicher Retentionsräume entlang der Elbe“ ab, in der der Einfluss der geplanten Deichrückverlegungen und Flutungspolder auf den Hochwasserverlauf im August 2002 bewertet wurde. Die Ergebnisse sind im vorherigen (zweiten) Bericht über die Erfüllung des Aktionsplans aufgeführt.

2.1.4 Flutungspolder an der Elbe

Die aktualisierte Tabelle 2.1-5 gibt einen Überblick über mögliche Standorte für Flutungspolder an der deutschen Binnenelbe.

Tab. 2.1-5: Mögliche Standorte für die Errichtung von steuerbaren Flutungspoldern an der Elbe

Bundesland	Standort [Elbe-km]	Mögliche Flutungsfläche [ha]	Mögliches Retentions- volumen [Mio. m ³]	Bemerkung
Sachsen (Stand: 01.09.2011)	Aussig km 123-126	392	11,0	
	Dautzschen km 160 - 165	860	30,1	
	Dommitzsch km 171,5 - 173	326	9,0	
	Polbitz km 168 – 171, links	105	4,4	
	zwischen Döbeltitz und Kranichau km 142 – 146,5, links	392	12,1	
	zwischen Dröschkau und Ammelgosswitz km 131 – 138, links	397	11,1	
Brandenburg	Köttlitz TO 3 Los 1 Bereich 3 km 128,5 – 130,2	180*	4,7	
Sachsen-Anhalt	Axien-Mauken km 181-185	ca. 1 700	44,3 (20,3+24,0)	2 Teilpolder

* ungesteuert

Im **Freistaat Sachsen** werden ebenfalls die vorbereitenden Arbeiten an den vorgesehenen Polderflächen weiter vorangebracht. Insbesondere die Polder Aussig und seit 2011 auch Dommitzsch werden in der Planung vertiefend bearbeitet. Dem gingen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen voraus, um die angestrebte Wirkung der Polder auf die unterliegenden Schutzgüter in Sachsen-Anhalt nachweisen zu können. Für den Polder Löbnitz an der unteren Vereinigten Mulde konnten entsprechende naturschutzfachlich und infrastrukturell verträgliche Lösungen gefunden werden, so dass mit ersten Bauabschnitten bereits begonnen werden konnte.

In **Sachsen-Anhalt** wird auch weiterhin an der Realisierung des Polders im Bereich Axien-Mauken festgehalten. Ausgehend vom Kostenumfang (ca. 73 Mio. Euro) der Maßnahme und der Dauer der Vorbereitungszeit ist mit einer Realisierung erst nach 2020 zu rechnen.

Der Polder Rösa an der unteren Vereinigten Mulde befindet sich seit 2009 im Genehmigungsverfahren. Eine Realisierung kann schrittweise ab 2013 erfolgen, wobei als erster Schritt der Objektschutz im Randbereich des Polders zu gewährleisten ist.

2.2 Spezifische Sanierungsprogramme und weitere strukturelle Maßnahmen an der Elbe

Tschechische Republik

Mit der Realisierung der Programme zur Hochwasservorsorge wird die „Strategie des Hochwasserschutzes für das Gebiet der Tschechischen Republik“ umgesetzt. Die Verantwortung für diese Programme liegt derzeit vor allem beim Ministerium für Landwirtschaft und beim Umweltministerium. Darüber hinaus werden die Programme zur Hochwasservorsorge durch weitere Aktivitäten und nicht an die Programme gebundene Fördertitel ergänzt.

Programme unter der Federführung des Landwirtschaftsministeriums gehören zu den finanziell aufwändigsten. Im Rahmen des Programms „Förderung der Hochwasservorsorge“ wurden für die I. Etappe (2002 – 2007) ca. 4,043 Mrd. CZK und für die II. Etappe (2007 – 2013) ca. 11 Mrd. CZK bereitgestellt. Im Rahmen des Programms „Förderung der Wiederherstellung, Entschlammung und Sanierung von Teichen und Bau von Wasserspeichern“ wurden für die I. Etappe (2003 – 2007) ca. 2,139 Mrd. CZK und für die II. Etappe (2007 – 2012) ca. 3,2 Mrd. CZK vorgesehen. Des Weiteren werden diese Programme zweckmäßig durch die Durchführung von Flurbereinigungen, die teilweise die Vorbereitung von Baumaßnahmen unterstützen, und um Investitionsmaßnahmen gemäß den beschlossenen Plänen für gemeinsame Anlagen der Flurbereinigung ergänzt, wobei die Einzelmaßnahmen in Verbindung mit den Maßnahmen der Gewässerbewirtschaftung ausgewählt werden. Die Inanspruchnahme der Fördermittel aus beiden Programmen unter Federführung des Ministeriums für Landwirtschaft verläuft zufriedenstellend. Seit 2009 konnte auch die Inanspruchnahme der Fördermittel für die durchzuführenden Flurbereinigungen erfolgreich gestartet werden, die in den Folgejahren 2010 und 2011 weiter gestiegen ist. Die Gesamtbewertung der Effekte der zweiten Etappe erfolgt nach der Durchführung der Hochwasserschutzmaßnahmen in den Jahren 2007 bis 2013.

Tab. 2-1: Übersicht über die tatsächliche Inanspruchnahme der Fördermittel aus dem Programm „Förderung der Hochwasservorsorge II“ im Zeitraum 2007 bis 2011 durch die einzelnen Investitionsträger (Mio. CZK)

Investitionsträger	Fördermittel					Eigenmittel
	2007	2008	2009	2010	2011	
Staatlicher Wasserwirtschaftsbetrieb für die Elbe (Povodí Labe, s. p.)	6,277	222,835	282,353	658,519	515,329	77,765
Staatlicher Wasserwirtschaftsbetrieb für die March (Povodí Moravy, s. p.)	26,616	51,997	93,109	92,690	373,190	40,876
Staatlicher Wasserwirtschaftsbetrieb für die Oder (Povodí Odry, s. p.)	37,853	101,087	191,102	191,901	128,556	94,741
Staatlicher Wasserwirtschaftsbetrieb für die Eger (Povodí Ohře, s. p.)	9,111	53,095	25,124	35,963	37,111	16,976
Staatlicher Wasserwirtschaftsbetrieb für die Moldau (Povodí Vltavy, s. p.)	58,357	216,604	401,489	169,910	79,954	107,332
Staatliche Forstbetriebe der Tschechischen Republik (Lesy ČR, s. p.)	42,992	63,803	99,138	74,766	82,357	100,418
ZVHS ¹⁾	12,617	63,940	92,813	66,631	0	0
Kommunen	0	11,400	75,695	33,676	3,996	29,189
Hauptstadt Prag	0	4,600	535,314	60,086	0	245,895
Gesamt	193,823	789,361	1.796,137	1.384,142	1.220,493	713,192

¹⁾ Landwirtschaftliche Wasserwirtschaftsverwaltung

Übersicht über die Durchführung bedeutender Investitionsmaßnahmen im Zeitraum 2009 bis 2011

„Elbe, Jaroměř, Verbesserung des Hochwasserschutzes der Stadt durch die Sanierung des Gewässerbettes und Deichbaumaßnahmen“ mit Gesamtkosten von 147,095 Mio. CZK – die Maßnahme sichert den Schutzgrad bis zu HQ₁₀₀ und besteht in der Erweiterung des Gewässerbettes sowie der Errichtung eines Schlauchwehres und eines neuen Erddeichs. Geschützt werden insgesamt 1 254 Einwohner in 536 Wohneinheiten auf einer Fläche von 76,5 ha.

„Pilsen – Berounka – Maßnahmenkomplex im Bereich Roudná“ mit Gesamtkosten von 116,248 Mio. CZK. Die technische Lösung besteht in der Änderung der scharfen Krümmung eines natürlichen Mäanders in einen fließenden Bogen mit einem Radius von 177 m. Der Wasserlauf wurde mit einer Steinschüttung befestigt, um den natürlichen Charakter des Gewässers beizubehalten. Zur besseren Durchströmung wurde in das Überschwemmungsgebiet auf dem rechten Ufer eine gerade Absenkung eingebaut, die am Ein- und Auslauf mit einem Deckwerk befestigt ist.

„Rekonstruktion der Schanze an der Trinkwassertalsperre Chřibská (Kreibitz)“ in Höhe von 16,218 Mio. CZK. Technisch besteht diese Maßnahme in der Sanierung von flächigen und lokalen Schäden in der Schanze des ursprünglichen Sicherheitsüberlaufs. An den Stellen mit flächigen Schäden wurde eine neue Konstruktion als Betonhalbrahmen installiert. An den Stellen mit lokalen Schäden wurde die Betonoberfläche ersetzt. Bestandteil der Maßnahme ist auch die Sanierung der Injektionssperre und die Injektion von lokalen Rissen.

Die **„Baumaßnahme 0012, Abschnitt 0006 Zbraslav, Radotín“** wurde zum Schutz der Hauptstadt Prag durchgeführt. Gegenstand der Baumaßnahme war der ganzheitliche Hochwasserschutz am linken Ufer der Moldau im Prager Stadtteil Zbraslav. Die Förderung aus dem Staatshaushalt betrug 600 Mio. CZK.

Zur Finanzierung der Maßnahmen für die Verbesserung des Systems der Hochwasserdienste, zur Kartierung von Hochwasserrisiken sowie zur Projektierung und Umsetzung von naturnahen Hochwasserschutzmaßnahmen nutzt das Umweltministerium seit 2009 das „Operationelle Programm Umwelt“, in dem für den Zeitraum von 2009 bis 2013 Fördermittel in Höhe von ca. 350 Mio. € bereitgestellt werden. In diesem Zeitraum ist die volle Inanspruchnahme der prioritären Achse 1 (Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur und Reduzierung des Hochwasserrisikos) im Förderbereich 1.3 (Einschränkung des Hochwasserrisikos - Programm 115 110) in Höhe von ca. 100 Mio. € und eine teilweise Inanspruchnahme der prioritären Achse 6 (Verbesserung des Zustands von Natur und Landschaft) im Förderbereich 6.4 (Optimierung des Wasserhaushalts in der Landschaft - Programm 115 120) vorgesehen, in denen Fördermittel in einer Gesamthöhe von ca. 250 Mio. € verfügbar sind.

Für einen effektiven Hochwasserschutz sind auch weitere Anforderungen der „Strategie des Hochwasserschutzes für das Gebiet der Tschechischen Republik“ zu berücksichtigen, und zwar die Notwendigkeit „von einer Maßnahmenkombination in der Landschaft auszugehen, die das natürliche Speicher- und Rückhaltevermögen im Gebiet erhöht, und von technischen Maßnahmen zur Beeinflussung der Hochwasserabflüsse“ sowie auch „die natürlichen Überschwemmungsgebiete zu erhalten und in geeigneter Form zu nutzen“ (die genannten Prinzipien sind im gemeinsamen Dokument des Landwirtschafts- und des Umweltministeriums – Konzept zu den Lösungsansätzen für den Hochwasserschutz unter Nutzung von technischen und naturnahen Maßnahmen aufgeführt, das durch die Regierung Ende 2010 verabschiedet wurde). Um den guten ökologischen Zustand der Gewässer (d. h. einschließlich der Hydromorphologie) als eine Vorgabe der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) zu erreichen, ist es daher im Hinblick auf ein konzeptionelles und effektives Vorgehen beim Einsatz von Kräften und finanziellen Mitteln günstig, die technischen und naturnahen Hochwasserschutzmaßnahmen überall zu kombinieren, wo dies möglich ist.

Die genannten Programme und Maßnahmen sind auch weiterhin zu realisieren, wobei es gleichzeitig wichtig ist, ausreichend finanzielle Mittel bereitzustellen, denn es geht hier um den Einsatz von effektiven Maßnahmen, die durch Einsparungen bei Hochwasserschäden für die entsprechende Kostendeckung sorgen.

Deutschland

Die Länder Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein haben weitgehend die vorgesehenen und benötigten Deichbaumaßnahmen realisiert. Unter Beibehaltung ihrer Anstrengungen kann das Ziel einer Ertüchtigung aller Elbehauptdeiche sowie der Rückstaudeiche an der Mittleren Elbe erreicht werden.

Wie aus nachstehender Tabelle 2.2-2 hervorgeht, wurden im Rahmen der länderspezifischen Sanierungsprogramme im Berichtszeitraum insgesamt 113,3 km Deiche bzw. im Zeitraum 1991 bis 2011 insgesamt 662,0 km Deiche saniert. Das Investitionsvolumen betrug im Berichtszeitraum 117,9 Mio. € und zwischen 1991 und 2011 631 Mio. €.

Tab. 2.2-2: Länderspezifische Sanierungsprogramme „Elbedeiche“ im Zeitraum bis 2011 (Stichtag: 31.12.2011)

Land	Sachsen		Brandenburg		Sachsen-Anhalt		Niedersachsen		Mecklenburg-Vorpommern		Schleswig-Holstein	
Deichlänge [km]	147,0		203,9		589,3		230,0		125,5		3,8	
Sanierungsbedürftige Deiche [km] Stand: 01.01.1991, korrigiert 01.01.2012	114,4 ⁵		105,9 ⁶		366,4 ¹		173,3		94,9		6,1 ⁷	
Deichsanierung	km	Mio. €	km	Mio. €	km	Mio. €	km ²	Mio. € ²	km	Mio. €	km	Mio. €
durchgeführt: 1991- 2002	4,7	4,0	48,9	25,5	44,0	41,1	59,9	40,8	36,3	37,2	0,0	0,0
durchgeführt: 2003 - 2005	4,1	11,6	16,5	15,4	135,3	136,0	24,3	30,8	25,5	17,9	2,2	3,6
durchgeführt: 2006 - 2008	33,7 ³	28,3	11,6	21,1	52,0	36,2	30,9	49,4	18,3	13,6	0,5	0,6
durchgeführt: 2009 - 2011	17,5 ⁴	32,0	2,7	9,7	32,1	37,2	54,2	30,1	5,7	8,2	1,1	0,7
durchgeführt: 1991 - 2011	60,0	75,9	79,7	71,7	263,4	250,5	169,3	151,1	85,8	76,9	3,8	4,9

¹ Die Deichlänge wurde entsprechend der Zuordnung im Deichregister des Landes Sachsen-Anhalt 2009 aktualisiert.

² Ohne Neubau

³ einschließlich der Sofortmaßnahmen und Maßnahmen gemäß Deichsicherungserlass nach dem Frühjahrshochwasser 2006, an Deichabschnitten, an denen in den Folgejahren bis 2020 teilweise Maßnahmen zur grundhaften Instandsetzung erforderlich sein werden

⁴ einschließlich neu zu errichtender Hochwasserschutzanlagen, in denen auch Mauern und mobile Elemente enthalten sind

⁵ ausschließlich der Deichabschnitte, an denen bereits Sofortmaßnahmen und Maßnahmen gemäß Deichsicherungserlass nach dem Frühjahrshochwasser 2006 durchgeführt wurden, an denen in den Folgejahren bis 2020 teilweise Maßnahmen zur grundhaften Instandsetzung erforderlich sein werden

⁶ Bei den sanierungsbedürftigen Deichen sind die Haveldeiche und -polderdeiche im Rückstaubereich der Elbe sowie weitere Anpassungsmaßnahmen nicht enthalten.

⁷ einschließlich Deichabschnitt ober- und unterhalb der Staustufe Geesthacht, die nach 2008 hinzugekommen sind

Sachsen hat das 2005 begonnene Sofortprogramm mit standsicherheitserhöhenden Deichbaumaßnahmen fortgesetzt. Auf der Grundlage des Hochwasserschutzkonzepts für die Elbe wurden im Berichtszeitraum rund 17,5 km Elbedeiche ertüchtigt. Ein Schwerpunkt der Instandsetzungen an den sächsischen Elbedeichen lag im Zeitraum von 2009 bis 2011 im Be-

reich des Landkreises Nordsachsen: Allein in diesem Bereich wurden beiderseits der Elbe über 10 km Deiche DIN-gerecht instandgesetzt bzw. neu errichtet.

Ende 2008 wurde eine äußerst wichtige Hochwasserschutzmaßnahme in Dresden abgeschlossen, nämlich der Schutz der historischen Dresdner Innenstadt. Die Landeshauptstadt Dresden führte die Planung und Errichtung der Hochwasserschutzlinie für die Landestalsperrenverwaltung durch, der Freistaat stellte Investitionsmittel zur Verfügung. In den Folgejahren wurden die Arbeiten an der Hochwasserschutzlinie im Bereich westlich der Marienbrücke zum Schutz der Dresdner Friedrichstadt fortgesetzt und 2011 abgeschlossen. Durch die Landestalsperrenverwaltung selbst wurde mit dem Bau von Hochwasserschutzanlagen im Dresdner Westen (linkselbisch Stetzsch bis Cossebaude, rechtselbisch Pieschen bis Kaditz) begonnen, ebenso z. B. mit dem Hochwasserschutz von Pirna.

Auch im Bereich der bedeutenden aber auch kleineren Nebenflüsse der Elbe wurde eine Vielzahl von Maßnahmen begonnen und zum Teil bereits abgeschlossen.

Dem technischen Hochwasserschutz insbesondere durch Deichbau (Sanierung und Neubau) kam in **Sachsen-Anhalt** bereits in den Berichtszeiträumen 2003 bis 2005 und 2006 bis 2008 eine besondere Bedeutung zu. Dies hatte seine Ursachen in der erforderlichen Hochwasserschadensbeseitigung und auch darin, dass von damals 1.343 km Deichen nur 5 % der DIN 19712 „Flussdeiche“ entsprachen. Diese Strategie wurde in Sachsen-Anhalt konsequent fortgeführt, so dass bis Ende 2011 insgesamt 263,4 km Elbedeiche saniert wurden.

Besonders kostenintensiv mit über 1,0 Mio. €/lfd. km waren Deichbauten in Ortslagen mit Schwerpunkten in Dessau-Roßlau (Elbe), Jeßnitz (Mulde), Wörlitz (Elbe) und Raguhn (Mulde), da beengte Platzverhältnisse und denkmalpflegerisch geschützte Bereiche oft nur mit technischen Sonderlösungen wie Hochwasserschutzmauern, innenliegenden oder freistehenden Spundwänden o. ä. geschützt werden konnten.

In den Jahren 2009 bis 2011 sind beispielhaft u. a. die Sanierungsvorhaben Hochwasserschutzdeich Wörlitz im Bereich des Wörlitzer Parks, der rechte Elbeumflutdeich im Bereich Schönebeck sowie der rechte Elbdeich im Bereich Schönhausen umgesetzt worden. Mit dem Projekt im Wörlitzer Park konnte eine wesentliche Verbesserung des Hochwasserschutzniveaus erreicht und gleichzeitig die ursprüngliche Wirkung der Landschaft des Wörlitzer Parks (UNESCO-Weltkulturerbe) erhalten werden. Neuartige Verfahren der Deichstabilisierung kamen zum Einsatz.

In Folge der Deicherhöhungen waren Untersuchungen sogenannter Deichlücken erforderlich, die bei höheren Bemessungswerten überströmt werden können. Zum „Deichlückenschluss“ wurden programmatische Zielstellungen entwickelt, abschnittsweise benannt und mit einem Gesamtkostenrahmen von über 53 Mio. € für „Fehlstellen“ von über 79 km Länge beziffert.

Abb. 2.2-1: Hochwasserschutzdeich im Wörlitzer Park (Foto: LHW – Frank Troger)

Abb. 2.2-2: Sanierungsarbeiten am Hochwasserschutzdeich im Wörlitzer Park (Foto: LHW – Frank Troger)

Zum Schutz der Ortslage Hinzdorf erfolgten im Jahr 2009 Bauarbeiten an einem ca. 390 m langen Deichabschnitt im Landkreis Prignitz/**Brandenburg**. Im Zuge dessen wurde die Hochwasserschutzlinie neu festgelegt und die vorhandene Deichlücke auf einer Länge von ca. 150 m geschlossen.

Abb. 2.2-3: Luftbild von Hinzdorf beim Sommerhochwasser August 2002 (Foto: LUGV)

Abb. 2.2-4: Deichbaustelle Hinzdorf im Sommer 2009 (Foto: LUGV – F.-H. Ullrich)

Ein weiteres Baulos beinhaltete die Sanierung des 1.470 m langen Deichabschnitts zwischen der Rampe „Sideram“ und der Rampe „Zwischendeich“. Zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes und zur Verbesserung der Deichverteidigung erfolgte die Deichsanierung größtenteils in der vorhandenen Trasse. Erstmals wurde über die gesamte Länge des Deichabschnitts eine ca. 8 m tiefe und 0,8 m breite vertikale Schlitzwand eingebaut, um den Sickerweg durch den Altdeich ohne Dichtung zu verlängern. Durch den früh einsetzenden und lang anhaltenden Winter 2010/2011 und das Hochwasser an der Elbe im Januar 2011 kam es zu Behinderungen des Baugeschehens.

Abb. 2.2-5: Schlitzwandarbeiten im Deich zwischen der Rampe „Sideram“ und der Rampe „Zwischendeich“ (Foto: LUGV – Daniel Dahlke)

In **Mecklenburg-Vorpommern** wurde die Sanierung der Landesschutzdeiche und der übrigen Hochwasserschutzanlagen intensiv fortgesetzt. Mit der Fertigstellung des Vorhabens Sanierung des linken Sudedeiches Mahnkenwerder im Jahre 2011 sind die Sudedeiche, die Winterpolder schützen, durchgehend ertüchtigt. Damit wurden gut 30 km Sudedeiche mit einem Aufwand von 22,5 Mio. € saniert. Bereits 2011 wurden Sofortmaßnahmen aus dem Januarhochwasser realisiert, diese werden 2012 zum Abschluss gebracht.

Abb. 2.2-6: Elbetal mit Sudemündung beim Januarhochwasser 2011 (Foto: STALU Westmecklenburg)

Beim Hochwasser 2011 bewährten sich in **Niedersachsen** erstmals die nach dem Augusthochwasser 2002 in Hitzacker errichteten Hochwasserschutzanlagen in der Praxis (Abb. 2.2-7 und 2.2-8). Die 750 Jahre alte Stadt liegt im Überschwemmungsgebiet der Elbe und im Einflussbereich der Jeetzel. Aufgrund dieser Lage wurde der historische Stadtkern häufig überflutet. Das Sommerhochwasser 2002 verursachte in vielen Bereichen entlang der Elbe, so auch in Hitzacker, große Schäden. Zum Wiederaufbau und zum zukünftigen Schutz haben der Bund und die 16 Bundesländer finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt (Aufbauhilfefonds Elbe), mit denen auch ein umfassender Hochwasserschutz für die Stadt Hitzacker und die oberhalb der Jeetzel gelegenen Ortschaften hergestellt werden konnte.

Realisiert wurden ein Sielbauwerk mit zwei Stemmtorpaaren, ein Schöpfwerk mit 3 Propellerpumpen (à 20 m³/s) und eine 938 Meter lange Hochwasserschutzwand im Wert von 46 Mio. €.

Diese Hochwasserschutzanlagen kommen zum Einsatz, wenn definierte Elbhochwasserstände voraussichtlich erreicht oder überschritten werden. Um ein Eindringen des Elbewassers in die Jeetzel und somit in die Stadt Hitzacker zu verhindern, werden die Tore des Sielbauwerkes und die Durchgänge in der Hochwasserschutzwand geschlossen. Damit das zufließende Jeetzelwasser nicht den Stadtkern von hinten überflutet, wird mittels der Pumpen im Schöpfwerk der Jeetzelabfluss in die Elbe „geschöpft“. Bei Elbwasserständen oberhalb von 14,85 m NN sichern mobile Elemente auf der Hochwasserschutzwand ein Eindrin-

gen des Elbwassers in den geschützten Bereich. Beim letzten Hochwasser 2011 wurde dieses Vorgehen erfolgreich erprobt. Dabei konnten bei einem dreiwöchigen Hochwassereinsatz Elbwasserstände von bis zu 15,09 m NN, die nur 6 cm unter dem Bemessungshochwasserstand lagen, abgewehrt werden. Diese Abwehr hat ihren Preis. Durch die hohe Leistungsaufnahme der Pumpen sind Elektrizitätskosten von über 100.000 € angefallen. Aufgrund der zu erwartenden hohen Betriebs- und Unterhaltungskosten für das Siel und Schöpfwerk hat das Land Niedersachsen diese Anlagen in seine Zuständigkeit übernommen.

Abb. 2.2-7: Hitzacker, Hochwasser im Januar 2011

Abb. 2.2-8: Pegel Neu Darchau, Hochwasser im Januar 2011

Im Zeitraum 2009 bis 2011 wurden in **Schleswig-Holstein** die Sanierungsmaßnahmen an den Deichen im Bereich der Stadt Lauenburg fortgeführt. Der dritte Bauabschnitt zur Sanierung des Deiches vor dem Gewerbegebiet in den Aue- und Söllerwiesen wurde im Jahre 2008 begonnen und in 2009 mit den Maßnahmen am Bahndamm abgeschlossen. Der Bahndamm dient in diesem Bereich gleichfalls dem Hochwasserschutz.

Für die Lauenburger Altstadt, in der das Hochwasser im Januar 2011 erneut zu Überflutungen von bis zu 70 cm geführt hat, wurden im Jahre 2011 technische Lösungskonzepte unter Berücksichtigung der vorhandenen Bausubstanz im Rahmen einer Studie aufgearbeitet. Die Entwicklung eines technisch und wirtschaftlich optimierten Lösungsansatzes im Einklang mit der finanziellen Leistungsfähigkeit der Grundstückseigentümer steht hier noch aus.

2.3 Bilanzierung und Wertung struktureller Maßnahmen

Im Zeitraum 2002 bis 2011 wurden im Einzugsgebiet der Elbe erhebliche Anstrengungen zum Bau und zur Ertüchtigung von Elbedeichen aber auch Speichern und anderen Anlagen zur Verbesserung des Rückhaltevermögens unternommen (Tab. 2.3-1). Neu gebaut und verstärkt wurden

- Deiche mit einer Gesamtlänge von 513 km und
- Speicher und Anlagen zur Verbesserung des Rückhaltevermögens mit einem Stauraum von 71 Mio. m³.

Aus Tabelle 2.3-2 ist ersichtlich, dass die im Zeitraum von 2002 bis 2011 abgeschlossenen Hochwasserschutzmaßnahmen den Schutz von ca. 400.000 Einwohnern gewährleisten. Im tschechischen Teil des Einzugsgebiets schützen diese Maßnahmen ein Gebiet, in dem die potentiellen Hochwasserschäden auf 21 Mrd. CZK geschätzt wurden. Für das deutsche Gebiet steht diese Angabe nicht zur Verfügung.

Tab. 2.3-1: Erzielte Parameter von 2002 bis 2011 (Einzugsgebiet der Elbe)

(nach der Abstimmung wird zu einer Tabelle zusammengefasst)

Tschechische Republik

Name des Parameters	Einheit	2002 bis 2008	2009 bis 2011	Gesamt
Bau und Wiederherstellung von Deichen	km	29,035	16,026	45,061
Bau und Wiederherstellung von Speichern und Anlagen zur Verbesserung des Rückhaltevermögens	Mio. m ³	16,235	0	16,235

- im Einzugsgebiet der Moldau fehlen die Angaben für die Hauptstadt Prag, ZVHS (Landwirtschaftliche Wasserwirtschaftsverwaltung) und LČR (Staatliche Forstbetriebe der Tschechischen Republik)

Deutschland (ohne Tideelbe)

Name des Parameters	Einheit	2002 bis 2008	2009 bis 2011??	2002 bis 2011
Bau und Wiederherstellung von Deichen	km	354,9	113,3	468,2
Bau und Wiederherstellung von Speichern und Anlagen zur Verbesserung des Rückhaltevermögens	Mio. m ³	20,7	34,3	55

Insgesamt

Name des Parameters	Einheit	2002 bis 2008	2009 bis 2011	Gesamt
Bau und Wiederherstellung von Deichen	km	383,935	129,326	513,261
Bau und Wiederherstellung von Speichern und Anlagen zur Verbesserung des Rückhaltevermögens	Mio. m ³	36,935	34,3	71,235

Tab. 2.3-2: Wirkung der im Zeitraum 2002 bis 2011 abgeschlossenen Maßnahmen

(wird nach der Abstimmung zu einer Tabelle zusammengefasst)

Tschechische Republik

Zeitraum	Anzahl der geschützten Einwohner
2002 – 2008	51 870
2009 – 2011	90 668
Insgesamt 2002 – 2011	142 538

Deutschland (ohne Tideelbe)

Zeitraum	Anzahl der geschützten Einwohner
2002 – 2008	207 033
2009 – 2011	48 788
Insgesamt 2002 – 2011	255 821

Insgesamt

Zeitraum	Anzahl der geschützten Einwohner
2002 – 2008	258 903
2009 – 2011	139 456
Insgesamt 2002 – 2011	398 359

Insgesamt wurden im Einzugsgebiet der Elbe seit der Verabschiedung des Aktionsplans im Jahr 2003 bis Ende 2011 in der Tschechischen Republik 4,2 Mrd. CZK in den technischen Hochwasserschutz investiert, in Deutschland .450 Mio. €.

3 Nicht-Strukturelle Maßnahmen des Hochwasserschutzes im Einzugsgebiet der Elbe

3.1 Raumordnung

Die Raumordnung soll für einen Ausgleich der vielfältigen Nutzungsansprüche und Funktionen eines Raums sorgen, indem sie seine Teilräume durch Aufstellung überörtlicher, fachübergreifender Raumordnungspläne und durch Abstimmung raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen entwickelt, ordnet und sichert. Die festgelegten Ziele der Raumordnung sind in der Regel für nachfolgende raumbedeutsame Projekte bindend.

Die Territoriale Agenda der Europäischen Union als Grundsatzdokument zur Kohäsions- und Strukturpolitik fordert und fördert das transnationale Risikomanagement. Im Berichtszeitraum wurde deshalb in Fortführung des im vorherigen Bericht vorgestellten INTERREG-Projekts „ELLA“ (ELbe-LABe – Vorsorgende Hochwasserschutzmaßnahmen durch transnationale Raumordnung, www.ella-interreg.org) das INTERREG-Projekt „LABEL“ (LABe-ELbe Anpassung an das Hochwasserrisiko im Elbeeinzugsgebiet, www.label-eu.eu) auf den Weg gebracht mit der Laufzeit 2008 bis 2012. Das Projekt LABEL bringt die relevanten Staaten, Länder, Landkreise und Kommunen sowie einzelne Akteure auf europäischer Ebene zusammen, um gemeinsam Präventionsmaßnahmen und Strategien zur Anpassung an das steigende Hochwasserrisiko zu entwickeln. In LABEL stehen risikoangepasste räumliche Entwicklungsplanung, und der Tourismus im Vordergrund.

Tschechische Republik

Veränderungen der Landnutzungen können den Hochwasserverlauf durch die veränderte Bodenversickerung, Größe und Geschwindigkeit des Oberflächenabflusses beeinflussen. Bei einer langfristigen Betrachtung der grundlegenden Gliederung der Grundstücksnutzungen in der Tschechischen Republik sind kaum Veränderungen zu verzeichnen. Während der letzten 20 Jahre erhöhte sich der Anteil von Waldgrundstücken um 0,4 %, jedoch der Anteil von landwirtschaftlichen Flächen sank um 0,8 % zugunsten bebauter und anderer Flächen. Die Veränderungen in den Landnutzungen werden im Rahmen des Prozesses der Raumordnungsplanung geregelt, in dem die Hochwasserproblematik betrachtet und die sowohl vom Landwirtschaftsministerium als auch vom Umweltministerium befürwortete Politik der guten landwirtschaftlichen Praxis angewendet wird. Die künftigen Veränderungen sollten daher keine erhebliche Verschlechterung des Hochwasserregimes mit sich bringen. Der Anstieg von bebauten und anderen versiegelten Flächen kann jedoch eine erhebliche Erhöhung des Hochwasserabflusses im lokalen Maßstab in kleinen urban geprägten Einzugsgebieten verursachen. Daher ist es erforderlich, dieser Problematik entsprechende Aufmerksamkeit zu widmen.

Natürliche Überschwemmungsgebiete entlang der Fließgewässer können eine beträchtliche Abflachung der Hochwasserwelle und Senkung des Scheitelabflusses bewirken. Je größer das Hochwasser ist, umso mehr zeigt sich ihre Wirkung. Während des Auguthochwassers 2002 betrug der Scheitelabfluss der Moldau in Prag 5.160 m³/s und konnte aufgrund von umfangreichen Retentionsflächen unterhalb von Prag und Überschwemmungen entlang der Elbe unterhalb von Mělník deutlich reduziert werden. Auch wenn die Obere Elbe, die Eger und andere Nebenflüsse in der Hochwasserspitze zusätzliche ca. 500 m³/s eingespeist haben, erreichte der höchste Hochwasserabfluss der Elbe in Ústí nad Labem lediglich 4.700 m³/s.

Fakt ist, dass systematisch durchgeführte Regulierungen der Flüsse, Vergrößerungen ihrer Durchflusskapazität und Deichbaumaßnahmen sowie industrielle Bebauung, Wohnungsbau bzw. Errichtung anderer Bauwerke zu einer erheblichen Verminderung der ursprünglichen Überschwemmungsgebiete mit beeinträchtigenden lokalen Folgen auf den Hochwasserverlauf führten. In der aktuellen "Strategie zum Hochwasserschutz" wird jedoch die Erhaltung

der natürlichen Überschwemmungsgebiete außerhalb der Stadtgebiete bzw. Gemeinden bevorzugt, und es werden Gebiete in Betracht gezogen, die zur gesteuerten Überflutung im Falle eines Hochwassers vorgesehen sind.

Diese Herangehensweise ist auch in der „Politik zur räumlichen Entwicklung der Tschechischen Republik“ (Regierungsbeschluss 929 vom 20. Juli 2009) geregelt, in der sowohl die Strategie als auch grundlegende Vorgaben zur Erfüllung der raumordnerischen Aufgaben festgelegt sind. Zur Gewährleistung einer nachhaltigen Landentwicklung werden in Bezug auf Hochwasserschutz folgende Prioritäten genannt:

- Voraussetzungen für vorbeugenden Schutz der Gebiete und Einwohner vor potenziellen Risiken und Naturkatastrophen in den betrachteten Gebieten (Überschwemmungen, Bodenrutschungen, Erosion u. Ä.) zu schaffen, um den Umfang der möglichen Schäden zu minimieren. Vor allem den Schutz erforderlicher Flächen zu gewährleisten, die zur Bebauung und Platzierung von Hochwasserschutzmaßnahmen sowie zur Ausweisung von gesteuerten Überflutungen bei Hochwassern vorgesehen sind. Voraussetzungen für Vergrößerung der natürlichen Retention vom Niederschlagswasser in der Landschaft zu schaffen und dabei die Siedlungsstruktur sowie die Kulturlandschaft als alternative Möglichkeiten zur künstlichen Wasserspeicherung zu berücksichtigen.
- In den bebauten Gebieten und zu bebauenden Flächen Bedingungen zum Rückhalt, zur Versickerung und Nutzung von Regenwasser als eine Wasserquelle zu schaffen, um Hochwasserwirkungen abzumildern.
- Die bebaubaren Flächen in Überschwemmungsgebieten auszuweisen und dort die öffentliche Infrastruktur nur in besonders begründeten Ausnahmefällen unterzubringen. Die bebaubaren Flächen auszuweisen und zu schützen, um dorthin die Bauwerke aus Gebieten mit einem besonders hohen Risikomaß der Entstehung von Hochwasserschäden zu verlagern.

Zur Bewertung der möglichen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser berücksichtigt die verwendete Methodik die bereits durchgeführten Veränderungen, denn der derzeitige Flächenumfang der Überschwemmungsgebiete wird als Eingangsparameter betrachtet. Die eventuellen künftigen Vorhaben, falls bekannt, werden individuell im Rahmen der Hochwasserrisikokartierung bearbeitet. Des Weiteren werden die zuständigen Bewirtschaftungsbetriebe der Einzugsgebiete durch das Wassergesetz beauftragt, die Verminderung des Rückhaltevermögens der Überschwemmungsgebiete infolge der in dem Gebiet durchgeführten Änderungen, insbesondere durch die Realisierung der Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz, zu erfassen und bei der Ausübung ihrer Befugnisse den zuständigen Behörden Vorschläge zu unterbreiten, auf welche Art und Weise in dem Gebiet der Ausgleich von eventuellen nachteiligen Folgen auf das Rückhaltevermögen der Überschwemmungsgebiete erfolgen könnte.

Deutschland

Die rechtliche Grundlage für die Raumordnung bieten die Raumordnungsgesetze des Bundes und der Länder. Im Rahmen der Föderalismusreform wurde im Jahr 2006 das Grundgesetz dahin geändert, dass die Raumordnung aus der Rahmengesetzgebung in die konkurrierende Gesetzgebung mit Abweichungsrecht für die Länder überführt wurde (Art. 74 Abs. 1 Nr. 31 GG i. V. m. Art. 72 Abs. 3 Satz 1 Nr. 4 GG). Das Gesetz zur Neufassung des Raumordnungsgesetzes und zur Änderung anderer Vorschriften (GeROG) wurde am 30. Dezember 2008, also unmittelbar am Beginn der Berichtsperiode dieses Berichts, im Bundesgesetzblatt (BGBl. Teil I Nr. 65 S. 2986) verkündet. Das neugefasste Raumordnungsgesetz berücksichtigt neue Entwicklungen und trägt den praktischen Erfahrungen mit dem bisherigen Raumordnungsgesetz Rechnung. Es richtet insbesondere die räumliche Planung der Länder und Regionen auf die Herausforderungen des Klimawandels und des Rückgangs der

Bevölkerung aus. Es enthält die Pflicht, Raumordnungspläne aufzustellen, und auch den hier einschlägigen Grundsatz: „Für den vorbeugenden Hochwasserschutz an der Küste und im Binnenland ist zu sorgen, im Binnenland vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Entlastungsflächen“. Nachfolgend wurden die Raumordnungsgesetze der Elbeländer der neuen Bundesgesetzgebung angepasst.

In den deutschen Elbeländern enthalten die Landesentwicklungspläne i.a. Grundsätze für den Hochwasserschutz, etwa dass Hochwasserschutz vorrangig durch vorbeugende Maßnahmen zu gewährleisten ist. Als Ziel der Raumordnung wird i. d. R. vorgegeben, in den Regionalplänen sowohl vorhandene als auch rückgewinnbare Überschwemmungs- oder Risikobereiche, die bei Versagen von Hochwasserschutzanlagen oder Extremhochwasser überschwemmt werden können, als Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz auszuweisen. Entsprechendes gilt für Vorrang- und Vorbehaltsstandorte bei Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes.

Auch die Gesetzgebung zum Wasserhaushalt wurde im Rahmen der Föderalismusreform durch die Grundgesetzänderung im Jahr 2006 aus der Rahmengesetzgebung in die konkurrierende Gesetzgebung mit Abweichungsrecht für die Länder überführt (Art. 74 Abs. 1 Nr. 32 GG i. V. m. Art. 72 Abs. 3 Satz 1 Nr. 5 GG). Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) wurde an die neue Verfassungslage angepasst. Es setzt zum einen die europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) in nationales Recht um (insbesondere §§ 73 – 75 WHG). Ferner finden sich Regelungen zu Überschwemmungsgebieten. So ist bestimmt, dass grundsätzlich alle Gebiete „zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung und Rückhaltung beansprucht werden“ Überschwemmungsgebiete sind; ausgenommen sind Gebiete, „die überwiegend von den Gezeiten beeinflusst sind, soweit durch Landesrecht nichts anderes bestimmt ist“ (§ 76 Abs. 1 WHG). Weiter wird die Festsetzung von Gebieten innerhalb der Risikogebiete bzw. der Gebiete im Sinne von § 73 Abs. 5 Satz 2 Nummer 1, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, und von Gebieten, die zur Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden, als Überschwemmungsgebiete durch die Landesregierungen gefordert (§ 76 Abs. 2 WHG). Schutzvorschriften für diese Gebiete enthält § 78 WHG. Der gesetzlich fixierte Zeithorizont zur Festsetzung der Überschwemmungsgebiete ist den Terminvorgaben der HWRM-RL angepasst worden (22.12.2013).

Ausweisung von Überschwemmungsgebieten im Einzugsgebiet der Elbe

In der Tschechischen Republik werden die bestehenden ausgewiesenen Überschwemmungsgebiete aktualisiert (es handelt sich insbesondere um Ergänzungen der überfluteten Bereiche). Der vom Landwirtschaftsministerium langfristig und systematisch geförderte Prozess der Ausweisung von Überschwemmungsgebieten entlang der Fließgewässer wurde bereits 2008 abgeschlossen; dabei wurden durch die Bewirtschafter der Einzugsgebiete Überschwemmungsgebiete entlang einer Länge von ca. 12.100 km bedeutenden Fließgewässer (d. h. auf ca. 78 % ihrer Gesamtlänge) ausgewiesen. Für die restlichen Abschnitte der bedeutenden Fließgewässer ist die Ausweisung nicht relevant – es handelt sich um Quellgebiete im stark geneigten Gelände (Mittelgebirge).

In den deutschen Anliegerländern der Elbe bis zum Wehr Geesthacht sind mittlerweile die Überschwemmungsgebiete nahezu vollständig ausgewiesen worden. Teilweise sind dabei nach den Landesgesetzen vereinfachte Verfahren zulässig. Zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 3.1-1: Vergleich der Größe der festgesetzten Überschwemmungsgebiete im Einzugsgebiet der Elbe [ha oder km (der Gewässer)]

Tschechische Republik

Einzugsgebiet	Überschwemmungsgebiete					
	31.12.2005		31.12.2008		31.12.2011	
	[km]	[%]	[km]	[%]	[km]	[%]
Obere und mittlere Elbe + Fließstrecke der tschechischen unteren Elbe	1720	50,34	2122	62,12	2163	63,31
Wasserwirtschaftsbetrieb für die Moldau	3669,46	77,07	3900,99	81,93	4321,40	90,76*
Wasserwirtschaftsbetrieb für die Eger	1106	38,66	1568	54,92	1568	54,92*

* –In die Gesamtlänge der Wasserläufe, aus denen der Anteil ermittelt wird, wurden keine Fließgewässer einbezogen, deren Bewirtschaftung der Wasserwirtschaftsbetrieb 2011 von der ZVHS übernommen hat.

Deutschland (ohne Tideelbe)

Bundesland	Überschwemmungsgebiete					
	31.12.2005		31.12.2008		31.12.2011	
	[km/ha]	[%]	[km/ha]	[%]	[km/ha]	[%]
Sachsen ²	3.318 km / 58.337 ha ³		3.584 km / 59.574 ha		3.568 km / 60.181 ha	
Brandenburg	21.244 ha		21.244 ha		21.244 ha	
Sachsen-Anhalt	141.306 ha		141.612 ha		141.602 ha ⁴	
Niedersachsen ¹	188,7 km	82,25	188,7 km	82,25	188,7 km	82,25
Mecklenburg-Vorpommern	21 km / 15.032 ha		21 km / 15.032 ha		21 km / 15.032 ha	
Thüringen	740 km	10,6	790 km	11,3	980 km	14,0
Bayern	76,35 km / 712,3 ha	37,8	135,75 km / 1 349,2 ha	67,3	135,75 km / 1 349,2 ha	67,3
Berlin						

¹ Die Daten für Niedersachsen beziehen sich auf das niedersächsische Einzugsgebiet der unteren Mittel- und unteren Elbe mit Nebengewässern bis zur Staustufe Geesthacht

² Die Daten in km beziehen sich auf Gesamt-Sachsen, die Daten in ha beziehen sich auf das Elbegebiet.

³ Zahlen 31.12.2006

⁴ Die Flächendifferenz von 10,54 ha 2008 zu 2011 ergibt sich aus der Anpassung des Überschwemmungsgebietes der Saale in Merseburg (Meuscha) im Oktober 2010.

Sofern aus Gründen des Aufwands in den einzelnen Ländern mit Anteilen an anderen Flussgebieten nicht immer die separaten Zahlen für das Elbeeinzugsgebiet ermittelt werden konnten, wurde die Gesamtfläche des Landes betrachtet.

3.2 Land- und Fortwirtschaft

3.2.1 Landwirtschaftliche Maßnahmen

Im Einzugsgebiet der Elbe werden gemäß der im Projekt CORINE Land Cover von 2006 analysierten Daten 42,8 % der Fläche als Ackerland genutzt. Dabei sind die Ackerflächen im tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe mit 37,9 % und im deutschen Teil mit 45,8 % vertreten (siehe Tab. 3.2-1 und Karte in Anlage 3).

Tab. 3.2-1: Bodennutzungsstruktur im Einzugsgebiet der Elbe nach CORINE Land Cover von 2006

Lfd. Nr.	Kategorie	[%]
1.	Dicht bebaute Siedlungsflächen	1,0
2.	Locker bebaute Siedlungsflächen	6,1
3.	Freiflächen ohne/mit geringer Vegetation	0,6
4.	Ackerland	42,8
5.	Landwirtschaftliche Dauerkulturen	0,3
6.	Grünland	17,0
7.	Laub- und Mischwälder	8,7
8.	Nadelwälder	21,9
9.	Feuchtflächen	0,2
10.	Offene Wasserflächen	1,4

Tschechische Republik

Landwirte in der Tschechischen Republik bewirtschaften mehr als 4 Mio. ha landwirtschaftlicher Fläche, die über die Hälfte (54 %) der Gesamtfläche des Staates darstellt. In der Tschechischen Republik entfällt insgesamt 0,42 ha landwirtschaftliche Fläche pro Einwohner, davon 0,30 ha Ackerfläche, was ungefähr im europäischen Durchschnitt liegt. Mehr als ein Drittel des Bodenfonds der Tschechischen Republik stellen Waldflächen dar. Die landwirtschaftliche Fläche verminderte sich seit 1995 um 15 000 ha, demgegenüber ist bei der Waldfläche ein Anstieg um 16 000 ha zu verzeichnen.

Während der Umfang der Ackerlandfläche in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich abnimmt, vergrößerten sich die im Liegenschaftskataster als Dauergrünland erfassten Flächen um 71 000 ha. Eine Hälfte des landwirtschaftlichen Bodens befindet sich in benachteiligten Gebieten, die für Bewirtschaftung weniger günstig sind, und gerade in solchen Gebieten werden Errichtung und Erhaltung von Grünland gefördert.

Die tschechische Landwirtschaft lässt sich durch eine starke Zersplitterung des Eigentums an Boden und einen hohen Anteil an verpachteten Flächen (90 %) mit einer großen Anzahl an Verpächtern charakterisieren. Die Größenstruktur der Landbetriebe unterscheidet sich erheblich von der Betriebsstruktur anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. Von der Gesamtfläche der bewirtschafteten landwirtschaftlichen Fläche stellen Landbetriebe mit mehr als 50 ha landwirtschaftlicher Fläche einen Anteil von 92,2 % dar.

Die Landwirtschaft dient heutzutage nicht nur zur Herstellung von Nahrungsmitteln, sondern übernimmt auch wichtige soziale und ökologische Funktionen. Landwirtschaftliche Aktivitäten beeinflussen in erheblichem Maße auch die Abflussverhältnisse in der Landschaft und prägen das Landschaftsbild. Die Landwirte werden zu ihren sowohl für die Öffentlichkeit als auch für die Umwelt zuträglichen Tätigkeiten durch eine Reihe von Förderinstrumenten – sei es auf der nationalen oder europäischen Ebene – angeregt.

Derzeitig wird in der Tschechischen Republik der Minderung von Bodenerosion und -degradation auf landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen eine große Bedeutung beigemessen. Durch die Kollektivierung kam es zum massiven Zusammenschluss der Ackerflächen, aus denen das Wasser in einem durch einen Niederschlag betroffenen Gebiet schnell und konzentriert auf ein Mal abfließt. Die Geschwindigkeit und Intensität des abfließenden Wassers erhöhen seine Transportfähigkeit und gleichzeitig auch das Bodenerosionsrisiko. Darüber hinaus wird das Rückhaltevermögen der Landschaft u. a. durch den Einsatz von schweren Landmaschinen beeinträchtigt.

Die Normen für einen guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GLÖZ) tragen dazu bei, dass die Landbewirtschaftung im Einklang mit dem Umweltschutz erfolgt. Sie sind in den Verordnungen zu den einschlägigen Fördertiteln definiert und ihre Einhaltung ist für die Landwirte in der Tschechischen Republik ab 2004 Pflicht. Landbewirtschaftung gemäß der GLÖZ-Normen stellt eine der Auflagen dar, um Direktzahlungen, manche Zuwendungen aus der Achse II des Programms zur Ländlichen Entwicklung sowie manche Zuwendungen aus der gemeinsamen Marktorganisation für Wein in voller Höhe zu erhalten.

Ein Antragsteller darf auf einer ausgewiesenen Bodenfläche bzw. dem Teil, der im Bodenkataster als "stark erosionsgefährdet" gekennzeichnet ist, keine breitreihigen Kulturen wie Mais, Kartoffeln, Rüben, Ackerbohnen, Soja bzw. Sonnenblumen anbauen. Bestände von Getreide und Raps werden unter Verwendung von bodenschützenden Verfahren angelegt, insbesondere Belassen von 30 % Reste nach der Ernte auf der Feldfläche, Mulchsaat oder pflugfreier Anbau. Falls das Getreide mit Kleeuntersaat angebaut wird, muss die Vorgabe für die Verwendung von bodenschützenden Verfahren beim Anlegen von Getreidebeständen nicht eingehalten werden. (Diese Maßnahme trat am 01.07.2010 in Kraft.)

Auf einer ausgewiesenen Bodenfläche bzw. dem Teil, der im Bodenkataster als "leicht erosionsgefährdet" gekennzeichnet ist, darf ein Direktzahlungen-Antragsteller Mais, Kartoffeln, Rüben, Ackerbohnen, Soja bzw. Sonnenblumen nur unter Verwendung von bodenschützenden Verfahren anbauen, d. h. Belassen von 30 % Reste nach der Ernte auf der Feldfläche, Mulchsaat oder pflugfreier Anbau. (Diese Maßnahme trat am 01.01.2011 in Kraft.)

Deutschland

Die „ordnungsgemäße Landbewirtschaftung“ oder „gute landwirtschaftliche Praxis“ wird durch die rechtlich verbindlichen Mindeststandards vorgegeben, die in verschiedenen landwirtschaftlichen und umweltrechtlichen Fachvorschriften normiert sind (insbesondere Bodenschutzgesetz, Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Vorschriften insbesondere zur Düngung, zum Pflanzenschutz sowie zum Dauergrünlanderhaltungsgebot).

Die für die Landbewirtschaftung relevanten Maßnahmen eines präventiven Hochwasserschutzes werden in den deutschen Elbeländern vorrangig mit kooperativen Instrumenten umgesetzt, d. h. mit Schulung und Beratung, Förderung des Informations- und Erfahrungsaustausches, investiven sowie flächenbezogenen Fördermaßnahmen und freiwilligen Vereinbarungen.

Die Verordnung (EG) 73/2009¹ verpflichtet die Mitgliedstaaten der Europäischen Union zur Erhaltung des Dauergrünlandes. Deutschland hat diese Anforderung im Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz² umgesetzt und trägt so dafür Sorge, dass der Anteil des Dauergrünlandes an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche bezogen auf das Referenzjahr 2003 nicht erheblich abnimmt. Ab einer Reduzierung des Dauergrünlandanteils um 5 % im Vergleich zum Basiswert kann der Umbruch unter Genehmigungsvorbehalt gestellt bzw. mit Auflagen verbunden werden.

Darüber hinaus verpflichtet die Verordnung (EG) 73/2009 die Mitgliedstaaten, geeignete Maßnahmen zum Schutz des Bodens gegen Bodenerosion als Voraussetzung für den Erhalt von Direktzahlungen verbindlich vorzuschreiben. Die Umsetzung in Deutschland erfolgte

¹ Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des RATES vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 (Amtsblatt der Europäischen Union L 30/16)

² Gesetz zur Regelung der Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen durch Landwirte im Rahmen gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über Direktzahlungen und sonstige Stützungsregelungen v. 21.07.2004 (Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz) (BGBl. I S. 1763) zuletzt geändert durch Art. 31 des Gesetzes vom 09.12.2010 (BGBl. I S. 1934)

durch das Direktzahlungen-Verpflichtungengesetz (DirektzahlVerpflG)² in Verbindung mit der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung (DirektzahlVerpflV)³. Gemäß § 2 Abs. 1 DirektzahlVerpflV haben die Landesregierungen die Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad der Wasser- und Winderosionsgefährdung durch Rechtsverordnung bis zum 30. Juni 2010 vorgenommen.

Die Erhöhung des Flächenumfangs einer konservierenden Bodenbearbeitung und Direktsaat (Mulchsaatverfahren) stellt, abgesehen von der norddeutschen Tiefebene, in den deutschen Elbeländern eine wichtige vorbeugende Hochwasserschutzmaßnahme im Bereich Landwirtschaft dar. Insbesondere soll durch flächenbezogene Förderung und einen intensiven Wissens- und Erfahrungsaustausch erreicht werden, dass diese Verfahren **dauerhaft** angewendet und optimiert werden, um die dadurch geschaffene infiltrationserhöhende Bodenstruktur auch dauerhaft zu erhalten.

Auch zur Erhöhung des Anteils des ökologischen Landbaus werden in den deutschen Elbeländern erhebliche Anstrengungen unternommen.

Die Verringerung des Dauergrünlandanteils für 2010 gegenüber 2003 blieb in den deutschen Anliegerländern der Elbe bis Geesthacht insgesamt unter dem Grenzwert von 5 %. In Mecklenburg-Vorpommern wurde von 2008 auf 2010 die 5 % Grenze überschritten. Als Reaktion darauf wurde durch das Land eine gesetzliche Regelung (Verbot) eingeführt. Seit 2011 wird der Grenzwert wieder unterschritten

Weiter werden auch in der Förderperiode 2007 – 2013 Agrarumweltmaßnahmen mit Bezug zum Gewässer- und Hochwasserschutz angeboten, insbesondere dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat, Zwischenfruchtanbau/Untersaat, die Anlage von Grünstreifen auf Ackerland (6 bis 50 m Breite), die Anwendung bodenschonender Verfahren des Ackerfütterbaus (Gras, kleinkörnige Leguminosen, Gras-Leguminosengemische) und die Umwandlung von Acker in Dauergrünland.

3.2.2 Forstwirtschaftliche Maßnahmen

Das Einzugsgebiet der Elbe ist gemäß der im Projekt CORINE Land Cover von 2006 analysierten Daten zu 30,6 % mit Wald bedeckt. Dabei entfallen 21,9 % auf Nadel- sowie 8,7 % auf Laub- und Mischwälder (siehe Tab. 3.2-1 und Karte in Anlage 3). Im tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe befinden sich auf 35,1 % der Fläche Wälder, im deutschen Teil auf 28 % der Fläche.

Im Einzugsgebiet der Elbe ist der Wald eines der natürlichsten Ökosysteme. Als bedeutender Träger der Artenvielfalt bildet er die Grundlage der Umwelt. Im Zusammenhang mit der nachhaltigen Waldbewirtschaftung gewinnt die Rolle der Forstwirtschaft an Bedeutung, und zwar nicht nur als Quelle eines nachwachsenden Rohstoffs für umweltfreundliche Produkte und biologischer Artenvielfalt, sondern auch als ein wichtiger Faktor im globalen Kohlenstoffkreislauf, bei Gleichgewicht des Wasserhaushalts, Regelung der Erosion und Vorbeugung der Naturgefahren sowie bei Gewährleistung der sozialen und freizeitlichen Dienstleistungen für die Gesellschaft.

Multifunktionale Waldbewirtschaftung, Nutzungen im Einzugsgebiet sowie die Bekämpfung der Erosion sollten im internationalen Maßstab umgesetzt und betrachtet werden. Die Wälder stellen einen bedeutenden Bestandteil des hydrologischen Zyklus dar. Einerseits haben sie Einfluss auf den Wasserkreislauf in der Landschaft, die Wassermenge, Wasserqualität,

³ Verordnung über die Grundsätze der Einhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung – DirektzahlVerpflV) vom 04.11.2004 (BGBl. I S. 2778) zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 15.04.2011 (eBAZ 2011 AT49 V1)

die Abflussverhältnisse, die Ausdehnung der Überschwemmungen, die Erosion, die Zuflussverhältnisse und Einträge von Schwebstoffen und Geschiebe in die Gewässer. Andererseits beeinflussen die Wälder die durch Niederschlag zurückgehaltene verfügbare Wassermenge, Verdunstung von der Pflanzenoberfläche, Bodentranspiration, Wasserrückhalt von Nebel und Erhaltung der Bodendurchlässigkeit.

Es wurde allerdings nachgewiesen, dass nicht einmal ein naturnaher Wald das Hochwasserrisiko vollkommen ausschließen kann. In Abhängigkeit vom Niederschlag handelt es sich um ein ganz natürliches Phänomen. Von Bedeutung ist jedoch, dass sich von allen Nutzungen der Landschaft ein gut gepflegter Wald in Bezug auf den Hochwasserschutz am günstigsten auswirkt. Aus diesem Grund ist es erforderlich, der Art der Waldbewirtschaftung entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken, um die Waldsubstanz, insbesondere die Waldbodenqualität nicht zu gefährden. Diese hängt vor allem von einer geeigneten Gehölzzusammensetzung (mit dem Vorkommen bodenverbessernder und standortgeeigneter Gehölzarten) ab. Deren vorgeschlagene Zusammensetzung für unterschiedliche Standortbedingungen ergibt sich auf Basis der durchgeführten forstwirtschaftlich-typologischen Kartierung. Der daraus resultierende Vorschlag für die Bewirtschaftung stellt einen wesentlichen Bestandteil des Forstwirtschaftsplans dar und ist somit vordergründig eine ökologische Anleitung, wie der Wald nachhaltig zu bewirtschaften ist.

Die aus der heutigen Sicht problematische wirtschaftliche Nutzung produziert in der Regel schematisch angeordnete gleichaltrige Monokulturbestände. Dies ist eine der Hauptursachen für den schlechten Zustand des jetzigen Baumbestands und ein brennendes Problem der heutigen Forstwirtschaft. Die zur Bewirtschaftung vorgesehenen Baumbestände mit einer vereinfachten Struktur sind oft mit der nachhaltigen Waldbewirtschaftung sowie mit der Erhaltung der Artenvielfalt unvereinbar. Das Hauptziel der Forstwirtschaft ist ein systematischer Übergang zu schonenderen Bewirtschaftungsverfahren, die zur Wiederherstellung einer naturnahen Waldstruktur führen.

Der Hochwasserschutz wird weder durch eine vernünftig umzusetzende Waldbewirtschaftung einschließlich Holzernte entsprechend den Zuwachsmöglichkeiten noch durch den Einsatz von geeigneten schonenden Holzernte- und Transportverfahren beeinträchtigt. Die Forderung, des Hochwasserschutzes wegen keine Holzernte im Wald durchzuführen, ist demzufolge nicht gerechtfertigt. Die zahlreichen ökologischen Zusammenhänge sind jedoch in Betracht zu ziehen.

Bei Missachtung dieser Wechselwirkungen kann man sich meistens nicht auf einfache Verbesserungsmaßnahmen verlassen, mit denen jedwede Beeinträchtigung des ökologischen Gleichgewichts mühelos wieder gut gemacht werden könnte.

Generell hat der Waldbestand eine besondere Bedeutung für den Wasserrückhalt und die Erosionsminderung. Dabei stellen vor allem der Waldumbau und die gezielte Waldmehrung wichtige Elemente des präventiven Hochwasserschutzes dar. Für die Waldmehrung werden in einigen deutschen Bundesländern besonders geeignete Flächen ermittelt und in den raumordnerischen Regionalplänen als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete ausgewiesen. Beispielsweise wurden in Sachsen-Anhalt im Rahmen der Fachplanung „Erfassung von geeigneten Flächen zur Auenwaldneubildung“ für das Untersuchungsgebiet des Biosphärenreservates „Flusslandschaft Elbe“ potenzielle Erweiterungsflächen von 2.212 ha für die Auenwaldmehrung analysiert und kartiert.

In für den Hochwasserschutz wichtigen Gebieten im Einzugsgebiet der Elbe erfolgt kontinuierlich mit der Betriebsplanung der Forsteinrichtungen eine verstärkte Integration von Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes in die Waldbewirtschaftung. Mit dem Aufbau von stabilen, gesunden und leistungsfähigen Mischwäldern im Rahmen von Wieder- bzw. Erstaufforstung werden nicht nur Ziele im Hochwasserschutz umge-

setzt, sondern gleichzeitig auch dem potenziellen nachteiligen Folgen des Klimawandels entgegen gewirkt.

3.3 Hochwasserinformationssystem

Verbesserungen des Hochwasserinformationssystems sind vor allem durch eine Verlängerung des Vorhersagezeitraumes, die Erhöhung der Vorhersagegenauigkeit und der Dichte der Vorhersagen sowie die Verbesserung der Kommunikation zwischen den Hochwassermelde- und -vorhersagezentren untereinander und mit den Adressaten der Informationen zu erreichen.

Im „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ der IKSE wurden die wesentlichen Ziele zur Verbesserung der Funktion des Hochwasserinformationssystems formuliert. Der Schwerpunkt lag dabei in der Verbesserung der Hochwasservorhersagesysteme und ihrer Verknüpfung, was durch die Modernisierung der technischen Ausrüstung der Messnetze und der Übertragungswege erfolgt. Das Ergebnis ist die Verbesserung der Information der zuständigen Behörden sowie der Öffentlichkeit über Hochwassergefahren, deren Entstehung und die weitere zu erwartende Hochwasserentwicklung, um erforderliche Vorsorgemaßnahmen rechtzeitig und effizient einzuleiten.

Die Hochwasserinformationssysteme in beiden Staaten wurden und werden weiterhin schrittweise verbessert. Die erzielten Verbesserungen für die jeweiligen Berichtszeiträume wurden im ersten Bericht über die Erfüllung des „Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ im Zeitraum 2003 bis 2005 sowie im zweiten Bericht über die Erfüllung im Zeitraum 2006 bis 2008 dokumentiert. Im vorliegenden Abschlussbericht sind deshalb hauptsächlich die im Zeitraum 2009 bis 2011 realisierten Maßnahmen dargestellt. Es kann festgestellt werden, dass weitere Verbesserungen erreicht wurden, insbesondere im Bereich der Erhöhung der Vorhersagezuverlässigkeit und Verbesserung der Information der Öffentlichkeit via Internet.

Das grundlegende Konzept des gemeinsamen Hochwasservorhersagesystems im Einzugsgebiet der Elbe, das auf einer bereits stabilisierten Struktur von Melde- und Vorhersagezentralen in beiden Staaten basiert, blieb beibehalten. Ein Bindeglied ist das Kommunikationsnetz, das durch die zuständigen Zentralen zum Daten- und Informationsaustausch genutzt wird. Zwischen den Melde- und Vorhersagezentren beider Staaten werden die Daten und die Vorhersagen kostenneutral ausgetauscht.

Das tschechische Vorhersagezentrum beim Tschechischen Hydrometeorologischen Institut (CPP ČHMÚ) in Prag leitet die Informationen und Vorhersagen im vereinbarten Umfang an zwei deutsche Vorhersagezentren weiter: das Landeshochwasserzentrum im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden und die Hochwasservorhersagezentrale Elbe im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt in Magdeburg. Der Umfang der zu übergebenden Informationen ist in der Richtlinie für den Meldedienst bei normalen und extremen hydrologischen Situationen im sächsischen Abschnitt der Staatsgrenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik festgelegt, die zuletzt in der 8. Sitzung des Ständigen Ausschusses für den sächsischen Grenzabschnitt der deutsch-tschechischen Grenzgewässerkommission im Juni 2006 überarbeitet wurde.

Für die Elbe haben sich die Bundesländer an der Elbe mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes über eine Verwaltungsvereinbarung zusammengeschlossen und betreiben einen gemeinsamen Wasserstand- und Hochwasservorhersagedienst in Magdeburg für den Oberlauf der Elbe bis Geesthacht. Die bisher im Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg eingerichtete „gemeinsame Hochwasservorhersagezentrale“ wird zukünftig in der Hochwasservorhersagezentrale Sachsen-Anhalt im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) angesiedelt sein. Im Hochwasserfall werden

die Hochwasservorhersagen für die Elbe unterhalb der sächsischen Pegel (Lutherstadt Wittenberg bis Geesthacht) in der Hochwasservorhersagezentrale Sachsen-Anhalt mit Unterstützung der Wasserstraßenverwaltung und des sächsischen Landeshochwasserzentrums (LHWZ) erstellt. Damit werden insbesondere die erforderlichen Plausibilitätskontrollen der Vorhersageergebnisse effizienter gestaltet.

Durch die Europäische Kommission wird seit 2003 in enger Zusammenarbeit mit den nationalen Wasserbehörden ein Europäisches Hochwasserfrühwarnsystem (EFAS) entwickelt. Seit 2005 berechnet EFAS täglich Hochwasservorhersagen, die seit 2007 jederzeit online von den Partnern abgerufen werden können. Ausführlichere Informationen über EFAS sind den vorherigen Berichten zu entnehmen.

Tschechische Republik

Im tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebiets arbeiten vier regionale Vorhersagezentren (RPP) des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts (RPP in Hradec Králové, RPP in České Budějovice, RPP in Plzeň, RPP in Ústí nad Labem) und das nationale Vorhersagezentrum (CPP) in Prag. Jedes Vorhersagezentrum ist in seinem Zuständigkeitsbereich für die Erstellung und die Herausgabe von Vorhersagen verantwortlich, das nationale Vorhersagezentrum in Prag arbeitet gleichzeitig auch als regionales Vorhersagezentrum für Mittelböhmen, ist für den Vorhersagedienst im unteren Abschnitt der tschechischen Elbe zuständig und steht im Kontakt mit den Vorhersagezentren in Deutschland. Mit dem Hochwasservorhersagedienst arbeiten auch die Bewirtschaftungsbetriebe im Einzugsgebiet, d. h. Staatliche Wasserwirtschaftsbetriebe für die Elbe, Moldau und Eger (Povodí Labe, Povodí Vltavy und Povodí Ohře) zusammen, die über ihre wasserwirtschaftlichen Leitstellen, die für die Bewirtschaftung von Talsperren und Stauanlagen an Gewässern zuständig sind, erforderliche Informationen den für den Hochwasserschutz zuständigen Behörden sowie der Öffentlichkeit bereitstellen. Der Staatliche Wasserwirtschaftsbetriebe für die Eger (Povodí Ohře s. p.) ist für den direkten Meldedienst an einigen kleinen durch die Talsperrenbewirtschaftung (Přísečnice, Fláje) beeinflussten grenzüberschreitenden Gewässern in der Tschechischen Republik zuständig.

Ende der 1990er Jahre wurde das System zur Erstellung von Hochwasservorhersagen im tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe durch die Einführung hydrologischer Vorhersagemodelle umfangreich modernisiert. Die grundlegende Struktur des Systems ist stabil und wurde im betrachteten Zeitraum anhand der aus den abgelaufenen Hochwassern (März/April 2006, Mai 2006, September 2007, Februar/März 2008, Juni/Juli 2009, August 2010, September 2010, Januar 2011, Juli 2011) gewonnenen Erfahrungen schrittweise verbessert. Im gesamten Einzugsgebiet der Elbe wird einheitlich das hydrologische Modellierungssystem AquaLog verwendet, das inzwischen in allen Teileinzugsgebieten (bis auf die Bílina, den Bach Jílovský potok und die Kamenice) eingeführt wurde. Die Vorhersagen werden täglich für 58 Vorhersagepegel mit einem Standardvorhersagezeitraum von 48 Stunden erstellt und herausgegeben. Die Vorhersagen werden direkt an die wasserwirtschaftlichen Leitstellen der staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebe Povodí für die Moldau, die Elbe und die Eger weitergeleitet und im Internet veröffentlicht. Über eine besondere Adresse auf dem FTP-Server des ČHMÚ werden die für den deutschen Teil der Elbe bedeutenden Informationen und Vorhersagen an die Vorhersagezentren in Dresden und Magdeburg übermittelt.

Die hydrologischen Vorhersagen weisen in großen Einzugsgebieten auch für 48 Stunden eine ziemlich gute Erfolgsquote auf, in kleinen Einzugsgebieten hängt ihre Erfolgsquote stark von der Zuverlässigkeit der Niederschlagsvorhersagen ab. Quantitative Niederschlagsvorhersagen basieren auf dem numerischen meteorologischen Modell ALADIN, das im Tschechischen Hydrometeorologischen Institut (ČHMÚ) 4x täglich mit einem Vorhersagezeitraum von 54 Stunden gerechnet wird. Die Erfolgsquote der Vorhersagen nimmt mit dem ansteigenden Vorhersagezeitraum, insbesondere für kurzzeitige Konvektionsniederschläge, die

kleine Einzugsgebiete betreffen, schnell ab. Der Hochwasservorhersagedienst des ČHMÚ gibt im Rahmen des Integrierten Warndienstsystems Warninformationen zu Gefahrensituationen, die zu intensiven lokalen Niederschlägen führen können, nur für flächenmäßig größere Regionen heraus, denn mit dem derzeitigen Niveau der numerischen meteorologischen Modelle ist es nicht möglich, die Regionen mit der zu erwartenden Niederschlagsentstehung genauer zu lokalisieren.

Auch im letzten Berichtszeitraum (2009 – 2011) wurde der Hochwassermelde- und vorhersagedienst in der Tschechischen Republik weiterhin verbessert, insbesondere in den Bereichen Meteorologie und Hydrologie, in der technischen Sicherung der Datenerfassung und -verarbeitung sowie in der Weiterleitung von Informationen an die zuständigen Behörden und die Öffentlichkeit:

- Weiterhin wurde die sog. Verbundinformation zum Niederschlag vervollkommen, die offensichtlich die plausibelste Einschätzung für Niederschlagsfelder mit Auflösung 1 km gewährleistet. Die Niederschlagseinschätzungen durch Wetterradare werden statistisch an die klimatologischen Angaben adjustiert und mit operativen Daten der Boden-Niederschlagsmessstationen dynamisch kombiniert. Die Verbundinformation zum Niederschlag wird alle 10 Minuten aktualisiert und in Form von 1-, 3-, 6- und 24-Stunden-Niederschlagssumme dargestellt.
- Um die quantitativen Niederschlagsvorhersagen zu verbessern, wurde Ende 2010 die Auflösung des ALADIN-Modells von 9 km auf 4,5 km erhöht, wodurch die Luv-Effekte, die in der Tschechischen Republik bei der Niederschlagsbildung eine wesentliche Rolle spielen, besser erfasst werden sollen. Trotzdem stellt die genaue Lokalisierung der Konvektionsniederschläge auch weiterhin das wesentliche Problem dar, das die Möglichkeiten für erfolgreichere Sturzflutvorhersagen erheblich einschränkt.
- Im ČHMÚ wird derzeit das Nowcasting-System entwickelt, d. h. Untersuchung von konvektiven Niederschlägen und ihre sehr kurzzeitigen Vorhersagen, die auf Ermittlungen der Radarreflektivität und Extrapolation ihrer Bewegung basieren. Eine auf Nowcasting basierende Anwendung wurde 2010 für experimentelle Zwecke in Betrieb genommen und liefert derzeit Warninformation bei Überschreitungen von Niederschlagsgrenzwerten, die nach Landkreisen gegliedert sind.
- Das hydrologische Vorhersagesystem für den tschechischen Teil des Elbeeinzugsgebiets wurde aufgrund der Erfahrungen aus den abgelaufenen Hochwassern (Modellkalibrierung) fortlaufend verbessert und modifiziert. Um die Schneekomponente des Modells im Winter zu berücksichtigen, werden neu ermittelte Daten der im Schnee gebundenen Wasservorräte mittels GIS herangezogen, das ermöglicht, die Höhe der Wasservorräte in jedem beliebigen Profil des Gewässermessnetzes abzuleiten.
- 2011 wurde ein Forschungsprojekt „Forschung und Umsetzung neuer Instrumente für Hochwasser- und Abflussvorhersage im Rahmen der Gewährleistung von Hochwassermelde- und vorhersagediensten in der Tschechischen Republik“ abgeschlossen. Im Rahmen des Projekts wurden u. a. Methoden für hydrologische kurzzeitige sowie für mittelfristige Wahrscheinlichkeitsvorhersagen entwickelt und getestet, um den Vorhersagezeitraum verlängern zu können. Für den Einsatz in der Praxis wird es erforderlich, den Nutzern bei Schulungen zum richtigen Verständnis und zur richtigen Anwendung von Wahrscheinlichkeitsvorhersagen zu verhelfen. Zu diesem Zweck wurde eine einschlägige Broschüre herausgegeben und breit verteilt.
- Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde ebenfalls ein sog. Indikator für Sturzfluten (Flash Flood Guidance) entwickelt, der 2011 in Probetrieb genommen wurde. Es handelt sich um eine Anwendung, die in einer 3 km Auflösung die Bodensättigung eines Gebiets fortlaufend bewertet und unter Nutzung eines einfachen hydrologischen Modells berechnet, wie umfangreich ein Niederschlag von einer, drei bzw.

sechs Stunden Dauer in der gegebenen Zeit sein kann und welche Gefahr er für eine Hochwasserentstehung potenziell darstellt. Das System wird im Zeitraum der möglichen Entstehung der konvektiven Niederschläge (April – Oktober) in Betrieb sein.

- Die notwendige Unterhaltung, ggf. der Austausch und die Ergänzung der Netze der Niederschlagsmessstationen und Pegel wurden durchgeführt, um den Umfang der für den Vollzug des Hochwassermelde- und -vorhersagedienstes erforderlichen Information zu erhalten. Die Anzahl der Meldepegel mit nationaler (Kategorie A) oder regionaler Bedeutung (Kategorie B) im Einzugsgebiet der Elbe stabilisierte sich bei 260, davon sind beinahe 220 automatisiert und ihre aktuellen Daten werden auf den Webseiten des ČHMÚ bzw. der Wasserwirtschaftsbetriebe Povodí bereitgestellt. Auch die Anzahl der Meldepegel der Kategorie C in den lokalen Warnsystemen hat zugenommen, von denen einige ebenfalls im Internet dargestellt werden.
- Die vom ČHMÚ betriebenen Meldepegel sind mit zwei Messsystemen ausgestattet, die Datenübertragung erfolgt via GPRS, bei wichtigen Pegeln in einem 10-Minuten-Intervall. Die Staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebe für die Elbe und die Eger (Povodí Labe, s. p. und Povodí Ohře, s. p.) nutzen für die Datenerfassung aus ihren Messstationen auch andere Verfahren. Im Grunde genommen sind die gewonnenen Daten aus den unterschiedlichen Messnetzen kompatibel und werden zwischen den Vorhersagezentren des ČHMÚ und den wasserwirtschaftlichen Leitstellen der staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebe Povodí operativ ausgetauscht.
- Das Netz der automatischen Niederschlagsmessstationen wurde erweitert. Im Einzugsgebiet der Elbe werden derzeit die Daten von 165 Stationen als Eingangsdaten für hydrologische Modelle genutzt. Neue automatische Messstationen zur Ermittlung des Wasseräquivalents der Schneedecke wurden installiert, wobei für das Einzugsgebiet der Elbe Angaben von insgesamt 6 Messstationen im Isergebirge, Riesengebirge, Adlergebirge, in der Böhmischemährischen Höhe sowie im Böhmerwald in einer Höhenlage von 650 bis 1100 m ü. NN zu verwenden sind.

Zu wesentlichen Verbesserungen kam es im Bereich der Information der für die Hochwasser- und Katastrophenabwehr zuständigen Behörden, der Öffentlichkeit im Bereich der Hochwasservorsorge sowie bei Hochwassergefahr und -verlauf, insbesondere durch die Erweiterung der Internetanwendungen:

- Die „Methodische Leitlinie der Abteilung Gewässerschutz des Umweltministeriums der Tschechischen Republik zur Gewährleistung von Hochwassermelde- und vorhersagediensten“ (Amtsblatt des Umweltministeriums, Teil 12/2011) wurde 2011 überarbeitet. Die neue Leitlinie präzisiert die Aufgaben der einzelnen Bestandteile des Hochwassermelde- und -vorhersagedienstes, den Informationsfluss zwischen ihnen, den für die Hochwasser- und Katastrophenabwehr zuständigen Behörden und der Öffentlichkeit.
- Das Ministerium für Umwelt der Tschechischen Republik richtete neue Webseiten des Hochwasserinformationssystems (POVIS) auf der Adresse <http://www.povis.cz/html/> ein. Hier stehen verschiedene Dokumente und methodische Verfahren zur Hochwasservorsorge, Berichte über die Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie, Berichte über die Bewertung der signifikanten Hochwasser, Dokumente zur Unterstützung und Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur und Verminderung des Hochwasserrisikos im Rahmen des „Operationellen Programms Umwelt“, methodische Verfahren zur Aufstellung von digitalen Hochwasserplänen u. v. a. zur Verfügung.
- Die Webseiten des Wasserwirtschaftlichen Informationsportals VODA <http://voda.gov.cz/portal/> wurde durch das Ministerium für Landwirtschaft der Tschechischen Republik erweitert. Hier liegen wesentliche Dokumente zur Erfassung und Bewirtschaftungsplanung sowie aktuelle Information aus den Messnetzen der wasserwirtschaftlichen Leitstelle der staatlichen Betriebe Povodí zu Wasserständen an den Gewässern, Talsperren und Staustufen vor.

- Das Tschechische Hydrometeorologische Institut richtete ein Informationsportal <http://portal.chmi.cz/portal/> ein, in dem aktuelle meteorologische Daten, Aufnahmen der Wetterradare und -satelliten, Vorhersagen des ALADIN-Modells sowie Warninformation des Integrierten Warnsystemdienstes (SIVS) abrufbar sind. Des Weiteren hat das Institut die Webseiten des Hochwassermelde- und -vorhersagedienstes (HPPS) unter der Adresse <http://hydro.chmi.cz/hpps/index.php> erweitert, wo aktuelle Information von Meldepegeln mit automatischen Stationen, hydrologische Vorhersagen in den Vorhersageprofilen, Daten der Boden-Ombrometern sowie Verbundinformation zu Niederschlag, Sturzflut-Indikator, Berichte über Wasseräquivalent der Schneedecke u.v.a. zu finden sind.

Abb. 3.3-1: Wasseräquivalent der Schneedecke (SVH) in der Tschechischen Republik zum 06.02.2012 (Quelle: ČHMÚ)

Abb. 3.3-2: Hinweis auf das Auftreten von extremen Niederschlägen in der Anwendung JS WarnView (Quelle: ČHMÚ)

Abb. 3.3-3: Sturzflut-Indikator (Flash Flood Guidance - FFG) - Werte von potenziell gefährlichen Niederschlägen mit einer Dauer von 3 Stunden für den 09.06.2010 (Quelle: ČHMÚ)

Abb. 3.3-4: Schneeniederschlagsmessnetz des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts (ČHMÚ) (Quelle: ČHMÚ)

Deutschland

Für alle relevanten Flussgebiete im **Freistaat Sachsen** liegen Hochwasservorhersagemodelle vor. Alle Modelle sind mittlerweile in einer einheitlichen Systemoberfläche integriert. Dies ermöglicht eine effiziente Abarbeitung der Modelle, da alle Eingabewerte automatisiert für die Vorhersagerechnung übernommen werden und die Bedienung gleichartig ist. Die Vorhersagemodelle WAVOS Elbe und „Obere Elbe“ werden weiterhin parallel betrieben. Vom Landeshochwasserzentrum (LHWZ) wird kontinuierlich an der Verbesserung der Hochwasservorhersagen gearbeitet.

Die Neuorganisation des Hochwassernachrichten- und Alarmdienstes im Jahr 2004 hat sich bewährt. Jede für die Hochwasserabwehr zuständige Behörde bis zur Gemeindeebene erhält sofort direkt vom LHWZ alle relevanten Hochwassernachrichten. Die Warnung über Beginn bzw. Verschärfung einer Hochwassersituation mittels Hochwassereilbenachrichtigung per SMS hat sich fest etabliert. Die Ertüchtigung des Pegelmessnetzes auf den neusten Stand der Technik wurde weiter fortgeführt. Die Hochwassermeldepegel mit Datenfernübertragung sind größtenteils redundant hinsichtlich Messwerterfassung, Datenübertragung und Stromversorgung ausgerüstet. Damit stehen deren Messwerte dem LHWZ online sowie auf der Informationsplattform des LHWZ auch für die Öffentlichkeit nahezu in Echtzeit und hoch aufgelöst per Internet über einen zentralen Messwertansager im LHWZ per Telefonabruf sowie stündlich aktualisiert im mdr-Videotext zuverlässig zur Verfügung.

Außer den 22 Landesombrometern des gemeinsam mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) konzipierten Landesmessnetzes erhält das LHWZ vom DWD Messwerte von ca. 100 Stationen des DWD und der Nachbarländer sowie zusätzlich auch von Meteomedia im Elbeeinzugsgebiet. Über die Talsperrenmeldezentrale der Landestalsperrenverwaltung (LTV) hat das LHWZ auch Zugriff auf Niederschlagsstationen, die von der LTV betrieben werden. Seit 2011 erhält das LHWZ auch Niederschlagsinformationen von weiteren 37 Stationen eines privaten Niederschlagsmessnetzbetreibers. Die Daten werden aktuell im Internet veröffentlicht

Die Talsperrenmeldezentrale der LTV sammelt und bewertet die Bewirtschaftungsdaten einschließlich der geplanten Steuermaßnahmen der landeseigenen Talsperren, Speicher und Rückhaltebecken, für 40 bezüglich des Hochwassergeschehens besonders wichtige Stauanlagen werden Prognosen zur Zufluss-, Inhalts- und Abgabeentwicklung berechnet. Sie wurde weiter modernisiert und technisch erweitert.

In **Brandenburg** beziehen die Hochwassermeldezentren (LUGV-Cottbus für den Raum Mühlberg; LUGV-Potsdam für den Raum Prignitz) die Hochwasservorhersagen von der Hochwasserzentrale in Magdeburg. Die Darstellung der Hochwasserwarnungen, Hochwasserinformationen und der Pegelstände im Internet wird noch 2012 modernisiert.

In **Sachsen-Anhalt** wurde die Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft mit den Hauptkomponenten des Systems

- Meldezentrale
- Vorhersagezentrale
- Informationsmanagementsystem mit leistungsfähigem **Dokumentenrepositorium**
- leistungsfähiges Zeitreihenverwaltungssystem
- Öffentlichkeitsplattform
- Downloadbereich

zwischen 2009 und 2011 kontinuierlich durch Modulergänzungen weiterentwickelt.

Abb. 3.3-5: Vorhersagepegel im WAVOS (Quelle: Durchführungsanweisung des Wasserstands- und Hochwasservorhersagedienstes für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel-Wasserstraße (Havelberg Stadt) - Entwurf: Stand 08.03.2012)

Mit WAVOS erfolgen die Hochwasservorhersagen für den deutschen Teil der Elbe bezogen auf 26 Pegelstationen. Darüber hinaus können im Bedarfsfall Vorhersagen auch für Querschnitte zwischen den Pegelstationen gemacht werden.

Das Vorhersagemodell WAVOS wird derzeit, wie alle anderen Hochwassermodelle in der HVZ, in eine einheitliche Systemoberfläche (KALYPSO) integriert. Der Datenaustausch zwischen den Hochwasserzentralen der Freistaaten Sachsen und Thüringen mit der HVZ des Landes Sachsen-Anhalt bis zum Import in die Datenbanken wurde auf der Basis standardisierter Datenaustauschformate weitestgehend automatisiert.

Zur notwendigen Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Datenverarbeitung der IT-Hard- und Softwarestruktur (Entwicklung und Beschaffung im Jahr 2004) wird bis Ende 2011 eine Studie mit Variantenvergleich zur Konsolidierung der Hochwasservorhersagezentrale erarbeitet.

Sachsen-Anhalt sowie die Freistaaten Thüringen und Sachsen arbeiten mit an der Gestaltung und Datenbereitstellung für das neue länderübergreifende Hochwasserportal der Bundesrepublik im Internet.

Von den derzeit 98 Pegeln mit Datenfernübertragung werden 55 hochwasserrelevante Pegel und 30 Grundwassermessstellen einer Modernisierung der Geräte- und Fernübertragungstechnik unterzogen. Alle 35 landeseigenen Hochwassermeldepegel erhalten eine vollredundante Geräteausrüstung. Die Modernisierung des Messnetzes soll ab 2012 erfolgen.

Zur Verbesserung der Hochwasservorhersage im Einzugsgebiet der Elbe wurden in den vergangenen drei Jahren 6 weitere Pegel mit digitaler Messtechnik, Datensammlern und Datenfernübertragung ausgerüstet.

Im Einzugsgebiet von Bode und Ilse wurden 7 Wehranlagen zur Verbesserung der Steuerung der Wasserabgabe mit Pegelmess- und Datenfernübertragungstechnik ausgerüstet.

Für das rechtzeitige Warnen vor Hochwasserereignissen und zur Fertigung qualitativ hochwertiger Hochwasservorhersagen stützt sich der LHW auch auf eigene Niederschlagsmessstationen.

Abb. 3.3-6: Pegel Dittfurt /Bode, Pegel mit Ombrometer (Foto: LHW – Frank Goreczka)

In **Niedersachsen** werden Hochwassermeldungen über die regionalen und überregionalen Hochwasserdienste herausgegeben und dienen als Ansprechpartner im Hochwasserfall.

Die Betriebsstelle Lüneburg des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) erhält nicht nur im Hochwasserfall, sondern täglich aktuelle Wasserstände und Wasserstandsvorhersagen für die Hauptpegel der Elbe. Der Gewässerkundliche Landesdienst (GLD) des NLWKN Lüneburg wertet die Meldungen aus, beobachtet die weitere Entwicklung über den zeitlichen und räumlichen Ablauf des Hochwasserereignisses und gibt eine Einschätzung für die Situation in Niedersachsen ab. Bei bevorstehender Hochwassergefahr im Bereich der unteren Mittelelbe ab einem Wasserstand von 550 cm am Pegel Neu Darchau werden unverzüglich das Umweltministerium, die betroffenen Landkreise Lüneburg, Harburg sowie Lüchow-Dannenberg, Deichverbände und weitere betroffene Stellen informiert.

Im Bereich der Bundeswasserstraßen wird ein gemeinsamer Hochwasserdienst des NLWKN und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung als sog. ÜHWD (Überregionaler Hochwasserdienst) für die Weser mit den Zuflüssen Aller und Leine betrieben. An den anderen Gewässern in Niedersachsen wird der regionale Hochwasserdienst (RHWD) von den Betriebsstellen des NLWKN durchgeführt. Die Öffentlichkeit kann sich über die Wasserstände an den Hochwassermeldepegeln auf der Internetseite des NLWKN informieren. Derzeit befindet sich der Internetauftritt in Überarbeitung und wird Anfang 2012 als hochverfügbare und skalierbare Anwendung auf Basis moderner Cloud-Technologie eingesetzt.

Zusätzlich zu den Hochwasserdiensten erstellt in Niedersachsen die Hochwasservorhersagezentrale (HWVZ) Hochwasservorhersagen für das Einzugsgebiet der Aller, Leine und Oker sowie für das Einzugsgebiet der Hase.

Die Datenbasis aller Mess- und Prognosedaten für den Echtzeitbetrieb der Hochwasservorhersagezentrale und die Hochwasserdienste wird über das Betriebsdateninformationssystem BIS erstmals zentral, landesweit einheitlich und hochverfügbar auf Basis modernster Technologien bereitgestellt.

Zudem arbeitet Niedersachsen, wie die anderen Bundesländer auch, mit an der Gestaltung und Datenbereitstellung für das länderübergreifende Hochwasserportal der Bundesrepublik.

In **Mecklenburg-Vorpommern** ist der Hochwasserwarn- und Alarmdienst zum Schutz vor Wassergefahren (Hochwassermelddienstverordnung – HwMdVO M-V) vom 29. August 2005 geregelt. Regionales Hochwassermeldezentrum Elbe ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg (StALU WM) in Schwerin. Das StALU Westmecklenburg betreibt keine eigenen Hochwassermeldepegel im Einzugsgebiet der Elbe. Die Hochwasservorhersage kommt aus der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) Magdeburg. Betreiber der Pegel ist die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSD-Ost), im Amtsgebiet des StALU WM das WSA Lauenburg. Die Hochwasserwarnungen werden entsprechend den Hochwassermeldeplänen per Fax und E-Mail an die zuständigen Stellen im Land versendet. Zusätzlich werden sie seit 2010 im Hochwasserportal MV (Internet) veröffentlicht.

Schleswig-Holstein bezieht die Hochwasservorhersagen gleichfalls von der HVZ in Magdeburg. Bei den Hochwassermeldepegeln wird auf die von der WSV betriebenen Pegel am Hauptlauf der Elbe zurückgegriffen. Hochwasser- und Sturmflutwarnungen werden vom Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN) herausgegeben. Informationen zur Entwicklung der Wasserstände sind über das Internet (www.hsi.schleswig-holstein.de) aktuell verfügbar. Das Internet-Angebot wird laufend fortentwickelt und soll letztendlich jeden Bürger, der von Hochwasser betroffen ist, in die Lage versetzen, sich über aktuell bestehende oder kommende Gefahren und Risiken zu informieren. Damit soll auch die Eigenvorsorge des Bürgers gefördert werden.

Im **Freistaat Thüringen** wird der Hochwasserwarn- und Meldedienst von der Hochwassernachrichtenzentrale (HNZ) der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) in Jena durchgeführt. Hierzu betreibt die HNZ insgesamt 52 Hochwassermeldepegel, die derzeit mit redundanter Technik zur Messwerterfassung, Datenübertragung und Stromversorgung ausgestattet werden. Die Daten der Pegel werden bei Normalsituationen alle drei Stunden abgerufen. Im Hochwasserfall erfolgt der Abruf dann alle 60 Minuten. Eine gleichwertige Ausstattung wie in Jena ist an der TLUG am Standort Suhl vorhanden. Hierdurch können sämtliche Aufgaben des Hochwasserwarn- und Meldedienstes auch von dort aus durchgeführt werden, wenn am Standort Jena technische Probleme auftreten sollten.

Der Empfang und die Verteilung von zusätzlich relevanten Daten neben den Pegelmesswerten erfolgt über das „Kommunikationssystem für Hochwassernachrichten und Wetterdaten (KsHwW)“. Dieses System empfängt die Pegelmesswerte der Meldepegel sowie Pegelmesswerte von Talsperrenbetreibern wie z.B. der Thüringer Fernwasserversorgung (TFW). Außerdem werden Wetterdaten, Berichte und Warnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sowie Niederschlagsdaten aus dem Ombrometernetz des Landes und der TFW automatisch empfangen. Das KsHwW verteilt die auflaufenden Informationen automatisch an verschiedene Stellen und Behörden in Thüringen und den Nachbarländern als Datei, Fax oder E-Mail.

Für die Thüringer Flussgebiete liegen Hochwasservorhersagemodelle vor, die unter einer einheitlichen Oberfläche zusammengefasst sind. Bezüglich der Bedienung und der automatischen Datenübernahme besteht noch Verbesserungsbedarf der kontinuierlich bearbeitet wird.

Die Messwerte der Hochwasserpegel und weiterer Pegel werden gemeinsam mit Hochwassernachrichten (Warnungen, Informationen, Schlussmeldungen) kontinuierlich auf der Internetplattform der HNZ dargestellt. Ein überarbeitetes Internetportal, das dem neusten Stand der Technik entspricht und weitere Informationsmöglichkeiten wie z.B. RSS Feeds anbietet, wird zu Beginn des Jahres 2012 online gehen. Zusätzlich besteht auch die Möglichkeit einen spezifischen, persönlichen Benachrichtigungsdienst einzurichten, der die Über- bzw. Unterschreitung frei wählbarer Meldegrenzen für eine beliebige Anzahl von Pegeln per E-Mail meldet.

Im **Freistaat Bayern** sind die Hochwasservorhersage und die Hochwassermeldungen im Hochwassernachrichtendienst (www.hnd.bayern.de) zentral zusammengefasst. Die Funktion der Hauptmeldestellen wird von den Wasserwirtschaftsämtern wahrgenommen, die Funktion der Meldestellen wurde auf die Kreisverwaltungsbehörden der Städte und Landkreise übertragen. Im bayerischen Elbeeinzugsgebiet existiert, wegen zu kurzer Vorwarnzeiten, keine Hochwasservorhersage und die Hochwassermeldepegel beschränken sich auf den Pegel Saale/Hof und Röslau/Arzberg. Eine Erweiterung des Hochwassernachrichtendienstes wurde zudem in der Vergangenheit für entbehrlich gehalten, da die Flüsse Saale und Eger kurz nach der bayerischen Landesgrenze jeweils in größere Talsperren mit großem Rückhalteräumen gelangen, zu deren Steuerung sich die Tschechische Republik der Information aus den auf bayerischer Seite liegenden Pegeln an der Röslau und Eger bedient und die thürin-

gische Seite der Information des Pegels an der Saale. Die unmittelbare Hochwassergefahr für bebaute Bereiche im bayerischen Elbeeinzugsgebiet hat sich nach dem Bau umfangreicher Hochwasserschutzmaßnahmen drastisch verringert.

Tab. 3.3-1: Übersicht über die Hochwasservorhersagemodelle im Einzugsgebiet der Elbe bis zum Wehr Geesthacht

Lfd. Nr.	Gewässer / Gewässerabschnitt (Vorhersageabschnitt)	Anzahl der Vorhersagepegel	Vorhersagezentrum	Modelltyp	Zeitraum	
					für die Vorhersage	für die Vorhersage und Abschätzung ^{*)}
1	Elbe (bis Přelouč)	4	RPP-HK	Das hydrologische Modellierungssystem AQUALOG integriert: - das Niederschlag-Abflussmodell SACRAMENTO (SAC-SMA) einschließlich seines Schneemoduls SNOW17 - das Wellenablaufmodell TDR und - das Modell zur Simulation des Talsperrendurchflusses MAN .	48 Std.	
2	Elbe (Přelouč – Staatsgrenze)	5	CPP-PH			
3	Metuje, Divoká Orlice, Tichá Orlice, Orlice, Dědina, Loučná, Chrudimka, Cidlina	8	RPP-HK			
4	Jizera	5	CPP-PH			
5	Moldau (bis TS Orlík)	1	RPP-CB			
6	Moldau (ab TS Orlík)	2	CPP-PH			
7	Warme Moldau, Černá, Maltš, Lainsitz, Nežárka, Otava, Volyňka, Blanice	13	RPP-CB			
8	Sázava	3	CPP-PH			
9	Mže, Radbuza, Úhlava, Berounka	7	RPP-PL			
10	Svatava, Rolava, Eger, Bystřice, Svitávka, Ploučnice	8	RPP-UL			
11	Obere Elbe (Prag/Brandýs n. L. / Louny – Torgau/Wittenberg)	5	LHWZ	Wellenablauf (Betrieb unter KALYPSO)	36 Std.	80 Std.
12	Obere Elbe (Úst n. L. – Torgau/Wittenberg)	5	LHWZ	Hydrodynamisches Modell (Betrieb unter KALYPSO)	36 Std.	80 Std.
13	Elbe (Schöna – Geesthacht)	23	HVZ/WSA	Hydrodynamisches Modell WAVOS (Betrieb unter KALYPSO geplant)	1 – 4 Tage	2,5 – 8 Tage
14	Schwarze Elster	4	LHWZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell mit Speichermodell zur Simulation des Talsperrenbetriebs (Betrieb unter KALYPSO)	12 Std.	24 Std.
15	Mulde	10	LHWZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell (Betrieb unter KALYPSO)	12 Std.	36 Std.
16	Saale	47	HVZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell mit Speichermodell zur Simulation des Talsperrenbetriebs (Betrieb unter KALYPSO)	1 – 2,5 Tage	6 Tage
17	Weißer Elster	20	LHWZ	Niederschlag-Abfluss-Modell (Betrieb unter KALYPSO)	12 Std.	48 Std.
18	Weißer Elster, Unstrut, Saale, Pleiße, Ilm	60	HNZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell mit Speichermodell zur Simulation des Talsperrenbetriebs	12 Std.	48 Std.
19	Bode	17	HVZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell mit Speichermodell zur Simulation des Talsperrenbetriebs (Betrieb unter KALYPSO)	2 Tage	5 Tage
20	Spree	10	LHWZ	Kombination von Niederschlag-Abfluss- und Wellenablaufmodell mit Speichermodell zur Simulation des Talsperrenbetriebs (Betrieb unter KALYPSO)	6 Std.	24 Std.

Erläuterungen:

*) Wird nur für Deutschland angegeben.

Vorhersagezentren des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts (ČHMÚ):

CPP-PH – Nationales Vorhersagezentrum Prag, RPP-CB - Regionales Vorhersagezentrum České Budějovice, RPP-HK - Regionales Vorhersagezentrum Hradec Králové, RPP-PL – Regionales Vorhersagezentrum Pilsen, RPP-UL - Regionales Vorhersagezentrum Ústí nad Labem

LHWZ: Landeshochwasserzentrum im Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen

HVZ: Hochwasservorhersagezentrale im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

HNZ: Hochwassernachrichtenzentrale in der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena

WSA: Wasser- und Schiffsamt Magdeburg der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost

4 Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe

4.1 Einleitung

Am 26. November 2007 trat die Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL) in Kraft.

Mit dieser Richtlinie wurde in Ergänzung zur Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) ein Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf

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

in der Gemeinschaft geschaffen.

Da im Rahmen der Gemeinschaft in den einzelnen Gebieten verschiedene Hochwassertypen auftreten, wie z. B. Hochwasser in Flüssen, Sturzfluten, Hochwasser in Städten, vom Meer ausgehendes Hochwasser in Küstengebieten (Sturmfluten) usw., legen die einzelnen Mitgliedstaaten die Ziele des Hochwasserrisikomanagements auf der Grundlage der lokalen und regionalen Gegebenheiten fest. Vom Geltungsbereich der Richtlinie werden also auch die Bereiche der Elbe erfasst, in denen sich von der Nordsee ausgehende Hochwassergefahren auswirken können. Als Folge der Richtlinie hat sich die in der IKSE vorzunehmende Koordinierung der Umsetzung räumlich wesentlich erweitert und reicht nun bis zur Insel Helgoland, die etwa 60 km vor der Küste liegt.

In den Staaten in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe wurde zunächst eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos vorgenommen (bis zum 22.12.2011) und auf ihrer Grundlage die Gebiete mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko bestimmt. Für diese Gebiete werden Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (bis zum 22.12.2013) und anschließend Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt (bis zum 22.12.2015), die alle sechs Jahre überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden.

Auf dieser Grundlage, ggf. auf der Grundlage bereits früher erstellter Bewertungen (nach Art. 13 Abs. 1a) in Verbindung mit Art. 5) bestimmten die Staaten die Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko. Für diese Gebiete und Gebiete, für die bereits früher die Erstellung von Gefahren- und Risikokarten (nach Art. 13 Abs. 1b) beschlossen wurde, werden Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten vorbereitet und Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt.

In den folgenden Kapiteln 4.2 bis 4.4 sind die Vorgehensweisen und Ergebnisse der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zusammenfassend beschrieben. Die Anlagen enthalten eine Übersichtskarte der internationalen Flussgebietseinheit Elbe (Anlage 1), eine Karte der zuständigen Behörden (Anlage 2) und eine Karte mit der Bodennutzungsstruktur nach Corine Land Cover (Anlage 3).

Sowohl die Hochwasserrisikomanagementpläne als auch die Bewirtschaftungspläne nach Wasserrahmenrichtlinie sind Elemente der integrierten Bewirtschaftung der Einzugsgebiete, deren Vorbereitung miteinander zu koordinieren ist. Bei internationalen Flussgebietseinheiten ist die Zusammenarbeit der betroffenen Staaten erforderlich, um einen gemeinsamen Plan oder ein auf der Ebene der internationalen Flussgebietseinheit koordiniertes Paket mit nationalen Plänen zu erreichen.

Die Staaten in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe haben vereinbart, dass sie einen gemeinsamen internationalen Hochwasserrisikomanagementplan erstellen werden. Bei der Erarbeitung dieses Planes wird auch der Klimawandel betrachtet und ggf. berücksichtigt werden (siehe Kap. 4.5). Die Umsetzung der HWRM-RL in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe wird durch die IKSE koordiniert. Im Mai 2011 wurde in der Beratung der internationalen Koordinierungsgruppe ICG (Delegationsleiter der IKSE, Vertreter Österreichs und Polens) das Koordinierungskonzept zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe verabschiedet. Die Berichterstattung an die Europäische Kommission erfolgt grundsätzlich durch die nationalen Behörden.

4.2 Historische Hochwasserereignisse

Auf der Basis von vorhandenen oder leicht ableitbaren Informationen sollte nach der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie

- eine Beschreibung vergangener Hochwasser, die signifikante nachteilige Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten hatten und bei denen die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist – nach Art. 4 Abs. 2b),
- eine Beschreibung der signifikanten Hochwasser der Vergangenheit, sofern signifikante nachteilige Folgen zukünftiger ähnlicher Ereignisse erwartet werden könnten – nach Art. 4 Abs. 2c)

erfolgen.

Tabelle 4.2-1 zeigt die zehn größten dokumentierten Hochwasser der Vergangenheit ausgewählter Pegel im Elbe-Einzugsgebiet.

Tab. 4.2-1: Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Elbe (die 10 größten dokumentierten Hochwasserereignisse nach 1845)

Brandýs nad Labem ¹		Prag (Moldau) ²		Děčín		Dresden			Barby			Neu Darchau		
Datum	Q [m³/s]	Datum	Q [m³/s]	Datum	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]
03.03.1845	1 560	29.03.1845	4 500	30.03.1845	5 120	31.03.1845	877	5 700	03.04.1845	733	5 020			
		15.06.1847	2 470											
				03.03.1855	2 920							...03.1855	706	
		02.02.1862	3 950	03.02.1862	4 310	03.02.1862	824	4 490	09.02.1862	678	4 140	1862	714	
				10.04.1865	3 070	12.04.1865	748	3 300	13.04.1865	675	4 090			
		26.05.1872	3 330											
		19.02.1876	2 674	20.02.1876	3 760	20.02.1876	776	3 290	23.02.1876	703	4 550			
									15.03.1881	696	4 430	21.03.1881	701	3 540
												24.03.1888	825	4 400
		04.09.1890	3 975	06.09.1890	4 000	06.09.1890	837	4 350						
									31.03.1895	679	4 140	07.04.1895	721	3 840
		06.05.1896	2 470	07.05.1896	2 830									
		09.04.1900	2 770	10.04.1900	3 390	11.04.1900	773	3 200	13.04.1900	658	3990			
16.01.1920	1 410	15.01.1920	2 503	16.01.1920	3 400	17.01.1920	772	3 190	19.01.1920	683	4 650	26.01.1920	701	3 290
20.06.1926	1 170													
01.11.1930	900													
05.09.1938	995													
		15.03.1940	3 245	17.03.1940	3 260	17.03.1940	778	3 360	19.03.1940	659	4070	01.04.1940	700	3 620
13.03.1941	975													
12.02.1946	872													
14.03.1981	1 140													
07.01.1982	877													
11.03.2000	950													
		14.08.2002	5 160	16.08.2002	4770	17.08.2002	940	4 580	19.08.2002	701	4 320	23.08.2002	732	3 420

Brandýs nad Labem ¹		Prag (Moldau) ²		Děčín		Dresden			Barby			Neu Darchau		
Datum	Q [m³/s]	Datum	Q [m³/s]	Datum	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]	Datum	W [cm]	Q [m³/s]
03.04.2006	1 030					04.04.2006	749	2 923				09.04.2006	749	3 600
												22.01.2011	749	3 600

Erläuterungen:

fett höchstes dokumentiertes Hochwasserereignis am jeweiligen Bezugspegel

¹ Die Wasserstände sind nicht aufgeführt, da sie staubeeinflusst sind.

² Wasserstände am zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Pegel (2000 – Prag Chuchle)

* Eisereignis

Tschechische Republik

Die Bewertung vergangener Hochwasser basiert auf Informationen, die zu diesen Hochwasserereignissen verfügbar sind. In der Tschechischen Republik ist die derzeitige Art und Weise der Dokumentation und Bewertung von Hochwassern durch § 76 des Wassergesetzes geregelt. Die Berichte über Hochwasserereignisse werden von den für den Hochwasserschutz zuständigen Behörden in den Gemeinden und von den Bewirtschaftern der Gewässer, der zusammenfassende Bericht für das jeweilige Einzugsgebiet von den Bewirtschaftungsbetrieben der Einzugsgebiete erarbeitet und der zusammenfassende Bericht mit Hochwasserbewertung einschließlich Analysen zum Umfang und Höhe der Hochwasserschäden sowie zur Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen wird von den für den Hochwasserschutz zuständigen Behörden der jeweiligen Bezirke erarbeitet. Die Datenerfassung der bewerteten Hochwasserereignisse wird von den Bewirtschaftungsbetrieben der Einzugsgebiete gewährleistet. Für die Datenerfassung im Hinblick auf die Hydrologie einschließlich meteorologischen Angaben zu den Ursachen natürlicher Hochwasser ist das Tschechische Hydrometeorologische Institut (ČHMÚ) zuständig.

Die signifikanten Hochwasserereignisse, die umfangreiche Gebiete großflächig betroffen und erhebliche Schäden verursacht haben und bei denen Todesopfer zu beklagen waren, wurden beginnend mit dem Hochwasser 1997 im Rahmen der Verbundprojekte bewertet, die aufgrund eines Regierungsbeschlusses der Tschechischen Republik erstellt und aus dem staatlichen Haushalt gefördert wurden. Auf diese Art und Weise erfolgten Bewertungen von Hochwasserereignissen im Juli 1997, August 2002, März bis April 2006, Sturzfluten im Juni und Juli 2009, Hochwasser im Mai und Juni 2010 und im August 2010.

Die Berichte über ältere Hochwasserereignisse sind nicht mehr komplett und systematisch erfasst. Falls solche Ereignisse in den Stationen der ČHMÚ-Messnetze aufgezeichnet wurden, sind ihre hydrologischen Kenndaten in den Datenbanken des ČHMÚ vorgehalten. Komplette Angaben über die Hochwasserfolgen, den Umfang und die Gesamthöhe der Hochwasserschäden sind in der Regel nicht mehr verfügbar. Die Berichte für die jeweiligen Flussgebiete befinden sich bei den zuständigen staatlichen Wasserwirtschaftsbetrieben Povodí, größtenteils auch einschließlich Informationen zu den Hochwasserschäden an Gewässern und wasserwirtschaftlichen Anlagen. Für einige Hochwasserereignisse liegen auch Berichte der für den Hochwasserschutz zuständigen Behörden der Gemeinden bzw. der Bezirke vor.

Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurden nur signifikante historische Hochwasserereignisse dokumentiert. Für ihre Ausweisung wurden Kriterien verwendet, die in der *Methodik zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos entsprechend der Vorgaben der Richtlinie* ausführlich dargestellt sind.

Die verwendete Vorgehensweise wurde so gewählt, damit die Bewertung erforderliche Informationen für die Berichterstattung an die Europäische Kommission enthält. Dabei wurden die Verfügbarkeit und Plausibilität der Informationen zu den historischen Hochwasserereignissen und ihren Auswirkungen sowie die Relevanz dieser Daten in Bezug auf die sich verändernden Abflussverhältnisse und Flächennutzungen berücksichtigt.

In der Kategorie vergangene Hochwasser (Art. 4 Abs. 2b) wurden Hochwasserereignisse ab 1968 betrachtet. In diesem Zeitraum war das Abflussregime der meisten Fließgewässer relativ stabilisiert und darüber hinaus befanden sich bedeutende Talsperren, die den Hochwasserverlauf beeinflussen (Lipno, Orlik, Nechanice), zu dem Zeitpunkt bereits in Betrieb. Als signifikante Hochwasserereignisse wurden für die einzelnen Hochwassertypen diejenigen Ereignisse betrachtet, die folgende Bedingungen erfüllen:

Fluviale (flussbedingte) Hochwasser, die einen Hochwasserabfluss von mindestens HQ_{100} aufweisen, in dieser Intensität ein Einzugsgebiet mit einer Fläche von mindestens 2 000 km²

und mehr als 3 beobachtete Pegel betroffen wurde. Weiterhin lokale Sturzfluten, bei denen mindestens 3 Todesopfer zu beklagen oder ein Schaden über 250 Mio. CZK in Preisen von 2007 entstanden sind. Als eine zusätzliche Voraussetzung gilt für beide Fälle das Vorliegen eines fachlich erstellten Hochwasserberichts. Zu diesem Hochwassertyp zählt der Großteil von Hochwasserereignissen in der Tschechischen Republik. In die Auswahl für die vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken (PFRA) wurden insgesamt 9 signifikante Hochwasserereignisse im Einzugsgebiet der Elbe eingestuft.

Pluviale Hochwasser (durch Regenwasser verursachte Überschwemmungen vor der Ansammlung im Gewässernetz), die einen Schaden über 250 Mio. CZK in Preisen von 2007 verursacht haben. Nach Sichtung der vorliegenden Unterlagen wurde festgestellt, dass derartige Hochwasserereignisse in der Tschechischen Republik als Einzelereignisse nicht vorkommen. Falls Schäden durch flächenhaften Regenwasserabfluss entstehen, handelt es sich jeweils um eine Begleiterscheinung zu fluvialen Hochwassern. In solchen Fällen werden die durch Regenwasser verursachten Schäden in der Regel in die Gesamthöhe der Hochwasserschäden einbezogen.

Grundwasserbedingte Hochwasser (ohne direkten hydraulischen Zusammenhang mit Hochwasserstand im Fließgewässer), die einen Schaden über 250 Mio. CZK in Preisen von 2007 verursacht haben. Derartige Hochwasserereignisse kommen in der Tschechischen Republik nicht vor.

Durch Havariefälle an Stauanlagen verursachte Hochwasser (Sonderhochwasser), die in einem Zeitraum außerhalb eines natürlichen Hochwasserereignisses entstanden und bei denen mindestens 3 Todesopfer zu beklagen sind. Oder bei einer Störung einer Stauanlage während des Hochwassers, wenn es durch diese Störung stromabwärts zur erheblichen Aufhöhung des Scheitelabflusses gekommen ist (zumindest auf HQ₅₀₀) und mindestens 3 Todesopfer. Während der betrachteten vergangenen Hochwasserereignisse kam es ziemlich oft zu Havariefällen an kleinen wasserwirtschaftlichen Anlagen (Teiche), überwiegend jedoch ohne Todesopfer. In der PFRA wurde ein derartiger Hochwassertyp mit einem hohen Auswirkungsgrad auf die menschliche Gesundheit (Anzahl der Todesopfer) aufgeführt.

Tab. 4.2-2: Signifikante vergangene Hochwasserereignisse - tschechischer Teil des Einzugsgebiets der Elbe (muss noch für Elbeeinzugsgebiet spezifiziert werden, z. B. March, Smědá und Lausitzer Neiße streichen – tsch. Seite liefert neue Tabelle)

Hochwasser	Hochwassertyp	Betroffenes Gebiet	Max. erreichte Jährlichkeit	Hochwasserfolgen	Hochwasser-Dokumentation
19. August 1974	Sonderhochwasser (während eines natürlichen Hochwassers)	Mnichovka, Dambruch Hubačov-Teich	natürlich >100 Sonder-HW 5 x Q ₁₀₀	5 Todesopfer, materielle Schäden nicht bekannt	Artikel im Tagungsband
März 1981	Frühjahrschhochwasser, Schneeschmelze und Regen	Einzugsgebiet der Oberen Elbe, Einzugsgebiet der Eger, Mže, Sázava, March	20 bis 50, vereinzelt 100	nicht bekannt	hydrologischer Bericht
Juli 1981	Sommerhochwasser, regionaler Niederschlag	Einzugsgebiet der Otava, Berounka, Untere Moldau, Elbe	50 bis 100, vereinzelt >100	nicht bekannt	hydrologischer Bericht
Juli 1997	regionales Sommer-HW, zwei HW-Wellen	gesamtes Einzugsgebiet der Oder und der March, Teil des Einzugsgebiets der Oberen Elbe	100 bis 500, ausnahmsweise >500	62,6 Mrd. CZK 50-60 Todesopfer	Verbundprojekt (ČHMÚ), Bericht des Povodí Labe

Juli 1998	Sturzflut	Dědina, Bělá (rechtsseitige Nebenflüsse der Orlice)	>100	1,8 Mrd. CZK 6 Todesopfer	hydrologischer Bericht, Bericht des Povodí Labe
März 2000	Frühjahrschhochwasser, Schneeschmelze und Regen	Einzugsgebiet der Oberen Elbe und der Iser	50 bis 100, ausnahmsweise >100	3,8 Mrd. CZK 2 Todesopfer	Bericht des ČHMÚ, Berichte der Betriebe Povodí
August 2002	regionales Sommer-HW, zwei HW-Wellen	Einzugsgebiet der Moldau und der Berounka, tschechische Untere Elbe	200 bis 1000, ausnahmsweise >1000	73,1 Mrd. CZK 17-19 Todesopfer	Verbundprojekt (VÚV), Berichte der Betriebe Povodí
März/April 2006	Frühjahrschhochwasser, Schneeschmelze und Regen	Einzugsgebiet der Thaya, der March, der Sázava, Lainsitz u.a.	50 bis 100, ausnahmsweise >100	6,0 Mrd. CZK 9 Todesopfer	Verbundprojekt (VÚV), Berichte der Betriebe Povodí
Juni/Juli 2009	Sturzfluten	Regionen Nový Jičín, Altvatergebirge, Děčín	100, >100, stellenweise >>100	8,5 Mrd. CZK 15 Todesopfer	Verbundprojekt (ČHMÚ)
August 2010	Sommerhochwasser mit Sturzflut-Elementen	Einzugsgebiet der Smědá, Lausitzer Neiße, Ploučnice und Kamenice	50 bis 100, >100, ausnahmsweise >1000	10,1 Mrd. CZK 5 Todesopfer	Verbundprojekt (ČHMÚ), Berichte der Betriebe Povodí

Signifikante Hochwasser der Vergangenheit, sofern signifikante nachteilige Folgen zukünftiger ähnlicher Ereignisse erwartet werden könnten (nach Art. 4 Abs. 2c) waren derartig extreme Ereignisse, die den Bemessungsschutz der Gebiete weit überschritten haben. In diese Kategorie können die meisten o. g. historischen Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall über 100 Jahre eingestuft werden. Falls jedoch in einigen Abschnitten Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes (z. B. an der Moldau in Prag) durchgeführt wurden, kann erwartet werden, dass die nachteiligen Folgen in viel geringerem Maße ausfallen.

Deutschland

Vergangene Hochwasser mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen (Art. 4 Abs. 2 b)

Ansatzpunkte zum Auffinden relevanter vergangener Hochwasserereignisse können historische Aufzeichnungen und Hochwassermarken sein sowie die Auswertung von Pegelaufzeichnungen und gegebenenfalls die Auswertung meteorologischer Daten. Generell ist zu unterscheiden zwischen den für die Küsten- bzw. Tidegebiete und den für das Binnenland relevanten Hochwassern.

Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wird für jedes identifizierte Hochwasser geprüft, ob die notwendigen Informationen, wie Eintrittsdatum, Dauer und Verortung des Ereignisses zur Verfügung stehen. Liegen für ein Hochwasser die entsprechenden Daten nicht oder in einer nicht ausreichenden Qualität vor, so wird es von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Anschließend wird beurteilt, ob die Auswirkungen des Hochwassers auf die verschiedenen Schutzgüter als signifikant anzusehen sind. Die dafür verwendeten Signifikanzkriterien sind in Kap. 4.3 dargestellt.

Die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr der als signifikant identifizierten und näher beschriebenen vergangenen Hochwasser in zukünftig ähnlicher Form wird grundsätzlich als gegeben betrachtet.

Signifikante Hochwasser der Vergangenheit, deren erneutes Eintreten nachteilige Auswirkungen hätte (Art. 4 Abs. 2 c)

An Binnengewässern ist davon auszugehen, dass zukünftige Hochwasser, welche den unter Art. 4 Abs. 2 b) genannten Ereignissen ähnlich sind, keine signifikanten nachteiligen Folgen haben werden, wenn nach diesen Ereignissen beim Bau bzw. der Verstärkung von Hochwasserschutzanlagen eine Anpassung der Bemessungsgrundlagen erfolgte oder das Hochwasserrisiko durch andere z.B. nicht strukturelle Maßnahmen verringert wurde. Ist dies nicht der Fall, werden diesen vergangenen Hochwassern ähnliche Ereignisse auch zukünftig zu signifikanten nachteiligen Auswirkungen führen.

Für die deichgeschützten Gebiete an der Küste ist in der Regel davon auszugehen, dass vergangene signifikante Hochwasser (Sturmfluten), die in ihrer überwiegenden Zahl schon lange zurückliegen, bei einem zukünftigen Auftreten keine signifikanten Auswirkungen haben würden, da die zwischenzeitlich vorgenommene Weiterentwicklung in den Bemessungsgrundlagen und -ansätzen zu einer erheblichen Verbesserung des Schutzstandards geführt hat. Dies zeigt sich u. a. daran, dass jüngere Ereignisse trotz eingetretener höherer Wasserstände zu keinen oder zu wesentlich geringeren nachteiligen Auswirkungen geführt haben. Ausgenommen davon sind Gebiete ohne ausreichenden Sturmflutschutz insbesondere dann, wenn nach dem Hochwasserereignis Nutzungen intensiviert oder vom Flächenumfang her ausgeweitet wurden. Die höchsten Sturmflutwasserstände am Pegel Cuxhaven sind in Tabelle 4.2-3 dargestellt.

Einen Überblick über signifikante Hochwasserereignisse enthält Tab. 4.2-4.

Tab. 4.2-4: Signifikante vergangene Hochwasserereignisse - deutscher Teil des Einzugsgebiets der Elbe

Hochwasser	Hochwassertyp	Betroffenes Gebiet	Max. erreichte Jährlichkeit	Hochwasserfolgen	Hochwasser-Dokumentation
Dez. 1717	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe		keine Todesopfer	
Febr. 1825	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	> 30	keine Todesopfer	
Nov. 1890		Einzugsgebiet Saale	100	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
Febr. 1909		Einzugsgebiet Aland / Biese und Saale	100	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
Juli 1926		Einzugsgebiet Aga, Große Schnauder, Worbis	100	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
1929		Einzugsgebiet Beber		keine Todesopfer	
1941		Einzugsgebiet Jeetze	100	keine Todesopfer	
Febr. 1946		Einzugsgebiete Helme, Thyra, Unstrut, Sächsische Saale	5 - 1000	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
März 1947		Einzugsgebiet Saale	100	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
Juli 1954		Einzugsgebiet Weiße Elster	100	3 Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“

Hochwasser	Hochwasser- typ	Betroffenes Gebiet	Max. er- reichte Jährlichkeit	Hochwasser- folgen	Hochwasser- Dokumentation
Febr. 1962	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	80	??	
1965		Einzugsgebiet Laucha		keine Todesopfer	
1969		Einzugsgebiete Böse Sieben / Vietzbach, Leine, Wilder Graben	> 50	keine Todesopfer	
1970		Einzugsgebiet Biberbach, Ilmenau	> 50	keine Todesopfer	
1975		Einzugsgebiet Geisel		keine Todesopfer	
Jan. 1976	Sturmflut	Küstengebiet Tideelbe	100	keine Todesopfer	
1979		Einzugsgebiet Ihle		keine Todesopfer	
Aug. 1981		Einzugsgebiete Grützer Vorfluter, Hauptstremme, Havel, Jäglitz, Saale	100	keine Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
1987		Einzugsgebiete Querne/ Weida, Weidenbach	> 25	keine Todesopfer	
April 1994		Einzugsgebiete Saale, Werra, Unstrut, Bode, Eine, Gonna, Hauptnuth, Holtemme, Nasse, Rippach, Rohne, Selke, Uchter Wipper, Zillierbach	> 100	4 Todesopfer	Broschüre „Hochwasserereignisse in Thüringen“
1998		Einzugsgebiete Alte Dumme, Mild	> 25	keine Todesopfer	
Juli 2002	Sommer- hochwasser	Einzugsgebiete Nord- Ostsee-Kanal, Stör, Krückau, Pinnau, Alster, Bille, Elbe- Lübeck-Kanal	200	keine Todesopfer	Archive der Wasserwirtschaft
Aug. 2002	Sommer- hochwasser	Einzugsgebiete Mulde, Ehle, Mittlebe, Rossel, Spittelwasser, Vereinigte Tanger, Jeetzel	50 - 500	20 Todes- opfer	
2003		Einzugsgebiete Ohre, Polstrine		keine Todesopfer	
April 2006	Winter- hochwasser	untere Mittelbe und Nebengewässer	50 -200	keine Todesopfer	
2007		Einzugsgebiete Nautschke, Salzwedeler Dumme, Tuchheim-Parchener Bach, Wethau	> 50	keine Todesopfer	
2008		Einzugsgebiet Oste	90	keine Todesopfer	
Aug. 2010	Sommer- hochwasser	Einzugsgebiete Pleiße, Spree, Fuhne, Kabelske, Neugraben, Reide, Schwar- ze Elster, Schweinitzer Fließ, Strengbach	25 -500	4 Todesopfer	
Sept. 2010		Einzugsgebiete Parthe, Schwarze Elster, Spree	20 - 500	keine Todesopfer	
Jan. 2011	Winter- hochwasser	Einzugsgebiete Saale, untere Mittelbe	100 - 200	keine Todesopfer	

Polen

Zur Bearbeitung der signifikanten Hochwasser der Vergangenheit sind Informationen aus der vorhandenen Literatur genutzt worden sowie Quellen, die im Datenbestand von Instituten und Ämtern sind, sowie Informationen, die in einer Umfrage erhoben wurden, die der Bearbeiter in den Gemeindeämtern durchgeführt hat. Grundlage für die Bearbeitung der wahrscheinlichen Hochwasserereignisse waren vor allem Studien des Hochwasserschutzes, die durch die Direktionen der Regionalen Verwaltungen der Wasserwirtschaft erstellt wurden, und andere vorhandene Studien, in deren Rahmen das Ausmaß der Hochwasserereignisse mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit des Auftretens festgelegt wurde.

Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos im Bereich des polnischen Teiles des Einzugsgebiets der Elbe wurden auf der Grundlage von Angaben der Gemeinden Kudowa Zdrój und Lewin Kłodzki die historischen Hochwasserereignisse am Fluss Schnelle (Klikawa) in den Jahren 1998 und 2006 inventarisiert. Diese Hochwasserereignisse wurden wegen ihres Charakters (lokale Überflutungen infolge einer schnellen Schneeschmelze, lang anhaltender Regen oder Starkregen) nicht den Gebieten mit einem signifikanten Hochwasserrisiko (APSFR) zugeordnet.

Österreich

Im österreichischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe wurde das Ereignis vom Juni 2006 am Braunaubach und seinem Nebenfluss Romaubach im Einzugsgebiet der Lainsitz als signifikantes Hochwasser der Vergangenheit bewertet.

Tab. 4.2-3: Höchste Sturmflutwasserstände am Pegel Cuxhaven einschließlich zugehörigen Windstaus

Datum	[cm NN]
16.02.1962	495
06.12.1973	439
03.01.1976	510
21.01.1976	470
24.11.1981	451
27.02.1990	444
23.01.1993	434
28.01.1994	449
10.01.1995	448
05.02.1999	434
03.12.1999	453

Abb. 4.2-1: Höchste Sturmflutwasserstände am Pegel Cuxhaven (Quelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schlesig-Holstein, FGG Elbe Geschäftsstelle)

4.3 Methodiken zur Bestimmung des potenziellen signifikanten Hochwasserrisikos

In den einzelnen Staaten der internationalen Flussgebietseinheit Elbe wurden Methodiken zur Bestimmung des potenziellen signifikanten Hochwasserrisikos entwickelt, nach denen anschließend die nachteiligen Folgen vergangener Hochwasser (nach Art. 4 Abs. 2b, c - siehe Kap. 4.2) und künftiger Hochwasser (nach Art. 4 Abs. 2d) bewertet werden konnten.

Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe richtete am 31.05. und 01.06.2011 in Magdeburg einen Workshop zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe aus, an dem mehr als 50 Vertreter Deutschlands und der Tschechischen Republik teilnahmen. Ziel des Workshops war der Austausch relevanter Informationen zwischen den zuständigen Behörden in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe (nach Art. 4 Abs. 3). Dabei wurden Lösungsansätze zu den mit der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zusammenhängenden Fragen ausführlich vorgestellt, was wesentlich zum gegenseitigen Verständnis der spezifischen nationalen Ansätze beigetragen.

Tschechische Republik

Die vorläufige Bewertung der möglichen nachteiligen Folgen zukünftiger Hochwasser erfolgte gemäß den Vorgaben der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie mit dem gleichen Verfahren für das gesamte Gebiet der Tschechischen Republik unter Nutzung der GIS-Raumanalyse. Eine ausführliche Beschreibung des herangezogenen Verfahrens ist im *Entwurf für die Methodik zur vorläufigen Hochwasserrisikobewertung in der Tschechischen Republik* enthalten.

Als Grundlage dienten die in der Tschechischen Republik verfügbaren Informationen und Standard-Datenbanken:

- Berichte über vergangene Hochwasserereignisse
- Berichte der Verbundprojekte zur Bewertung signifikanter Hochwasser
- Hydrologische Kenndaten der Bemessungshochwasser (Wiederkehrintervall 5, 20, 50, 100 Jahre)
- Ausgewiesene und festgesetzte Überschwemmungsgebiete (Wiederkehrintervall 5, 20, 100 Jahre)
- Digitale wasserwirtschaftliche Datenbasis DIBAVOD
- Geodatenbasis ZABAGED (Maßstab 1:10 000)
- Daten des Tschechischen Statistischen Amtes (ČSÚ): Einwohnerzahl mit Dauerwohnsitz und wirtschaftliche Aktivitäten
- Datenbasis der Kulturdenkmäler des Nationalen Instituts für Denkmalschutz (NPÚ)
- Integriertes Register zur Erfassung der Verschmutzung (IRZ) (einschließlich Register gemäß IVU-Richtlinie)
- Überschwemmungen bei Hochwassern 1997, 2002, 2006
- Prioritäre Maßnahmen zum Hochwasserschutz in den Bezirken (erstellt für den 1. Berichtszeitraum)

Nach Durchsicht der Unterlagen und Bewertung von Hochwasserereignissen, die in der Vergangenheit die Tschechische Republik betroffen haben, hat sich die weitere Vorgehensweise auf die Gefährdung durch potenzielle künftige Hochwasser konzentriert. Der Bewertung lagen als Ausgangsdokument die Gemeinden der Tschechischen Republik zugrunde, die durch potenzielle künftige Hochwasser mit einem mittleren Wiederkehrintervall gefährdet sind. Möglich

war eine derartige Vorgehensweise aufgrund der integrierten aktuellen Erfassung der ausgewiesenen und amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete für Fließgewässer auf dem gesamten Gebiet der Tschechischen Republik.

Abb. 4.3-1: Kataster der durch ein 100-jährliches Bemessungshochwasser gefährdeten Gemeinden in der Tschechischen Republik (Quelle: ????)

Hochwasser ist ein natürliches Phänomen und in Bezug auf Natur- und Landschaftsschutz können ihre potenziellen Auswirkungen auf Pflanzen- und Tiergemeinschaften sowie auf deren Lebensräume nicht als Hochwasserschäden betrachtet werden. Die vorherrschenden positiven Auswirkungen von Hochwassern auf naturnahe Lebensgemeinschaften der Flussauen wurden durch zahlreiche Studien bestätigt. Aus diesem Grund wird das Hochwasserrisiko in den unter Landschafts- bzw. Naturschutz gestellten Gebieten bei der weiteren Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie nicht bewertet bzw. bearbeitet.

Im Hinblick auf die hydrologischen und geomorphologischen Gegebenheiten der oberen Teilzugsgebiete der internationalen Flussgebietseinheit Elbe sind die Einwohner der Tschechischen Republik vor allem durch natürliche flussbedingte Hochwasserereignisse infolge der Ausuferung der Wasserläufe betroffen. Diese können durch regionale Niederschläge, lokale Starkregen, Schneeschmelze oder durch eine Kombination dieser Ursachen entstehen. Als Begleiterscheinungen können Dammbrüchen, Verklausungen durch Treibgut, Eisversetzungen, Hangrutschungen und Murgänge auftreten, die bei signifikanten flussbedingten Hochwassern zur Verstärkung der nachteiligen Auswirkungen beitragen, jedoch als Einzelereignisse eher in seltenen Ausnahmefällen vorkommen. Die gewählten Verfahren berücksichtigen deshalb vorrangig die flussbedingten Hochwasserrisiken, worauf die Ausweisung der Gebiete mit einem signifikanten Hochwasserrisiko anknüpft. Für die Risikobewertung der Sturzfluten außerhalb des Gewässernetzes wurde eine *Methodische Anleitung für Identifizierung kritischer Punkte* erarbeitet. Mit Anwendung dieser Methodik wurde das gesamte Gebiet der Tschechischen Republik untersucht. Das Ergebnis in Form eines GIS-Kartenlayers – Risikogebiete bei Starkregen in der Tschechischen Republik, liegt im Hochwasserinformationssystem POVIS vor.

In der Tschechischen Republik gibt es zahlreiche künstliche Stauseen, die im Falle einer Störung oder Havarie (Dammbruch) eine Dammbruchwelle verursachen und somit zur Entstehung eines sog. Sonderhochwassers führen könnten. Der technische Zustand der wasserwirtschaftlichen Stauanlagen ist Gegenstand der sicherheitstechnischen Überwachung gemäß §§ 61 und 62 des Wassergesetzes. Für wasserwirtschaftliche Anlagen der Kategorie I bis III, in denen das Flusswasser gestaut wird und die ein Sonderhochwasser verursachen können, werden Gefahrenabwehrpläne zum Schutz der unter der Stauanlage liegenden Gebiete vor Sonderhochwasser erstellt, die Risikobewertung von Sonderhochwassern sowie Karten mit Darstellung der durch Sonderhochwasser gefährdeten Gebiete enthalten. Diese Karten stehen den für den Hochwasser- und Katastrophenschutz zuständigen Behörden zur Verfügung.

Die Kriterien zur Einstufung der wasserwirtschaftlichen Anlagen in die Kategorie I bis IV sind in der Verordnung des Landwirtschaftsministeriums 471/2001 der Gesetzessammlung über die sicherheitstechnische Überwachung der wasserwirtschaftlichen Anlagen in der Fassung der späteren Vorschriften festgelegt. Die Einstufung einer wasserwirtschaftlichen Anlage in eine der vier Kategorien erfolgt entsprechend der potenziellen Schadengröße, die bei der Beeinträchtigung der Stabilität und Sicherheit einer wasserwirtschaftlichen Anlage in Verbindung mit Entstehung einer Hochwasserwelle im Falle eines Sonderhochwassers eintreten kann.

Im Rahmen der Überprüfung der Betriebssicherheit einer Anlage in einem Zustand mit außergewöhnlicher Belastung ist es erforderlich, die hydraulischen Möglichkeiten zu ermitteln und die Anlagensicherheit bei einer Hochwassersituation zu bewerten. Zur Durchführung dieser Tätig-

keit wurde als vereinheitlichende methodische Anleitung die Methodische Leitlinie 2/99 der Abteilung Gewässerschutz des Umweltministeriums der Tschechischen Republik zur Beurteilung der Sicherheit von Talsperren bei Hochwassern (Amtsblatt des Umweltministeriums Nr. 4/1999) erarbeitet. Nachfolgend wurden eine Norm TNV 75 2935 „Beurteilung der Sicherheit von wasserwirtschaftlichen Stauanlagen bei Hochwassern“ und eine „Verordnung des Landwirtschaftsministeriums Nr. 367/2005 der Gesetzessammlung, durch welche die Verordnung Nr. 590/2002 der Gesetzessammlung über technische Anforderungen an wasserwirtschaftliche Stauanlagen geändert worden ist“, herausgegeben. Aus diesen Regelungen geht hervor, dass wasserwirtschaftliche Stauanlagen der Kategorie I und II bezüglich ihrer Sicherheit bei Hochwassern auf eine sog. Kontroll-Hochwasserwelle HQ_{1000} bis HQ_{10000} zu bewerten sind, was den Empfehlungen der Internationalen Talsperrenkommission (ICOLD –International Commission on Large Dams) entspricht.

In der Tschechischen Republik wurden Studien zur Wahrscheinlichkeit einer Havarie an einer wasserwirtschaftlichen Stauhaltung (Entstehung von Sonderhochwasser) außerhalb des natürlichen Hochwassers bearbeitet. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Hochwassertyp an den Stauanlagen der Kategorie I bis III bei derzeitigem System der sicherheitstechnischen Überwachung entstehen könnte, ist im Ergebnis kleiner als 0,001, d. h. weniger als das festgelegte Szenario für ein Hochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit – HQ_{500} (Wahrscheinlichkeit 0,002).

Aus den oben genannten Gründen wurden die möglichen Auswirkungen von Sonderhochwassern mit niedriger Wahrscheinlichkeit bei der Zuordnung der Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko nicht berücksichtigt. Trotzdem sind im Hinblick auf das Krisenmanagement solche Hochwasserereignisse an wasserwirtschaftlichen Stauanlagen der Kategorie I bis III bearbeitet und methodisch geregelt: Methodische Leitlinie 3/00 der Abteilung Gewässerschutz des Umweltministeriums der Tschechischen Republik zur Festlegung der Auswirkungen von Sonderhochwassern und ihre Einbeziehung in Hochwasserabwehrpläne (Amtsblatt des Umweltministeriums Nr. 7/2000) und Methodische Leitlinie 14/05 der Abteilung Gewässerschutz des Umweltministeriums der Tschechischen Republik zur Aufstellung eines Gefahrenabwehrplans zum Schutz der unter der Stauanlage liegenden Gebiete vor Sonderhochwasser (Amtsblatt des Umweltministeriums Nr. 9/2005).

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand und den fachlichen Einschätzungen wird erwartet, dass der Hochwassergefährdungsgrad künftig kaum Veränderungen erfährt, und zwar weder in Verbindung mit geplanten Raumentwicklungen noch mit dem Klimawandel. Die Bereitschaft der Einwohner der Tschechischen Republik und der zuständigen Behörden bezüglich der Hochwassergefahren verbessert sich von Jahr zu Jahr, insbesondere nach den gewonnenen Erfahrungen mit den großen Hochwassern.

Die **Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko** (Areas of Potential Significant Flood Risk, verkürzt „APSFR“), für die im Weiteren Hochwassergefahren- und -risikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen sind, wurden im Hinblick auf das fluviale Hochwasserrisiko identifiziert.

Die Methodik zur Auswahl dieser Gebiete basiert auf potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser (gemäß Art. 4d HWRM-RL). Als wesentliche Auswahlkriterien gelten dabei die durch theoretisches Hochwasser mit einer Wahrscheinlichkeit des Wiederkehrens innerhalb von 5, 20 und 100 Jahren betroffene Anzahl der Personen mit Dauerwohnsitz und der Vermögenswert, und zwar für Gemarkungen jeder betroffenen Gemeinde siehe Tabelle 4.3-1.

Tab. 4.3-1: *Signifikanzkriterien des potenziellen Hochwasserrisikos in der Tschechischen Republik*

Schutzgut	Kriterium (verwendet für die Auswahl der Gewässerabschnitte mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko nach Art. 5 HWRM-RL)	Indikator	Signifikanzgrenze
Menschliche Gesundheit	Menschliche Gesundheit: Anzahl der Einwohner einer Gemeinde, die durch Hochwassergefahr im Durchschnitt pro Jahr betroffen sind	Anzahl	ab 25
Wirtschaftliche Tätigkeit	Vermögen: Wert des Vermögens in einer Gemeinde, das durch Hochwassergefahr im Durchschnitt pro Jahr betroffen ist	Mio. CZK	ab 70
Umwelt	Einleiter (Hilfskriterium): Einleiter in einem Überschwemmungsgebiet	vorhanden	individuelle Bewertung
Kulturerbe	Kulturerbe (Hilfskriterium): nationale Kulturdenkmäler und Denkmalschutzgebiete in einem Überschwemmungsgebiet	vorhanden	individuelle Bewertung

Für den Auftrag zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos waren Angaben zu den ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten für 10.890 km Fließgewässer verfügbar, d. h. für ca. 75 % sog. wichtigen Fließgewässer in der Tschechischen Republik (Verordnung 470/2001 der Gesetzessammlung). Mit der Ausweisung der Überschwemmungsgebiete für HQ₁₀₀ wurden Gemarkungen von 3 006 Gemeinden betroffen, d. h. 4,6 % aller Gemeinden in der Tschechischen Republik.

Quantitative Darstellung der Betrachtungen zur vorläufigen Hochwasserrisikobewertung basiert auf der Risikodefinition, d. h. auf einer Kombination von Wahrscheinlichkeiten eines unerwünschten Phänomens (Hochwasser, Gefahrenszenarios) und seiner nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten. Durch diesen Ansatz mit Berücksichtigung von mehreren Gefahrenszenarien konnten in die Bewertung auch die Vorteile von bestehenden strukturellen Hochwasserschutzmaßnahmen einfließen.

Für die Auswahl der Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko gemäß Art. 5 HWRM-RL wurde entsprechend der ausgewählten Betrachtungen zur vorläufigen Hochwasserrisikobewertung für jede zu bewertende Gemeinde zwei grundlegende Kriterien verwendet:

- Hochwassergefahr betrifft mehr als 25 Einwohner pro Jahr
- Hochwassergefahr betrifft Vermögen im Wert von mehr als 70 Mio. CZK pro Jahr.

Als ergänzende Betrachtungen wurden Informationen über die Standorte von relevanten potenziellen Belastungsquellen in Überschwemmungsgebieten des Szenarios für HQ₁₀₀ sowie Informationen über relevante unter Denkmalschutz stehende Bauwerke in einem Überschwemmungsgebiet des Szenarios für HQ₁₀₀ herangezogen. Eine grundlegende Anwendung der oben genannten Kriterien für die Auswahl der Gemeinden mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko wurde durch das Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft (VÚV T.G.M.) mittels GIS-Verfahren durchgeführt. Die Beurteilung des Hochwasserrisikos in den Längsprofilen der Fließgewässer und die Verknüpfung in zusammenhängende Abschnitte mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko haben die Bewirtschaftungsbetriebe in ihrem Zuständigkeitsbereich für das jeweilige Einzugsgebiet vorgenommen. Darüber hinaus wurde ein Vergleich mit den Überschwemmungen der vergangenen Hochwasserereignisse von 1997, 2002, 2006, 2009 und 2010 sowie mit den Hochwasserschutz-Prioritäten der Bezirke der Tschechischen Republik durchgeführt.

Die resultierenden Gewässerabschnitte, die zur Definition von Gebieten mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko herangezogen werden, wurden mit einem Zahlencode mit Kennziffer des Einzugsgebiets, Fluss-Kilometer, einer Kurzbeschreibung des ausgewiesenen Abschnitts, dem Namen des Gewässers und mit geografischen Koordinaten versehen. Der endgültige thematische Layer mit Gewässerabschnitten kann im Hochwasserinformationssystem – im grafischen Baustein des digitalen Hochwasserabwehrplans der Tschechischen Republik unter dem Namen *Vorschlag für Gewässerabschnitte in Gebieten mit signifikantem Hochwasserrisiko* abgerufen werden.

Im Juni 2011 wurde über Internetseiten der zuständigen Ministerien, wasserwirtschaftlichen Betriebe und Bezirksverwaltungen angekündigt, dass zu den oben genannten veröffentlichten methodischen Verfahren sowie zu den vorgeschlagenen Gebieten mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko Stellungnahmen abgegeben werden können. Gestellte Fragen wurden beantwortet, es wurden jedoch keine schriftlichen Stellungnahmen abgegeben, deshalb konnten die vorgeschlagenen Gewässerabschnitte entsprechend dem Entwurf bestätigt werden.

Deutschland

Im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde innerhalb der Flussgebietsgemeinschaft Elbe überprüft, für welche Gewässer- und Küstenabschnitte eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Überflutungen mit signifikanten Auswirkungen besteht. Vorgehensweise und Randbedingungen unterscheiden sich hierbei für das Binnenland und die Küstengebiete.

Gesamtansatz

Binnengewässer

Im Fokus der Betrachtung stehen Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km², die bei Hochwasserabflüssen ausufern und an denen insoweit nachteilige Auswirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden können.

Einheitliche Grundlage für die vorläufige Bewertung ist das LAWA-Arbeitspapier „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach HWRM-RL“. Dieses wurde durch die jeweiligen Bundesländer entsprechend der flussgebietsbezogenen Besonderheiten mit eigenen Festlegungen konkretisiert und ergänzt.

Bei der vorläufigen Risikobewertung werden auf Basis des Art. 2 Nr. 1 der HWRM-RL unterschiedliche Hochwassertypen betrachtet und auf deren Signifikanz untersucht. Dies ist in den Informationen der FGG Elbe zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos, die digital in das Water Information System of Europe (WISE) der EU-Kommission eingespeist werden sowie im darauf aufbauenden Bericht zur Information der Öffentlichkeit dargelegt. Im Ergebnis dieser Bewertung werden im Binnenland der FGG Elbe nur Hochwasser aus Oberflächengewässern (fluviale Ereignisse) betrachtet.

Zur Risikobewertung werden die relevanten Hochwasser der Vergangenheit mit ihren nachteiligen Auswirkungen verwendet (siehe Kap. 4.2) und gleichermaßen potenzielle zukünftige signifikante Hochwasserereignisse betrachtet. Als weitere Kriterien kommen bei Bedarf das Vorhandensein von Hochwasserabwehrinfrastrukturen, ordnungsrechtlich gesicherten Überschwemmungsgebieten, Hochwassermelde- und -informationssysteme sowie geomorphologische Eigenschaften der Gewässer und der an sie angrenzenden Landflächen in Betracht.

Küstengewässer

Im Zuge der Umsetzung der HWRM-RL wurde als erster Schritt die räumliche Abgrenzung der Küstengebiete vorgenommen. Als Grundlage hierfür wurden einerseits die rechtsverbindlich festgelegten Vorteilsgebiete der die Küstengebiete schützenden Seedeiche herangezogen. Andererseits erfolgte die Abgrenzung anhand von hydrologischen Kriterien wie eingetretene Höchstwasserstände oder anhand der Bemessungswasserstände der Seedeiche. Überflutungen treten hier nur nach einem Versagen der Seedeiche bei extremeren Ereignissen auf, die i. d. R. nur einen räumlich begrenzten Teil des Küstengebietes betreffen.

In die vorläufige Risikobewertung wurden nur Ereignisse einbezogen, bei denen Verfügbarkeit und Qualität der Daten den Anforderungen der HWRM-RL gerecht werden. Nachteilige Auswirkungen wurden aus den vorliegenden Beschreibungen der Sturmfluten bzw. der Deichbrüche mit ihren nachteiligen Auswirkungen entnommen bzw. abgeleitet.

Da es in der jüngeren Vergangenheit aufgrund des mittlerweile erreichten Standards im Küsten- bzw. Deichschutz in den Küstengebieten nur in Ausnahmefällen zu Überflutungen gekommen ist, demgegenüber aber ein nicht zu vernachlässigendes Risiko vorhanden ist, sind weitere Informationen und Aspekte in die vorläufige Bewertung einbezogen worden. Insbesondere ist bereits das Vorhandensein von Deichen ein prägnantes Indiz für potenzielle signifikante Hochwasserrisiken.

Verwendete Signifikanzkriterien für die Beurteilung vergangener und potenziell zukünftiger signifikanter Hochwasserereignisse

Die in der IKSE vertretenen deutschen Bundesländer verwenden für die Beurteilung, ob signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter entstanden sind bzw. entstehen können, die nachfolgend aufgeführten Indikatoren. Aufgrund regionaler Besonderheiten werden jedoch unterschiedliche Signifikanzgrenzen für die jeweiligen Indikatoren verwendet. Insoweit werden die aufgeführten Indikatoren nicht überall angewendet. Ein Hochwasserereignis wurde/wird als signifikant eingestuft, sobald für eines der aufgeführten Schutzgüter die jeweilige regionalspezifische Signifikanzgrenze überschritten ist. Das bedeutet, dass nicht jeder der genannten Indikatoren in den einzelnen Gewässerabschnitten verwendet werden musste und auch nach oben abweichende Signifikanzgrenzen aufgrund regionaler Unterschiede verwendet werden konnten. In der folgenden Tabelle 4.3-2 ist jeweils die Untergrenze der Signifikanzgrenze, die in der FGG Elbe verwendet wurde, für die einzelnen Indikatoren aufgeführt.

Tab. 4.3-2: Signifikanzkriterien im deutschen Teil des Einzugsgebiets der Elbe als Grundlage der Berichterstattung nach Art. 4 und 5 der HWRM-RL

Schutzgut	Indikator	Signifikanzgrenze der jeweiligen Indikatoren
Menschliche Gesundheit	Anzahl aufgeführter Todesopfer	≥ 1
	vom Hochwasser betroffenen Einwohner	≥ 100
	Anzahl der betroffenen Gebäude	≥ 10
	Betroffene Krankenhäuser	≥ 1
	Betroffene Schulen	≥ 1
Umwelt	geschützte Gebiete gem. Art. 6 WRRL, soweit diese durch eine IVU-Anlage im Hochwasserfall betroffen sein könnten	≥ 1
	Trinkwasserschutzgebiete	≥ 1
	betroffene PRTR-Anlage	≥ 1
Kulturerbe	hochwasserempfindliche UNESCO-Weltkulturerbestätten	≥ 1

Schutzgut	Indikator	Signifikanzgrenze der jeweiligen Indikatoren
Wirtschaftliche Tätigkeit	Anzahl betroffener Gebäude	≥ 10
	Wohnbauflächen bzw. Flächen gemischter Nutzung gem. ATKIS	≥ 1
	Betroffene überregionale Verkehrsinfrastrukturen	≥ 1
	kulturlandschaftlich besonders bedeutsame landwirtschaftliche Flächennutzungen	$\geq 1 \text{ km}^2$
	betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen gem. ATKIS	≥ 1

Des Weiteren wird eine schutzgutübergreifende Signifikanzschwelle anhand der Überschreitung von monetären Schadenspotenzialen angewandt. Eine Signifikanz ist hier gegeben, wenn innerhalb einer Gemeinde ein Schadenspotenzial von 500 000 € erreicht oder überschritten wird.

Potenzielle zukünftige signifikante Hochwasserereignisse (Art. 4 Abs. 2 d)

Binnengewässer

Zur Bestimmung der Folgen potenzieller zukünftiger signifikanter Hochwasserereignisse wurde im Wesentlichen eine räumliche Analyse der vorhandenen Daten zu

- Topographie,
- Lage von Wasserläufen,
- allgemeinen hydrologischen und geomorphologischen Merkmalen,
- Überschwemmungsgebieten,
- bestehenden Hochwasserschutzeinrichtungen,
- Informationen zur Flächennutzung (bewohnte Gebiete, Gebiete mit wirtschaftlicher Tätigkeit),
- längerfristiger Entwicklung der Flächennutzung,

unter Einbeziehung von Expertenwissen vorgenommen.

Als Datengrundlage für die Identifizierung der bei zukünftigen Hochwasserereignissen potenziell überschwemmten Gebiete wurden zum Einen Informationen genutzt, die durch 1- bzw. 2-dimensionale hydrodynamische Modellierung u. A. im Zusammenhang mit der Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten gewonnen wurden. Zum Anderen wurden vorhandene Wasserspiegellagenberechnungen verwendet, die mit Hilfe GIS-technischer Methoden auf der Basis von Digitalen Geländemodellen und regionalisierten, hydrologischen Daten erzeugt wurden, oder wassersensible Bereiche, die aus Konzeptbodenkarten anhand typischer Auen- und Grundwasserböden abgeleitet wurden.

Ausgangspunkt war das Gewässernetz, das auch der WRRL zugrunde liegt bzw. die Gewässer, für die das Auftreten von Überschwemmungen bekannt ist und an denen aus Expertensicht auch zukünftig Hochwasserereignisse signifikante nachteilige Folgen hervorrufen können. Durch die Verschneidung dieser Gebiete mit den relevanten risikobehafteten Flächen und Objekten wurden diejenigen Gewässerabschnitte ermittelt, für die ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko bei zukünftigen Ereignissen als gegeben anzusehen ist.

Küstengewässer

Potenzielle zukünftige signifikante Hochwasser im Küstengebiet treten auf, wenn die Hochwasser- bzw. Sturmflutereignisse die Bemessungswasserstände der Hochwasserschutzanlagen überschreiten und damit potenziell zum Versagen der Hochwasserschutzanlagen führen.

Um die potenziellen nachteiligen Auswirkungen zu berücksichtigen, ist die mögliche flächige Ausdehnung demnach auch hinter einer Hochwasserschutzanlage zu betrachten. Die Ermittlung der Fläche, die bei einem solchen Versagensfall potenziell betroffen wäre, erfolgt über die Grenzen der deichgeschützten Gebiete oder auf Grundlage des Bemessungswasserstandes regional festgelegter Höhenniveaus.

Das sich hieraus ergebende Gebiet umfasst alle Überflutungsflächen, die sich bei einem Bauwerksversagen an einer beliebigen Stelle ergeben würden und ist eine Darstellung der Flächen, die unterhalb eines bestimmten Höhenniveaus liegen.

Polen

Auf Grund der gesammelten Informationen und Daten wurden Layer der „bedeutenden Hochwasserereignisse“ erarbeitet, die das maximale Ausmaß von historischen und wahrscheinlichen künftigen Hochwasserereignissen darstellen. Wenn keine Informationen über das Ausmaß eines Hochwassers vorhanden waren, wurden die Layer des Hochwassers in Form von Punkten oder Linien abgebildet.

In einem weiteren Schritt wurden die Gebiete lokalisiert und identifiziert, die potenziell durch Hochwasser gefährdet sind. Grundlage für deren Ausweisung waren die oben genannten Layer der „bedeutenden Hochwasserereignisse“, die ergänzt wurden um geomorphologische Analysen, Analysen des Einflusses von wasserbaulichen Anlagen auf die Hochwassersicherheit und Prognosen des langfristigen Verlaufes von Hochwasserereignissen, darunter des Einflusses der Klimaveränderungen auf das Auftreten von Hochwasserereignissen.

Von den potenziell durch Hochwasser gefährdeten Gebieten wurden die Gebiete separiert, die im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (WORP) einer Hochwassergefahr ausgesetzt sind. Dies erfolgte mithilfe der Kepner-Tregoe-Analyse (eine Matrix-Methode, die auf Gewichtungspunkten basiert), die an die polnischen Verhältnisse angepasst wurde. Diese Methode besteht in der Datenerfassung, wobei den Daten Prioritäten zugeordnet werden und deren Werte geschätzt werden, um eine bestmögliche Auswahl auf der Grundlage der tatsächlich erzielten Ergebnisse bei minimalen negativen Folgen zu treffen.

Die Methodik der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in Polen setzt die Separation der von einer Hochwassergefahr bedrohten Gebiete in zwei Phasen voraus:

- Durchführung der Analysen für die potenziell durch Hochwasser gefährdeten Gebiete unter der Annahme, dass sie folgende Kriterien in der aufgeführten Reihenfolge erfüllen:
 1. direkter Einfluss des Hochwassers auf das Leben und die Gesundheit der Menschen,
 2. Einfluss des Hochwassers auf Gebiete mit wirtschaftlicher Tätigkeit einschließlich Infrastruktur,
 3. Effektivität der vorhandenen Hochwasserschutzanlagen,
 4. Einfluss der Entwicklung der Landnutzung auf die Erhöhung des Hochwasserrisikos (im Falle des 4. Kriteriums wurde eine Abweichung von der Methodik der WORP verwendet – dieses Kriterium wurde in den Analysen nicht berücksichtigt, da die meisten erforderlichen Daten fehlten, die Daten aus dem jeweiligen Gebiet nicht kontinuierlich gewonnen wurden oder eine inhomogene Qualität aufwiesen).
- Bestimmung eines Punktwertes für das Hochwasserrisiko eines jeden Gebiets, das die Kriterien der Separation erfüllt, und die Annahme eines Grenzwertes der Punktbewertung, die es ermöglicht, die Gebiete zu bestimmen, die einer Hochwassergefahr ausgesetzt sind.

Die einer Hochwassergefahr ausgesetzten Gebiete wurden auf der Grundlage einer kompletten Analyse der Gebiete auf der Ebene des gesamten Staates mit der Annahme eines Grenzwertes der Punktbewertung festgelegt, der durch den Bearbeiter der WOP in Abstimmung mit der staatlichen Wasserwirtschaftsverwaltung (KZGW) festgelegt wurde. Als hochwassergefährdete Gebiete wurden nur Flüsse mit einem Einzugsgebiet von mehr als 10 km² klassifiziert.

Österreich

Mit der vorläufigen Risikobewertung wurde erstmals eine systematische, flächendeckende und bundesweit einheitliche Einschätzung der potenziellen durch Hochwasser bedingten Risiken in Österreich durchgeführt. Die Methodik berücksichtigt einerseits signifikante vergangene Hochwasserereignisse, andererseits potenzielle Überflutungsflächen aus bestehenden Abflussuntersuchungen (Tab. 4.3-3).

Tab. 4.3-3: Datengrundlagen für Überflutungsflächen mit Jährlichkeiten

Datenquelle	Jährlichkeiten
Hochwasserrisikozonierung Austria (HORA)	200, 300
Abflussuntersuchungen an Flüssen	100, 300
Gefahrenzonenpläne an Wildbächen	150

Zur Risikobeurteilung wurden die Überflutungsflächen mit insgesamt zwanzig unterschiedlichen Risikogeodatenätzen für die vier Schutzgüter gemäß HWRM-RL überlagert. Wichtigster Risikoindikator war die „Anzahl der betroffenen Personen im Überflutungsgebiet“ in fünf Risikoklassen (Tab. 4.3-4). Berechnungsbasis waren normalisierte Bevölkerungsdaten (Haupt- und Nebenwohnsitze, Beschäftigte) aus der Großzählung 2001, die von der Statistik Austria in Form von Rasterzellen (125 m x 125 m) zur Verfügung gestellt wurden.

Tab. 4.3-4: Risikoklassen am Beispiel der betroffenen Personen in Überflutungsgebieten

Risikoklasse	Betroffene Personen in Überflutungsflächen pro km
kein Risiko	0
geringes Risiko	> 0 – 50
mäßiges Risiko	> 50 – 200
hohes Risiko	> 200 – 600
sehr hohes Risiko	> 600

Zusätzlich wurden weitere Risikoindikatoren aus den Bereichen Verkehrsinfrastruktur, Wasserversorgung, Verschmutzungsquellen, Schutzgebiete und Kulturgüter für die Beurteilung des Hochwasserrisikos herangezogen und für jeden Indikator Bewertungskriterien festgelegt.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) erstellte mit bundesweit vorhandenen Daten und nachvollziehbaren Kriterien einen Entwurf der Risikobewertung. Dieser Bundesentwurf wurde von den regionalen Dienststellen (Ämter der Landesregierungen, Sektionen der Wildbach- und Lawinenverbauung) überprüft und mit Bewertungen auf Grundlage von regional vorliegenden Daten bzw. Expertenwissen ergänzt. Die Bewertungsergebnisse stellen die nachteiligen Folgen für die Schutzgüter dar und wurden in einer Geodatenbank den Gewässerabschnitten zugeordnet.

Die Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko wurden aufgrund der Ergebnisse der vorläufigen Risikobewertung bestimmt und sollen die Schwerpunkte des Hochwasserrisikomanagements beinhalten, in denen wegen der bestehenden oder geplanten Nutzungen für Siedlungs- und Wirtschaftszwecke, höherwertige Infrastruktureinrichtungen, Schutzgebiete oder

Kulturerbe mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen durch Hochwasser zu rechnen ist. Als signifikante Risikogebiete waren jedenfalls Gewässerabschnitte auszuweisen, die auf einer Gewässerstrecke von zumindest 1,5 km Länge ein hohes Risiko aufwiesen sowie Gewässerabschnitte mit dem Gesamtrisiko „sehr hoch“, unabhängig von deren Länge. Nach diesen Mindestkriterien ausgewiesene Gebiete konnten unter Einbeziehung von dazwischen liegenden oder angrenzenden Gewässerabschnitten, die die oben genannten Kriterien nicht erreichen, zu größeren Gebieten zusammengefasst werden, um die Ausweisung größerer zusammenhängender Risikogebiete zu ermöglichen.

Die Auswahl der signifikanten Risikogebiete erfolgte nach den vorgegebenen Kriterien durch die Länder. In Tabelle 4.3-5 sind die Ergebnisse, nach Bundesländern und Flussgebieten zusammengefasst, dargestellt. Es wurden insgesamt 391 Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko ausgewiesen, die ca. 2650 km Gewässerlänge oder 7 % des relevanten Gewässernetzes umfassen. Die zugehörigen Kartendarstellungen werden im Wasserinformationssystem Austria (WISA) unter <http://wisa.lebensministerium.at/> zur Verfügung gestellt.

Tab. 4.3-5: Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko (APSFR) nach Bundesländern und Flussgebieten

	APSFR Anzahl	APSFR Länge (km)	BGN Gesamtlänge (km)	Anteil APSFR (%)	Durchschn. Länge APSFR (km)
Burgenland	28	131,5	1493,9	8,8	4,7
Kärnten	43	384,1	4319,4	8,9	8,9
Niederösterreich	52	505,1	8756,5	5,8	9,7
Oberösterreich	59	275,8	5442,0	5,1	4,7
Salzburg	36	267,1	3207,5	8,3	7,4
Steiermark	55	525,0	7306,1	7,2	9,5
Tirol	96	371,3	5531,9	6,7	3,9
Vorarlberg	20	188,0	1192,2	15,8	9,4
Wien	2	6,5	109,6	5,9	3,3
Donau	372	2468,3	35774,6	6,9	6,6
Rhein	19	186,1	1104,1	16,9	9,8
Elbe	0	0,0	480,3	0,0	0,0
Österreich	391	2654,3	37359,0	7,1	6,8

4.4 Potenzielles Hochwasserrisiko in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe

Gemäß Art. 5 der HWRM-RL sind auf der Grundlage der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach Art. 4 HWRM-RL die Gebiete zu bestimmen, für die ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten wird.

Gemäß Art. 13 HWRM-RL kann in den nachfolgend beschriebenen Fällen von einer vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos abgesehen werden:

- wenn die zuständigen Behörden vor dem 22.12.2010 nach Durchführung einer Bewertung des Hochwasserrisikos festgestellt haben, dass ein mögliches signifikantes Risiko für ein Gebiet besteht oder als wahrscheinlich gelten kann und eine entsprechende Zuordnung des Gebietes zu den Gebieten im Sinne von Art. 5 HWRM-RL erfolgt ist (Art. 13 Abs. 1a)
- wenn vor dem 22.12.2010 die Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie von Hochwasserrisikomanagementplänen gem. Art. 13 Abs. 1b) beschlossen wurde, oder
- wenn Gefahrenkarten und Risikokarten (gem. Art. 13, Abs. 2) bzw. Risikomanagementpläne (gem. Art. 13, Abs. 3) erstellt wurden.

In diesem Kapitel wird dargestellt, in welchem Umfang in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe Karten im Sinne des Art. 6 bzw. Pläne im Sinne von Art. 7 HWRM-RL zu erstellen sind, dafür werden die hierfür maßgeblichen Ergebnisse aus dem Art. 4 in Verbindung mit Art. 5, Art. 13 Abs. 1a) in Verbindung mit Art. 5 und 13 Abs. 1 b) zusammenfassend aufgeführt. Aus den in der Karte in Anlage 4 dargestellten zusammenfassenden Ergebnissen geht hervor, dass

- im polnischen und österreichischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe keine Gebiete bestimmt wurden,
- im gesamten tschechischen Teil des Einzugsgebiets der Elbe Art. 4 in Verbindung mit Art. 5 nach einer einheitlichen Methodik angewandt wurde,
- im deutschen Teil des Einzugsgebiets der Elbe Art. 4 in Verbindung mit Art. 5, Art. 13 Abs. 1a) in Verbindung mit Art. 5 und 13 Abs. 1 b) angewandt wurde.

Von Art. 13 Abs. 1a) wurde für den bayerischen Anteil am deutschen Einzugsgebiet der Elbe, sowie für Teile des Freistaates Sachsens Gebrauch gemacht.

Art. 13 Abs. 1b) wird im Land Brandenburg und im Freistaat Sachsen in Anspruch genommen. Für das Land Brandenburg hat die Ministerin für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz den Beschluss gefasst, dass für alle Gewässer und Gewässerabschnitte der Verordnung zur Bestimmung hochwassergeneigter Gewässer und Gewässerabschnitte vom 17. *Dezember 2009 (GVBl. II/9 [Nr. 47])* die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie von Hochwasserrisikomanagementplänen gemäß den einschlägigen Bestimmungen der HWRM-RL erfolgen soll. Die in der Verordnung genannten Gewässerabschnitte mit einer Länge von 2.005 km (1.600 km im Einzugsgebiet der Elbe) sind einzelnen, naturräumlich abgegrenzten Teileinzugsgebieten zugeordnet, für die insgesamt neun Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt werden. Der Freistaat Sachsen macht von der Möglichkeit des Art. 13 Abs. 1 b) Gebrauch, soweit in Einzelfällen für Gewässer in kommunaler Unterhaltungslast (Gewässer zweiter Ordnung) durch die dafür zuständigen Träger der Unterhaltungslast vor dem 22. Dezember 2010 gemäß Art. 13 Abs. 1b) beschlossen wurde, ohne eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen.

Es ergeben sich aus der Anwendung:

- des Art. 4 in Verbindung mit Art. 5 HWRM-RL auf einer Gewässerlänge von 6 284 km, davon 2 048 km in der Tschechischen Republik und 4 236 km in Deutschland,
- des Art. 13 Abs. 1a) in Verbindung mit Art. 5 HWRM-RL nur im deutschen Teil des Einzugsgebiets der Elbe auf einer Gewässerlänge von 2 362 km

und somit auf insgesamt 8 646 km Gewässerlänge potenzielle signifikante Hochwasserrisiken.

Für insgesamt 1 604 km wurde innerhalb des deutschen Teils des Einzugsgebiets der Elbe entsprechend Art. 13 Abs. 1 b) beschlossen, Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen.

Somit sind innerhalb der internationalen Flussgebietseinheit Elbe für insgesamt 10 250 km Gewässer, davon 2 048 km in der Tschechischen Republik und 8 202 km in Deutschland Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten sowie Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen. Dies entspricht einem Viertel der Gesamtlänge der Gewässer im reduzierten Gewässernetz des Einzugsgebiets der Elbe⁴. Hierbei ist zu beachten, dass die Küstengebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in Linienform dargestellt werden. Für die niedersächsischen Deichverbandsgebiete werden die Nebenflüsse der Tideelbe nicht gesondert als risikobehafteter Bereich dargestellt, sondern über die linienhafte Darstellung der Küstenrisikogebiete mit repräsentiert.

Insgesamt wird deutlich, dass je nach geografischer Lage die Anzahl der ausgewiesenen Risikogebiete variiert. Im Bereich des Oberlaufes der Elbe bzw. der Nebenflüsse im Gebiet der Oberen Elbe ist das Risikopotenzial in Anbetracht der topografischen Lage der Wasserläufe und der vorwiegenden Besiedlung der Flusstäler höher als im Bereich der Unterläufe der Gewässer im Einzugsgebiet der Elbe, es sei denn es besteht Gefahr durch Sturmfluten.

Für die ausgewiesenen Gebiete werden im nächsten Schritt Hochwassergefahren- und Risikokarten bis zum 22.12.2013 aufgestellt, welche auf Grundlage der linienhaften Information flächenmäßige Darstellungen der Risikogebiete beinhalten. Eine Verwendung von bereits erstellten Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten nach Art. 13 Abs. 2 sowie von vorliegenden Hochwasserrisikomanagementplänen nach Art. 13 Abs. 3 ist für einzelne Teileinzugsgebiete im Elbeeinzugsgebiet ggf. in Sachsen und in Brandenburg vorgesehen.

4.5 Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels

Gegenwärtig werden mit öffentlichen Mitteln zahlreiche Forschungsprojekte zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt auf verschiedenen administrativen Ebenen gefördert. Beispiele sind:

- KliWES – regionales Programm im Freistaat Sachsen zur Abschätzung der Auswirkung der für Sachsen prognostizierten Klimaveränderungen auf den Wasser- und Stoffhaushalt in den Einzugsgebieten der sächsischen Gewässer (<http://www.smul.sachsen.de/umwelt/klima/14285.htm>)
- KLIWAS – Forschungsprogramm auf Bundesebene zur Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt und Entwicklung von Anpassungsoptionen (www.kliwas.de)
- Fördermaßnahmen klimazwei und KLIMZUG mit verschiedenen Verbundprojekten zum Klimaschutz und zur Anpassung an Klimawirkungen (www.klimazwei.de, www.klimzug.de)
- GLOWA-Elbe III – Verbundprojekt zur Untersuchung der Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet (<http://www.glowa-elbe.de/>)
- VERIS-Elbe - Verbundvorhaben zur Untersuchung der Veränderungen von Risiken durch extreme Hochwasserereignisse in großen Flussgebieten und Möglichkeiten ihres integrierten Managements (<http://www.veris-elbe.ioer.de>)
- Präzisierung der bisherigen Abschätzungen der Auswirkungen des Klimawandels in den Sektoren Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie Vorschläge für Anpassungsmaßnahmen (CHMÜ, SP/1a6/108/07)

⁴ Daten der Gewässerlängen wurden aus WasserBLiCK übernommen, Redaktionsschluss 22.03.2012

- Zeitliche und räumliche Variabilität von Niedrigwasserperioden unter den Bedingungen des Klimawandels auf dem Gebiet der Tschechischen Republik (VÚV, T. G. M., v. v. i. SP/1a6/125/08)

Am 17. Dezember 2008 hat das Bundeskabinett die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) beschlossen. Diese schafft einen Rahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Deutschland. Die Strategie legt den Grundstein für einen mittelfristigen Prozess, in dem schrittweise mit den Bundesländern und anderen gesellschaftlichen Gruppen die Risiken des Klimawandels bewertet, der mögliche Handlungsbedarf benannt, die entsprechenden Ziele definiert sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden sollen.

Aufbauend auf die DAS hat das Bundeskabinett am 31. August 2011 einen Aktionsplan zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel beschlossen. Der Aktionsplan unterlegt die in der DAS genannten Ziele und Handlungsoptionen mit spezifischen Aktivitäten. Die Erstellung des Aktionsplans erfolgte in enger Abstimmung mit den Ländern und wurde durch einen Dialog- und Beteiligungsprozess mit Kommunen, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen begleitet. Der Aktionsplan Anpassung stellt vor allem Aktivitäten des Bundes in den kommenden Jahren vor, die vier handlungsfeldübergreifenden strategischen Säulen zugeordnet sind:

- Säule 1: Wissen bereitstellen, Informieren, Befähigen
- Säule 2: Rahmensetzung durch den Bund
- Säule 3: Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung
- Säule 4: Internationale Verantwortung

Die Schwerpunktsetzungen des Aktionsplans geben zugleich eine Orientierung für andere Akteure. Neben der Darstellung der bundeseitigen Vorhaben spricht der Aktionsplan beispielhaft gemeinsame Aktivitäten von Bund und Ländern an. Im Mittelpunkt stehen hier das Klimafolgenmonitoring und Frühwarnsysteme. Außerdem gibt der Aktionsplan einen zusammenfassenden Überblick über die Initiativen und Prozesse der Bundesländer zur Entwicklung eigener Anpassungsstrategien und -aktionspläne.

Die tschechische Anpassungsstrategie an den Klimawandel wird gegenwärtig abschließend erarbeitet und soll der Regierung bis Ende 2012 zur Bestätigung vorgelegt werden.

Die Expertengruppe „Hydrologie“ der IKSE hat 2011 eine „Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse (Recherche) zu den Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussregime im Einzugsgebiet der Elbe, besonders im Hinblick auf das Auftreten von Hochwasser“ (<http://www.ikse-mkol.org/index.php?id=701&L=0>) erarbeitet, aus der sich folgende Schlussfolgerungen ergeben:

- Belastbare Ergebnisse über das mögliche Spektrum an Auswirkungen des Klimawandels auf das Abflussregime im Einzugsgebiet der Elbe werden nur dann gewonnen, wenn die gesamte Spannweite der Klimaszenarien berücksichtigt wird, die sich aus verschiedenen Emissionsszenarien sowie zahlreichen globalen und regionalen Klimamodellen einschließlich ihrer Unsicherheiten ergibt. Da für Mitteleuropa aus den Modellen in Bezug auf die Niederschläge auch gegensätzliche Ergebnisse erzielt werden, ist zu erwarten, dass die Bandbreite der Ergebnisse auf der regionalen Ebene einschließlich der Berücksichtigung bei der Ableitung von Anpassungsmaßnahmen groß sein wird.
- Zurzeit ist der Zusammenhang zwischen mittel- und langfristigen Klimaänderungen sowie der Häufigkeit, Dauer und Intensität der zukünftigen Hochwasser und Dürreperioden noch nicht so ausreichend geklärt, dass er als zuverlässige Grundlage für die Planung des Wassermengen- und Hochwasserrisikomanagements genutzt werden könnte.

5 Zusammenfassung

Der „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ der IKSE integriert seit 2003 folgende wesentliche Elemente des Hochwasserrisikomanagements:

- Erfüllung der Grundsätze zur Erhöhung der Retentionswirkung der Einzugsgebietsflächen
- Erfüllung der Grundsätze zur Ausweisung, Festsetzung und zulässigen Nutzung von Überschwemmungsgebieten
- Ermittlung von Hochwasserrisiken und Hochwasserschäden
- Berücksichtigung technischer Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen in hochwassergefährdenden Gebieten
- Wirkung der großen Talsperren der Moldau, Eger, Saale auf den Hochwasserverlauf der Elbe, Reaktivierung ehemaliger Überschwemmungsflächen und Schaffung zusätzlicher Retentionsräume
- Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes
- Verbesserung der Hochwasserinformations- und Hochwasservorhersagesysteme
- Verbesserung der Hochwasserabwehr und der Eigenvorsorge von gefährdeten Bürgern und Unternehmen sowie der allgemeinen Information der Öffentlichkeit zu Hochwasserrisiken.

Alle diese Vorgaben wurden im Rahmen der Umsetzung des Aktionsplanes umfassend auf internationaler und nationaler Ebene bearbeitet und durch konkrete Aktionen untersetzt. Die relevanten Hochwasserereignisse im Elbeinzugsgebiet zwischen 2003 und 2011 belegten eindrucksvoll, dass für das Hochwassermanagement eine internationale Zusammenarbeit unabdingbar ist. Die Verringerung des Hochwasserrisikos ist besonders wirksam, wenn nicht-strukturelle Maßnahmen der Hochwasservorsorge geeignet mit den strukturellen technischen Maßnahmen des Hochwasserschutzes kombiniert werden. Die Umsetzung des Hochwasserschutzaktionsplanes Elbe gelang, weil die Mitgliedstaaten der IKSE

- ihre Anstrengungen und Maßnahmen intensiv kommunizierten und abstimmten,
- das Hochwasserrisikobewusstsein der Bevölkerung ständig auf einem hohen Niveau halten und
- an Hand der Bewältigung der Hochwasserereignisse seit 2002 konkret nachweisen konnten, dass es möglich ist, Hochwasserrisiken und Hochwasserschäden zu minimieren.

Durch die umfassende Einbindung nationaler und europäischer Forschungsprojekte in die Umsetzung des Hochwasserschutzaktionsplanes wurde zudem der Kenntnisstand zur Hydrologie, zum Risikomanagement und zu den Anpassungsmaßnahmen in Bezug auf mögliche Folgen des Klimawandels auf den aktuellsten wissenschaftlichen Stand gebracht.

Der „Aktionsplan Hochwasserschutz Elbe“ hat sich als Instrument des Hochwasserrisikomanagements bewährt, seine inhaltlichen Themen und Elemente werden nunmehr im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie integriert und fortgeführt. Dafür haben die IKSE Vertragsstaaten eine Strategie entwickelt die nunmehr innerhalb der einzelnen Etappen bis 2015 umzusetzen ist.

Literatur- und Linkverzeichnis (Wird noch ergänzt.)

BfG (2012): Hydrodynamisch-numerische Abflusssimulation für Moldau, Eger und Elbe zur Ermittlung der Auswirkungen tschechischer Talsperren auf extreme Hochwasser an der Moldau und der Elbe in Tschechien und Deutschland: BfG-Bericht 1725, Koblenz. In Vorbereitung.

IKSE (2004): Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe. Zeitraum 2003 bis 2005. Magdeburg: IKSE

IKSE (2006): Hydrologische Auswertung des Frühjahrshochwassers 2006 im Einzugsgebiet der Elbe. Magdeburg: IKSE

TLUG (2011): Mitteilung der TLUG an die BfG im Juli 2011

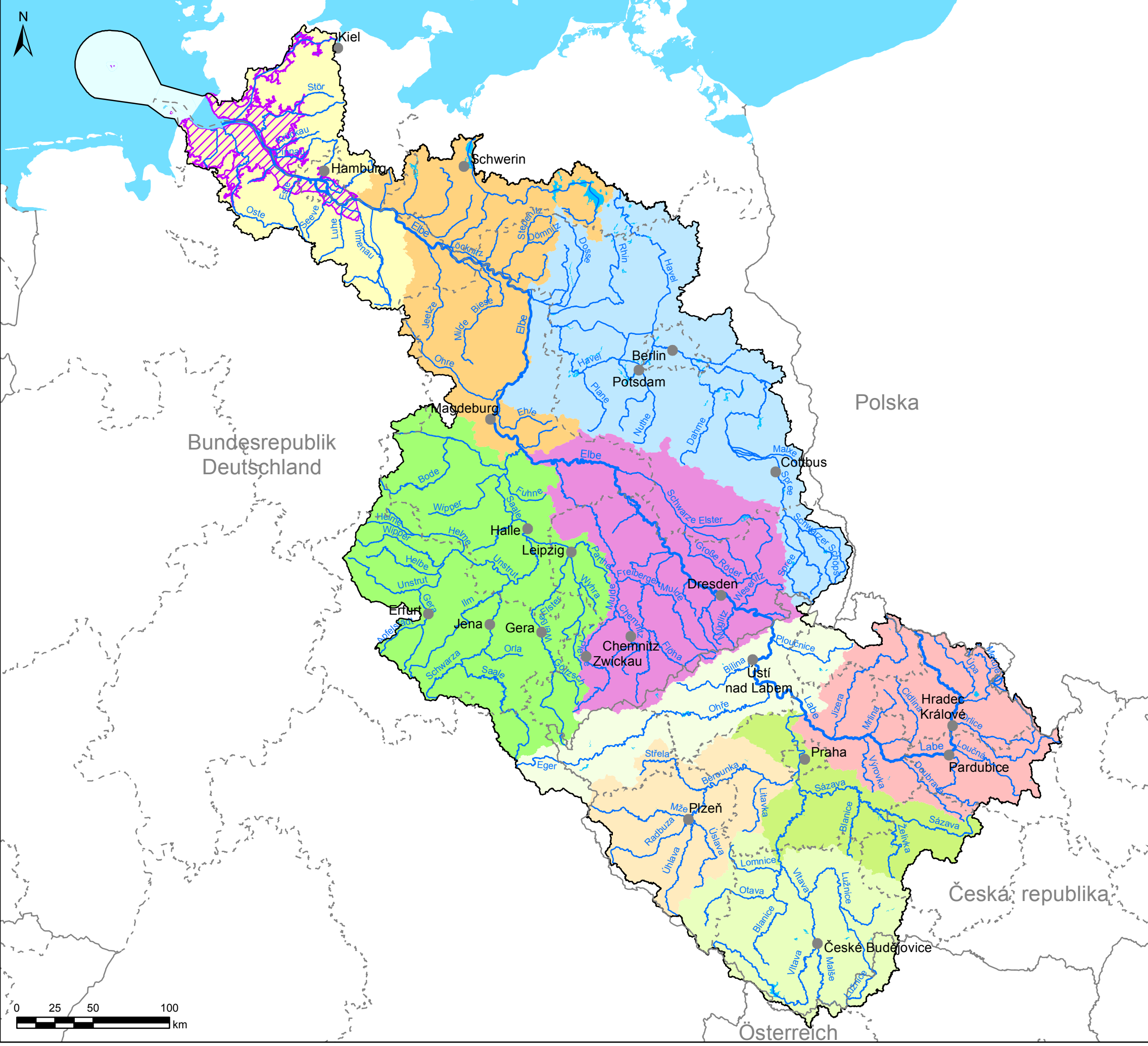
Anlagen

Anlage 1: Überblick – Karte **AF1**

Anlage 2: Zuständige Behörden – Karte **AF2**

Anlage 3: Bodennutzungsstruktur nach CORINE Land Cover – Karte **AF3**

Anlage 4: Gewässer/Gewässerabschnitte nach Art. 4/5, Art. 13 Abs. 1 a) bzw. Art. 13 Abs. 1 b) HWRM-RL – Karte **AF4**



Internationale Flussgebietseinheit Elbe

Karte AF1: Überblick

- Küstengebiet
- Flussgebietseinheit Elbe
- Staatsgrenzen
- Länder- / Bezirksgrenzen *
- Städte > 90.000 Einwohner
- bedeutende Fließgewässer
- bedeutende Seen
- Übergangsgewässer
- Küstengewässer
- Koordinierungsräume**
 - Obere und Mittlere Elbe
 - Obere Moldau
 - Berounka
 - Untere Moldau
 - Eger und Untere Elbe
 - Mulde-Elbe-Schwarze Elster
 - Saale
 - Mittlere Elbe / Elde
 - Havel
 - Tideelbe

* Die Landesgrenze und damit die Zuständigkeiten der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen ist im Bereich des Elbetrichters ab Höhe Einmündung des Nord-Ostsee-Kanals (Brunsbüttel) in Richtung Nordsee unklar.

Datenquellen
Fachdaten:
Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Elbe

Bayern	Berlin	Brandenburg	Česká republika	Hansestadt Hamburg	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen
Österreich	Polen	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	

Basisdaten:
- This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies.
© EuroGeographics
- ATKIS(R), DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski
- ZABAGED® Zeměměřický úřad
- Österreich; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Realisierung:

Bundesanstalt
für Gewässerkunde

Karte AF 1



- Küstengebiet
- Flussgebietseinheit Elbe
- Behördensitz
- Staatsgrenzen
- Länder- / Bezirksgrenzen *
- bedeutende Fließgewässer
- bedeutende Seen

Zuständigkeitsbereiche für Deutschland

- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR)
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz MV
- Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (MUGV)
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (MLU)
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
- Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
- Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz, Forsten, Umwelt und Naturschutz
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

Zuständigkeitsbereiche für Tschechien

- Ministerstvo životního prostředí ČR / Ministerstvo zemědělství ČR

Zuständigkeitsbereiche für Polen

- Ministerstwo Środowiska / Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej / Ministerstwo Infrastruktury

Zuständigkeitsbereiche für Österreich

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

* Die Landesgrenze und damit die Zuständigkeiten der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen ist im Bereich des Elbetrichters ab Höhe Einmündung des Nord-Ostsee-Kanals (Brunsbüttel) in Richtung Nordsee unklar.

Datenquellen

Fachdaten:
Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Elbe



Basisdaten:
- This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies.
© EuroGeographics
- ATKIS(R), DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski
- ZABAGED® Zeměměřický úřad
- Österreich; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Realisierung:
 Bundesanstalt für Gewässerkunde



Stand: März 2012



- Flussgebietseinheit Elbe
- Staatsgrenzen
- Länder- / Bezirksgrenzen *
- Städte > 90.000 Einwohner
- bedeutende Fließgewässer

Bodenbedeckung nach CORINE Land Cover 2006

- dicht bebaute Siedlungsflächen
- locker bebaute Siedlungsflächen
- Freiflächen ohne/mit geringer Vegetation
- Ackerland
- Dauerkulturen
- Grünland
- Laub- und Mischwald
- Nadelwälder
- Feuchtflecken
- offene Wasserflächen
- Meere

* Die Landesgrenze und damit die Zuständigkeiten der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen ist im Bereich des Elbetrichters ab Höhe Einmündung des Nord-Ostsee-Kanals (Brunsbüttel) in Richtung Nordsee unklar.

Datenquellen

Fachdaten:
Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Elbe



Basisdaten:
- This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies.
© EuroGeographics
- ATKIS(R), DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski
- ZABAGED® Zeměměřický úřad
- Österreich: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen



Internationale Flussgebietseinheit Elbe

Karte AF4: Gewässer/Gewässerabschnitte nach
Art. 4/5, Art. 13 (1) a) bzw.
Art. 13 (1) b) HWRM-RL

Potenzielle Hochwasserrisikogebiete

- Artikel 4/5
- Artikel 13 (1) a)
- Artikel 13 (1) b)

Flussgebietseinheit Elbe

Staatsgrenzen

Länder- / Bezirksgrenzen *

Küstengebiet

Städte > 90.000 Einwohner

bedeutende Fließgewässer

bedeutende Seen

Übergangsgewässer

Küstengewässer

Koordinierungsräume

- Obere und Mittlere Elbe
- Obere Moldau
- Berounka
- Untere Moldau
- Eger und Untere Elbe
- Mulde-Elbe-Schwarze Elster
- Saale
- Mittlere Elbe / Elde
- Havel
- Tideelbe

* Die Landesgrenze und damit die Zuständigkeiten der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen ist im Bereich des Elbetrichters ab Höhe Einmündung des Nord-Ostsee-Kanals (Brunsbüttel) in Richtung Nordsee unklar.

Datenquellen

Fachdaten:
Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Elbe

Bayern	Berlin	Brandenburg	Česká republika	Hansestadt Hamburg	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen
Österreich	Polska	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	

Basisdaten:
- This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies.
© EuroGeographics
- ATKIS(R), DLM1000; Copyright © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2003
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski
- ZABAGED® Zeměměřický úřad
- Österreich: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Realisierung:
bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

Stand: März 2012

Karte AF 4

**Abschlussbericht
über die Erfüllung des
„Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“**

ENTWURF - ABBILDUNGEN

- ohne Übersetzung der Texte in den Abbildungen -

Stand

12.04.2012



Abb. 1-1: Einzugsgebiete bedeutender Nebenflüsse der Elbe (Quelle: BfG, ČHMÚ, IKSE)



Abb. 2.1-1cz: Hochwasserentlastung der Talsperre Husinec an der Blanice (Einzugsgebiet der Otava) im Juni 2009 (Foto: Povodí Vltavy, státní podnik) – bisher kein Hinweis im Text enthalten



Abb. 2.1-2cz: Hochwasserentlastung der Talsperre Hracholusky an der Mže (Einzugsgebiet der Berounka) im Januar 2011 (Foto: Povodí Vltavy, státní podnik) – bisher kein Hinweis im Text enthalten



Abb. 2.1-1dt: Hochwasserrückhaltebecken in Lauenstein an der Müglitz (Foto: SMUL) – bisher kein Hinweis im Text enthalten

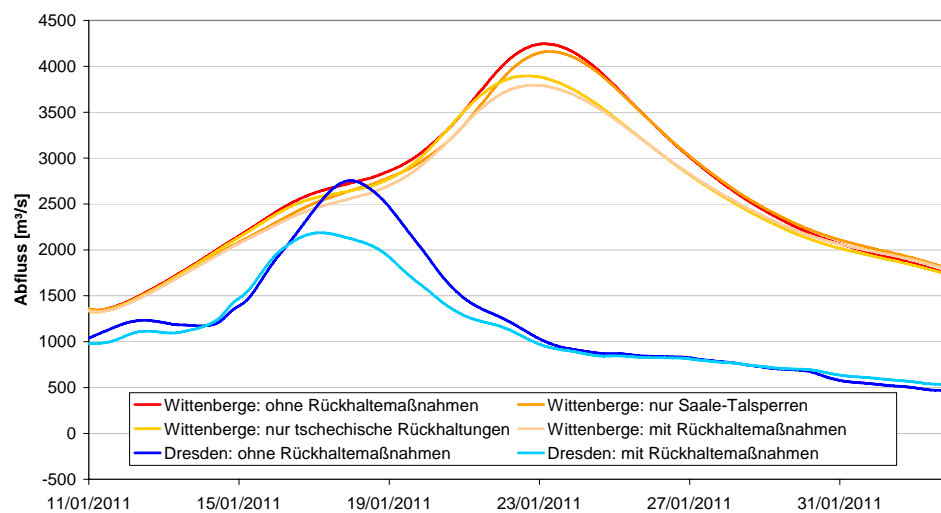


Abb. 2.1-1: Abflussganglinien (mit/ohne Maßnahmeneinsatz) an den Pegeln Dresden und Wittenberge (Quelle: BfG)

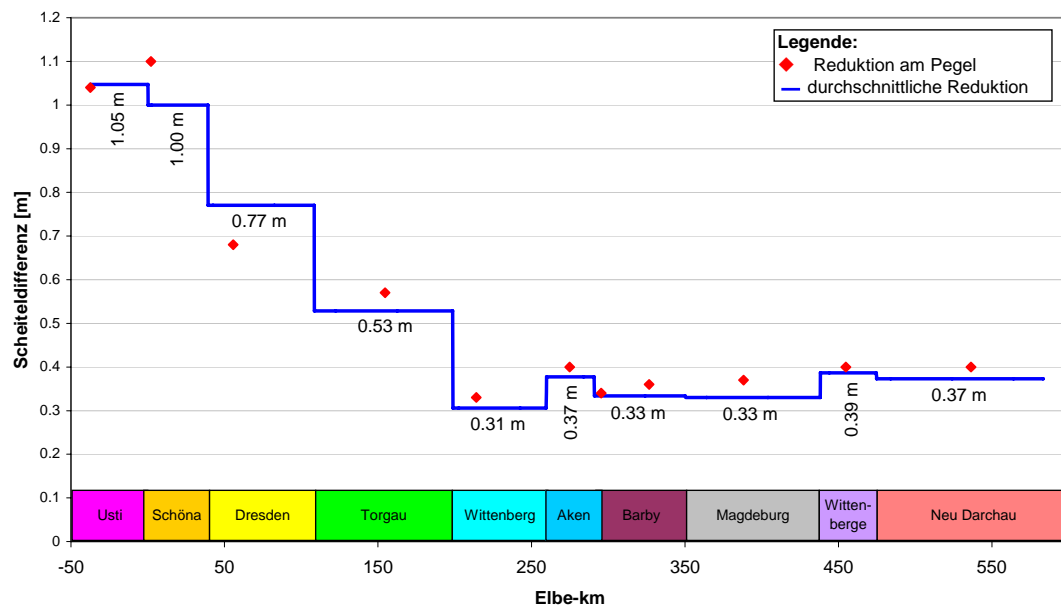


Abb. 2.1-2: Darstellung der durchschnittlichen Scheitelwasserstandsreduktionen auf verschiedenen Pegelgültigkeitsstrecken und für die einzelnen Pegel an der Elbe (Quelle: BfG)



Abb. 2.1-3: Altdeichöffnung 2009 - Schlitz 6 (Foto: LUGV – Robert Schmidt)



Abb. 2.1-4: Altdeich, Schlitz 6 beim Hochwasser im Winter 2009 (Foto: LUGV – Robert Schmidt)



Abb. 2.1-5: Blick auf die Deichrückverlegung Lenzen im Sommer 2009, links Neudeich – rechts Altdeich vor der Öffnung im Jahr 2009 (Foto: LUGV – F.-H. Ullrich)



Abb. 2.1-6: Deichrückverlegung Mahnkenwerder (Foto: STALU Westmecklenburg)



Abb. 2.2-1cz: Hochwasserschutzmaßnahmen im Bau (Stand: November 2011) bei der Gemeinde Královské Poříčí im Einzugsgebiet der Eger (Foto: Archiv - Povodí Ohře, státní podnik, Kateřina Bařtipánová) – bisher kein Hinweis im Text enthalten



Abb. 2.2-2cz: *Kamenice in Hřensko nach dem Hochwasser vom August 2010 (Foto: Archiv des Staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebs für die Eger - Povodí Ohře, státní podnik, Jindřich Břečka) – bisher kein Hinweis im Text enthalten*



Abb. 2.2-3cz: *Hochwasser an der Eger im Januar 2011 in der Umgebung der Stadt Louny (Foto: Archiv des Staatlichen Wasserwirtschaftsbetriebs für die Eger - Povodí Ohře, státní podnik, Karel Tomášek) – bisher kein Hinweis im Text enthalten*



Abb. 2.2-4cz: *Hochwasserschutz in Jaroměř im Bau (Foto: MěÚ Jaroměř) – bisher kein Hinweis im Text enthalten*



Abb. 2.2-1dt: *Hochwasserschutz in Penig an der Zwickauer Mulde im Bau (Foto: SMUL) – bisher kein Hinweis im Text enthalten*



Abb. 2.2-2dt: *Hochwasserschutzmaßnahmen an der Elbe in Torgau beim Frühjahrshochwasser 2006 (Foto: SMUL) – bisher kein Hinweis im Text enthalten*



Abb. 2.2-1: *Hochwasserschutzdeich im Wörlitzer Park (Foto: LHW – Frank Troger)*



Abb. 2.2-2: Sanierungsarbeiten am Hochwasserschutzdeich im Wörlitzer Park (Foto: LHW – Frank Troger)



Abb. 2.2-3: Luftbild von Hinzdorf beim Sommerhochwasser August 2002 (Foto: LUGV)



Abb. 2.2-4: Deichbaustelle Hinzdorf im Sommer 2009 (Foto: LUGV – F.-H. Ullrich)



Abb. 2.2-5: Schlitzwandarbeiten im Deich zwischen der Rampe „Sideram“ und der Rampe „Zwischendeich“ (Foto: LUGV – Daniel Dahlke)



Abb. 2.2-6: Elbetal mit Sudemündung beim Januarhochwasser 2011 (Foto: STALU Westmecklenburg)



Abb. 2.2-7: Hitzacker, Hochwasser im Januar 2011



Abb. 2.2-8: Pegel Neu Darchau, Hochwasser im Januar 2011

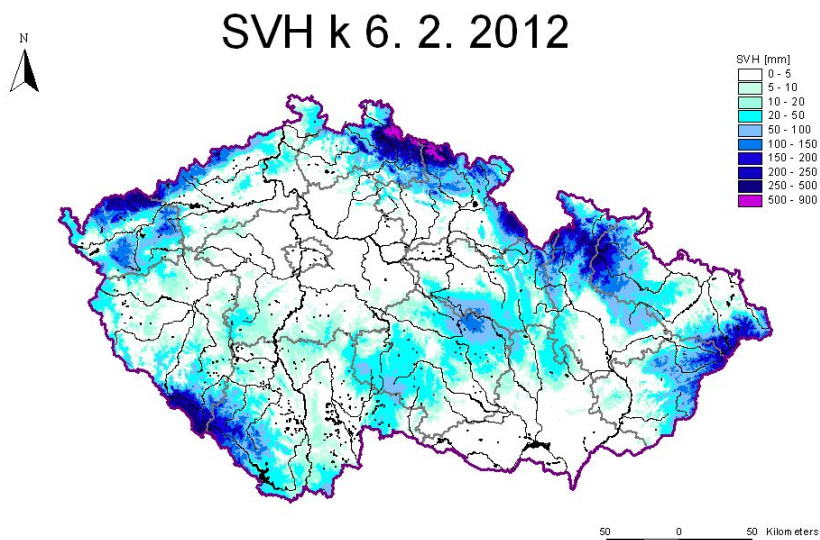


Abb. 3.3-1: Wasseräquivalent der Schneedecke (SVH) in der Tschechischen Republik zum 06.02.2012 (Quelle: ČHMÚ)

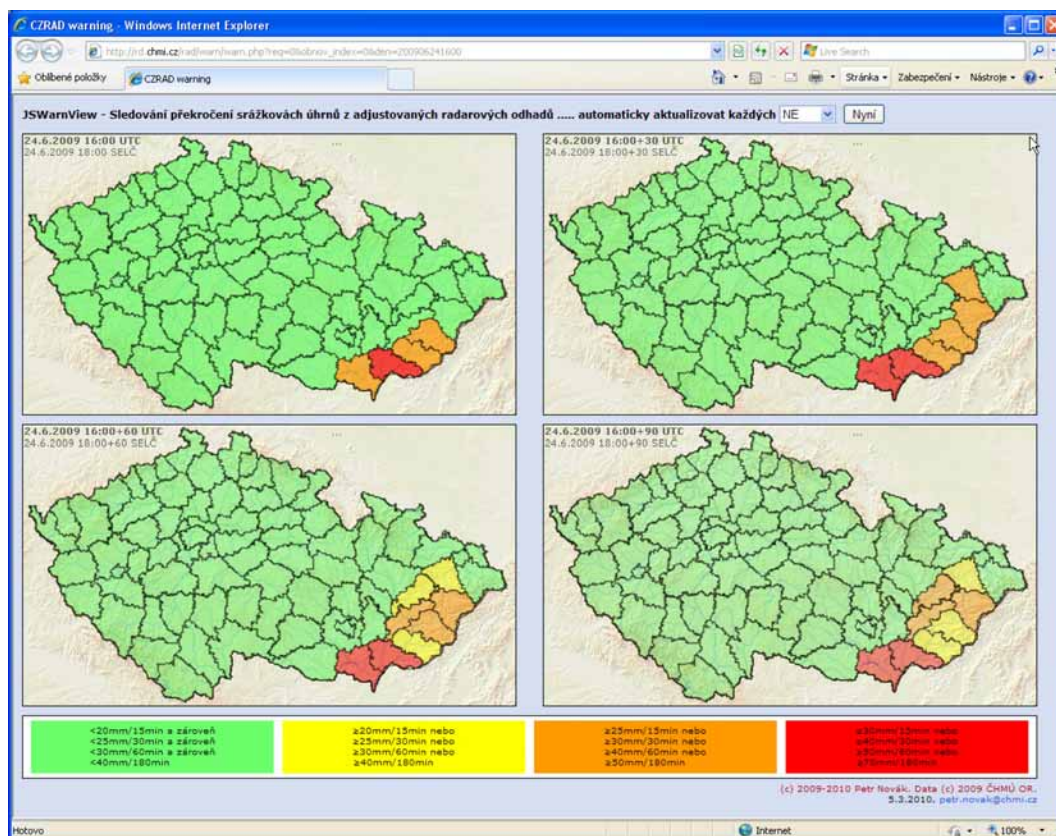


Abb. 3.3-2: Hinweis auf das Auftreten von extremen Niederschlägen in der Anwendung JS WarnView (Quelle: ČHMÚ)

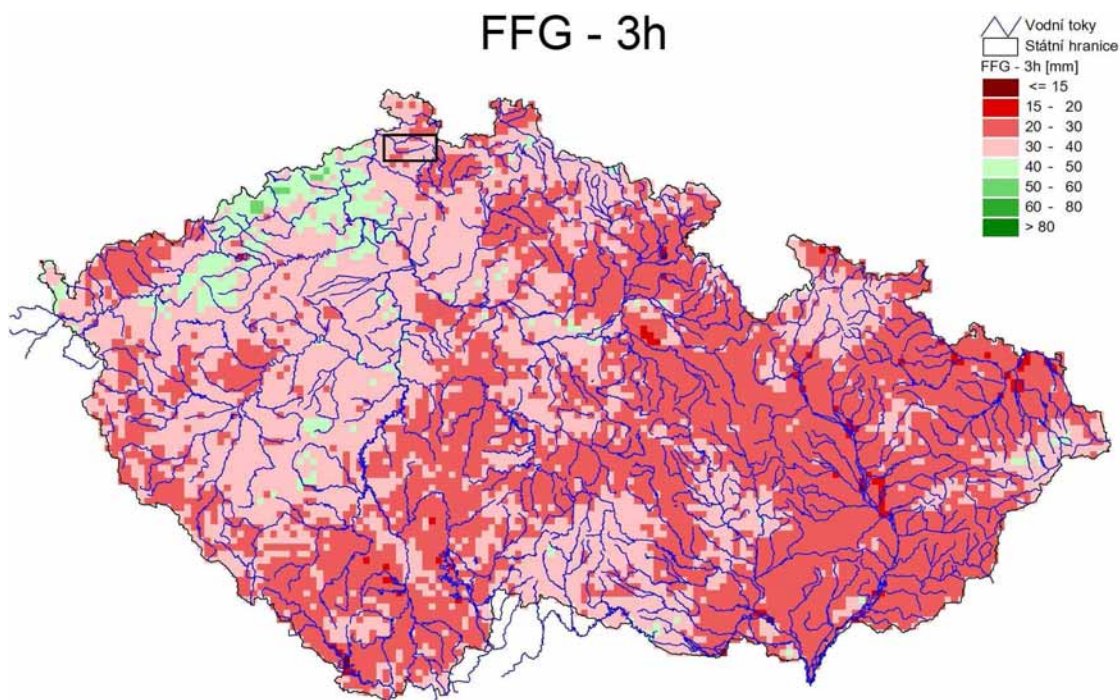


Abb. 3.3-3: Sturzflut-Indikator (Flash Flood Guidance - FFG) - Werte von potenziell gefährlichen Niederschlägen mit einer Dauer von 3 Stunden für den 09.06.2010 (Quelle: ČHMÚ)

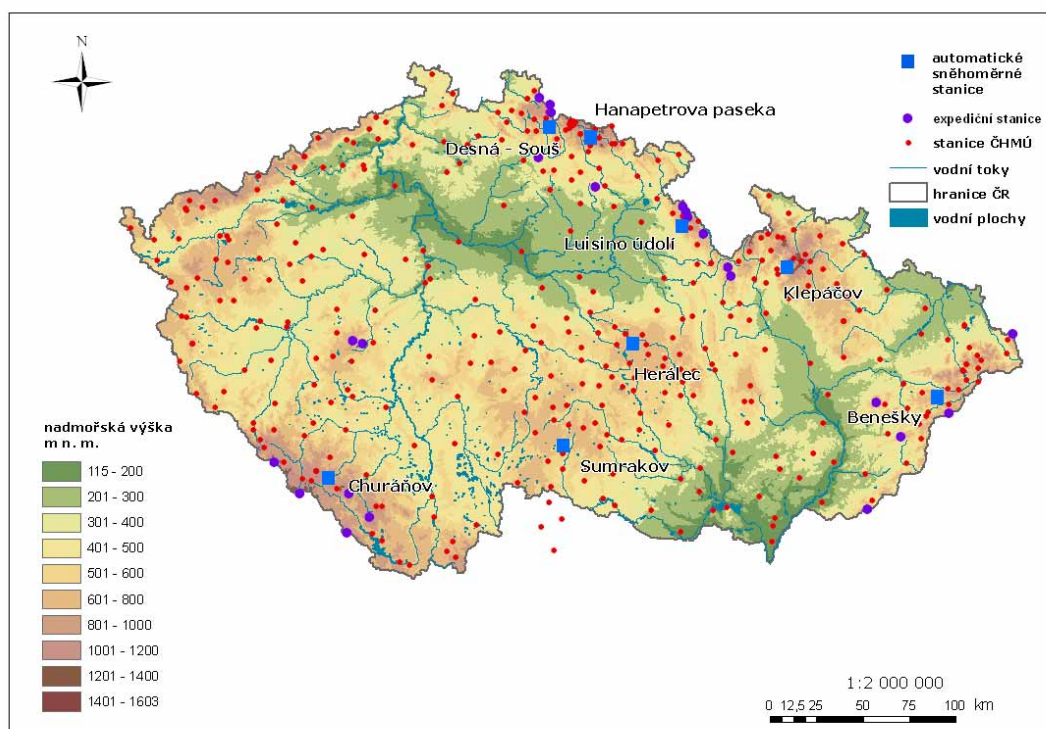


Abb. 3.3-4: Schneeniederschlagsmessnetz des Tschechischen Hydrometeorologischen Instituts (ČHMÚ)
(Quelle: ČHMÚ)



Abb. 3.3-5: Vorhersagepegel im WAVOS (Quelle: Durchführungsanweisung des Wasserstands- und Hochwasservorhersagedienstes für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Untere Havel- Wasserstraße (Havelberg Stadt) - Entwurf: Stand 08.03.2012)



Abb. 3.3-6: Pegel Difturt /Bode, Pegel mit Ombrometer (Foto: LHW – Frank Goreczka)

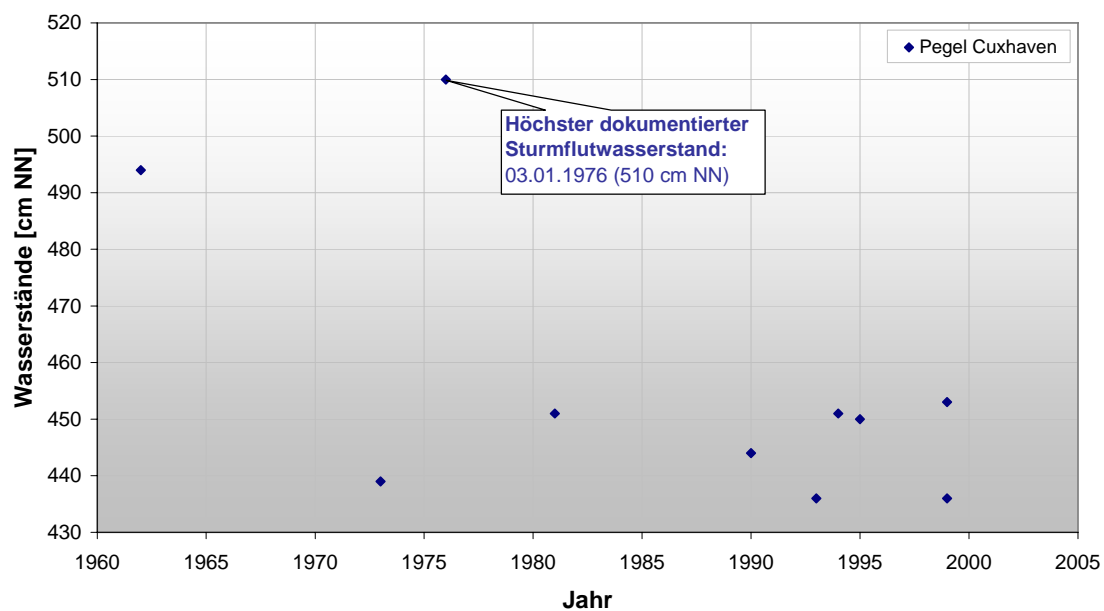


Abb. 4.2-1: Höchste Sturmflutwasserstände am Pegel Cuxhaven (Quelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, FGG Elbe Geschäftsstelle)

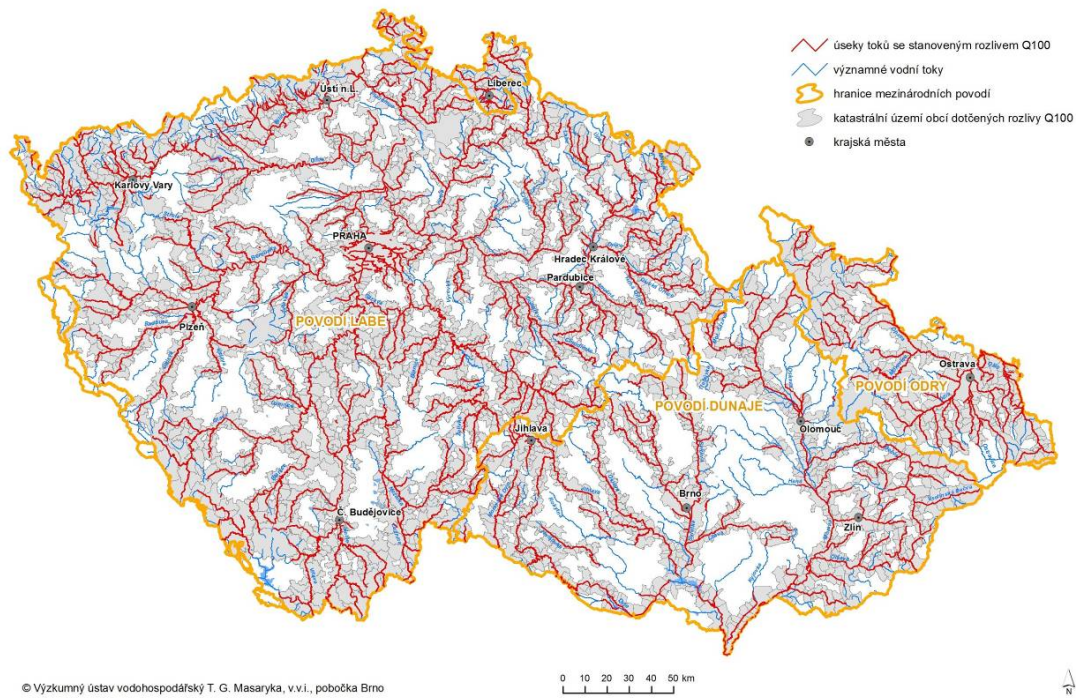


Abb. 4.3-1: Kataster der durch ein 100-jährliches Bemessungshochwasser gefährdeten Gemeinden in der Tschechischen Republik (Quelle: ????)