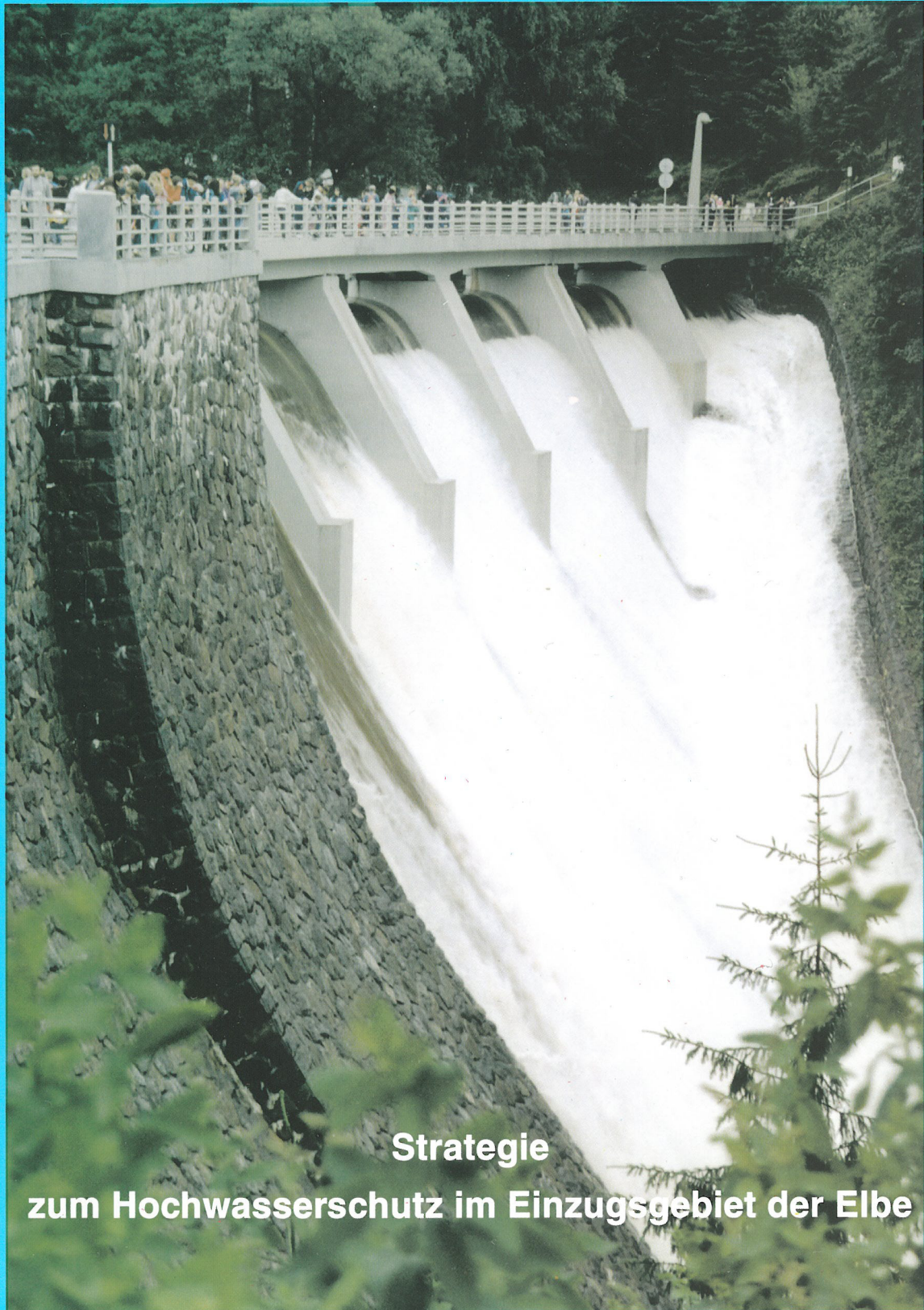




Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
Mezinárodní komise pro ochranu Labe



**Strategie
zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe**



**Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
Mezinárodní komise pro ochranu Labe**

**Strategie
zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe**

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
Sekretariat
P: 1647/1648 (PLZ 39006)
Fürstenwallstr. 20
39104 Magdeburg

Magdeburg, den 23.10.1998

Schutzgebühr: 10,- DM

Herausgeber: Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)
Postfach 1647/1648
D - 39006 Magdeburg

Druck: Druckhaus Laun & Grzyb
Friedensstraße 56
D - 39326 Wolmirstedt



INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	2
2.	Einleitung	3
2.1.	Darstellung des Einzugsgebietes	3
2.2.	Hydrologische Aspekte der Entstehung von Hochwasser an der Elbe und ihren Hauptnebenflüssen	4
3.	Strategien zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe	5
3.1.	Grundsätze zur Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasserrückhalte- und Speichervermögens in der Landschaft	5
3.2.	Grundsätze zur Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasserrückhalte- und Speichervermögens in Gewässern und Auen	6
3.3.	Grundsätze für die Nutzung von Überschwemmungsgebieten	6
3.4.	Grundsätze für den technischen Hochwasserschutz	7
3.5.	Hochwassermelde- und -vorhersagedienst	7
3.6.	Aufklärung und Information der Öffentlichkeit	8
4.	Untersuchungs- und Forschungsbedarf	8

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lage der Einzugsgebiete der Hauptnebenflüsse der Elbe im Einzugsgebiet der Elbe
Anlage 2	Natürliche und anthropogene Ursachen der Hochwasserentwicklung im Einzugsgebiet der Elbe
Anlage 3	Auswirkungen der anthropogenen Veränderungen auf das Abflußgeschehen in Hochwassersituationen

Anhang

Bilddokumente zum Hochwasserschutz auf den Gebieten der Tschechischen Republik und der Bundesrepublik Deutschland sowie zu den Eisverhältnissen an der Elbe

1. Veranlassung

Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) hat auf ihrer 10. Tagung am 21.10. und 22.10.1997 in Hamburg den Beschluß gefaßt, daß die Arbeitsgruppe "Aktionsprogramme" im Rahmen des "Aktionsprogramms Elbe" eine Strategie zum Hochwasserschutz zu erarbeiten hat. Dabei sollten auch ggf. Möglichkeiten zur Minderung von Hochwassergefahren aufgezeigt werden. Insbesondere sollten dabei die Fragen des Hochwasserschutzes herausgearbeitet werden, die international von Bedeutung sind.

Zur Erarbeitung eines ersten Entwurfes einer "Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe" wurde eine ad-hoc-Unterarbeitsgruppe "Hochwasserschutz" eingesetzt.

Durch die Hochwasserereignisse vom Juli 1997 in den Einzugsgebieten der Oder, der Morava und der Oberen Elbe waren Menschenleben zu beklagen und es waren verheerende Zerstörungen und volkswirtschaftliche Schäden auf den Gebieten der Tschechischen Republik, Polens und Deutschlands eingetreten.

Diese Hochwasser haben erneut gezeigt, daß

- flußgebietsbezogene Betrachtungen zum Hochwasserschutz unabhängig von politischen und staatlichen Grenzen erforderlich sind,
- innerhalb eines Flußgebietes die Unterlieger durch Maßnahmen der Oberlieger beeinflusst werden,
- Hochwasserschutzinteressen an grenzüberschreitenden Gewässern international koordiniert werden müssen und der vorbeugende Hochwasserschutz nach abgestimmten Kriterien durchgeführt werden sollte.

Analog der bereits erarbeiteten Hochwasserstrategien für die Flußgebiete Rhein, Mosel und Saar und der in Bearbeitung befindlichen Hochwasserstrategie für die Oder wird hiermit ein erster Entwurf einer "Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe" vorgelegt.

Die "Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe" soll eine grundsätzliche Orientierung auf die Zielstellungen zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe geben.

2. Einleitung

2.1. Darstellung des Einzugsgebietes

Die Elbe entspringt im Riesengebirge in einer Höhe von 1 384 m ü. NN. Nach Verlassen des Riesengebirges und des Vorgebirges durchfließt die Elbe ab Jaroměř bis in den Raum Lovosice das Böhmisches Kreidebecken.

Auf dieser Strecke nimmt sie bei Mělník das größte Einzugsgebiet der Elbenebenflüsse - der Moldau - mit einer Fläche von 28 090 km² und bei Litoměřice das Einzugsgebiet der Ohře / Eger mit einer Fläche von 5 614 km² auf. Ab Lovosice bis Děčín durchfließt die Elbe das Böhmisches Mittelgebirge und ab Děčín bis Pirna das Elbsandsteingebirge. Zwischen Meißen und Riesa erreicht die Elbe das in sich geschlossene Mittel- und Norddeutsche Tiefland. Hier nimmt sie als größere Nebenflüsse die rechtselbischen Nebenflüsse Schwarze Elster (5 541 km²) und Havel (24 096 km²) sowie die linkselbischen Nebenflüsse Mulde (7 400 km²) und Saale (24 079 km²) auf.

Unterhalb von Lauenburg beginnt ab dem Wehr Geesthacht die Tideelbe. Bei Cuxhaven mündet die Elbe nach einer Lauflänge von 1091 km in die Nordsee.

Die Lage der Einzugsgebiete der Hauptnebenflüsse der Elbe ist aus Anlage 1 ersichtlich.

Vom Gesamteinzugsgebiet der Elbe von 148 268 km² (Anlage 1) befinden sich 96 932 km² (65,38 %) auf dem Gebiet Deutschlands und 50 176 km² (33,84 %) auf dem Gebiet der Tschechischen Republik. Geringe Anteile liegen in Österreich (920 km² - 0,62 %) und in Polen (240 km² - 0,16 %).

Die Flächenanteile des Einzugsgebietes der Elbe von Polen und Österreichs entwässern vollständig über die Tschechische Republik.

Aus Deutschland entwässern etwa 1 100 km² über die Tschechische Republik:

Aus dem Gebiet der Tschechischen Republik entwässern etwa 800 km² nach Deutschland, ohne am Grenzprofil Štěpánov / Hřensko erfaßt zu werden.

Die IKSE hat anlässlich ihrer 5. Tagung am 21./22.09.1992 in Špindlerův Mlýn folgende geomorphologische Einteilung der Elbe festgelegt:

- Obere Elbe: Von der Elbequelle bis zum Übergang zum Norddeutschen Flachland beim Schloß Hirschstein (Elbe-km 96,0 auf deutschem Gebiet)
- Mittlere Elbe: Vom Schloß Hirschstein (Elbe-km 96,0) bis zum Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9)
- Untere Elbe: Vom Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9) bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze bei Cuxhaven-Kugelbake (Elbe-km 727,7)

Bei der vorgelegten "Strategie zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe" wird die Untere Elbe (Tideelbe) nicht mit betrachtet, da in diesem Bereich die Sturmfluten von der Nordsee her die entscheidende Rolle spielen.

2.2. Hydrologische Aspekte der Entstehung von Hochwasser an der Elbe und ihren Hauptnebenflüssen

Grundsätzlich ist festzustellen, daß Hochwasser als Folge meteorologischer Ereignisse eine natürliche Ursache haben und Teile des Wasserkreislaufes sind. Unstrittig ist aber auch, daß der Mensch in den Naturhaushalt und den Wasserkreislauf eingegriffen und in vielen Fällen die Hochwassersituation positiv und negativ beeinflusst hat. Eingriffe in die natürlichen Speichereigenschaften von Bewuchs, Boden, Gelände und Gewässernetz haben häufig negative Auswirkungen auf das Hochwassergeschehen. Extreme Hochwasserereignisse sind von anthropogenen Wirkungen im Einzugsgebiet jedoch weniger beeinflusst.

Auf der Grundlage der von der Arbeitsgruppe "Hydrologie" der IKSE erarbeiteten "Analyse der hydrologischen Aspekte der Entstehung von Hochwassern an der Elbe und deren Vorhersage" vom 20.09.1996 wird das Abflußregime der Elbe wie folgt gekennzeichnet:

- Etwa 30 % des Einzugsgebietes der Elbe liegen in Mittelgebirgslandschaften. Demzufolge wird das Abflußverhalten der Elbe wesentlich durch Schneespeicherung und Schneeschmelze beeinflusst. Die Elbe gehört deshalb zu den Flüssen des Regen-Schnee-Typs. Das Abflußverhalten wird daher vorwiegend durch Winter- und Frühjahrshochwasser geprägt.
- Bedeutende Hochwasserereignisse in der Elbe entstehen hauptsächlich infolge intensiver Schneeschmelze bis in die Kammlagen der Mittelgebirge in Verbindung mit großflächigem ergiebigem Regen. Ihre Abflußfülle ist groß. Schneeschmelze allein löst keine großen Hochwasser aus.
- Weniger als ein Viertel aller bedeutenden Hochwasserereignisse in der Elbe entstehen in den Sommermonaten durch großflächigen mehrtägigen ergiebigen Regen. Ihre Abflußspitzen können ebenfalls sehr groß sein.
- In Abhängigkeit von der Wasserführung der Nebenflüsse im Bereich der Mittleren Elbe werden dort große Hochwasserwellen mit hoher Abflußfülle aus der Oberen Elbe verstärkt oder abgeflacht.
- Hochwasserwellen der Oberen Elbe mit geringer Abflußfülle flachen sich unterhalb von Dresden immer mehr ab.
- Die Entstehung von Hochwasser in der Oberen Elbe wird durch den Zufluß der Moldau entscheidend bestimmt.
- Ohne Hochwasser aus der Oberen Elbe entstehen selbst bei sehr hohem Zufluß aus den Nebenflüssen der Mittleren Elbe wie Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel in der Mittleren Elbe keine bedeutenden Hochwasserwellen.

Darüber hinaus haben sich zahlreiche anthropogene Maßnahmen auf den Hochwasserabfluß der Elbe ausgewirkt:

- Wasserlaufverkürzungen der Elbe um mehr als 115 km haben das Gefälle vergrößert, den Hochwasserablauf beschleunigt und die Sohlenerosion verstärkt.
- 265 Talsperren und Rückhaltebecken im Einzugsgebiet mit einem Gesamtstauraum von über 3,9 Mrd. m³, davon 0,5 Mrd. m³ Hochwasserschutzraum, bewirken eine Reduzierung des Hochwasserscheitelabflusses in den Nebenflüssen der Elbe und in der Elbe selbst bis etwa Magdeburg.

- Die Verminderung der natürlichen Überschwemmungsfläche der Elbe, die allein im Gebiet der Mittleren Elbe ca. 570 000 ha beträgt - das sind etwa 80 % der ursprünglichen Überschwemmungsfläche - hat zu einem Verlust an Retentionsvolumen bei HQ100 um mehr als 2,3 Mrd. m³ geführt und eine Wasserstandserhöhung bei bedeutenden Hochwasserereignissen der Elbe unterhalb von Magdeburg bewirkt.

Reduzierung des Waldbestandes in den Hochwasserentstehungsgebieten, die Abtrennung natürlicher Überschwemmungsgebiete und die Beseitigung von Auwäldern, Flußeinengung und -begradigung, zunehmende Versiegelung der Landschaft und beschleunigte Ableitung des Niederschlagswassers wurden als Fehlentwicklungen erkannt. Ebenfalls als Fehlentwicklung wurden die Bebauung von Überschwemmungsgebieten und die Vergrößerung des Schadenspotentials erkannt.

Die natürlichen und anthropogenen Ursachen der Hochwasserentwicklung und die Auswirkungen der anthropogenen Veränderungen auf das Abflußgeschehen in Hochwassersituationen sind in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

3. Strategien zum Hochwasserschutz im Einzugsgebiet der Elbe

Hochwasser sind eine natürliche hydrologische Erscheinung, die man nicht verhindern kann. Eine Verringerung der Scheitelwasserstände - insbesondere bei kleinen und mittleren Hochwassern - kann durch Maßnahmen erreicht werden, die das natürliche Wasser-rückhalte- und Speichervermögen der Landschaft sowie der Gewässer und Auen erhalten bzw. wiederherstellen. Dazu ist es vor allem notwendig, die natürlichen Überschwemmungsgebiete zu erhalten und auf geeignete Weise zu nutzen sowie im Rahmen der Möglichkeiten ehemalige Überschwemmungsgebiete zurückzugewinnen. Zur Verringerung der schädlichen Folgen ist es von prioritärer Bedeutung, die Hochwasserüberschwemmungsgebiete hochwasserangepaßt zu nutzen und die Schadenspotentiale klein zu halten.

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzniveaus von Gebieten und Objekten muß eine ausgewogene Kombination von Maßnahmen am Fluß und im Einzugsgebiet unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf den Unterlauf des Flusses durchgeführt werden. Die Lösung muß das Ergebnis einer komplexen Bewertung aller wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Vorteile und Auswirkungen sein, und das auch im internationalen Maßstab. Hauptziel ist die Verringerung des Hochwasserschadenspotentials. Dabei wird von folgenden Grundsätzen ausgegangen.

3.1. Grundsätze zur Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasser-rückhalte- und Speichervermögens in der Landschaft

- Rückhaltung des Wassers auf der Fläche hat Vorrang vor der zügigen Wasserabführung
- Erhaltung und nach Möglichkeit Wiederherstellung natürlicher Retentionsflächen im Einzugsgebiet
- Beschränkung der Bodenversiegelung im Rahmen der Urbanisierung (Flächenbebauungen in Siedlungen, in Industrie- und Gewerbegebieten und Anlage von Verkehrswegen und Verkehrsflächen)

- Erhöhung des Wasserrückhaltes auf der Fläche und der Versickerung von Niederschlagswasser
- Ordnungsgemäße und standortgerechte landwirtschaftliche Flächennutzung zur Erhaltung der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens, insbesondere Vermeidung starker Bodenverdichtung und Bodenerosion, Gestaltung des ländlichen Wegenetzes unter Beachtung der ökologischen Erfordernisse, Durchführung hangparalleler Bewirtschaftung
- Beibehaltung des Waldanteiles im Einzugsgebiet und möglichst Wiederaufforstung in den Gebirgsgebieten.

3.2. Grundsätze zur Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasserrückhalte- und Speichervermögens in Gewässern und Auen

- Funktionelle Einheit zwischen Gewässer und Talaue erhalten bzw. wiederherstellen
- Keine weiteren Eindeichungen an Wasserläufen bzw. Vordeichungen vor vorhandene Deiche zur weiteren Flächengewinnung bzw. zur Ermöglichung von Nutzungsänderungen
- Renaturierung von ausgebauten Flußläufen unter Berücksichtigung der erforderlichen Abflußleistung
- Wiedergewinnung ehemaliger Überschwemmungsflächen durch Deichrückverlegungen zur Wiedereinbeziehung dieser Flächen in die natürliche Abflußdynamik und zur Schaffung von zusätzlichen Retentionsräumen
- Bau von bewirtschaftbaren Flutungspoldern (mit ausschließlicher Grünlandnutzung bzw. mit Auenwaldwiederherstellung) zur Kappung der Hochwasserspitzen an ausgewählten Standorten ehemaliger Überschwemmungsflächen

3.3. Grundsätze für die Nutzung von Überschwemmungsgebieten

- Freihaltung der festgesetzten Überschwemmungsgebiete von Bebauung und von sonstigen Nutzungen, die den Hochwasserabfluß behindern
- Vermeidung einer weiteren Erhöhung des Schadenpotentials durch Verzicht auf die Genehmigung weiterer Bebauung in Überschwemmungsgebieten und Sicherung vorhandener Bausubstanz in diesen Gebieten oder deren überflutungsangepaßte Nutzung
- Vorrangige Nutzung der Überflutungsaua durch extensive Grünlandbewirtschaftung (Umnutzung bisher ackerbaulich genutzter Flächen in Dauergrünland, keine Umwandlung von Grünland in Ackerland zulassen) und wo möglich Auenwaldentwicklung
- Minderung von Umweltschäden durch die Beseitigung oder ordnungsgemäße Sicherung von in Überschwemmungsgebieten gelagerten Schadstoffen (Deponien, Chemikalien, Heizöl usw.)

3.4. Grundsätze für den technischen Hochwasserschutz

- Berücksichtigung des möglichen Einflusses von bestehenden Talsperren auf Hochwasser an der Elbe bei der Festlegung der Bewirtschaftungsvorschriften
- Steuerung von Talsperren und Rückhaltebecken im Hochwasserfalle unter Beachtung der Hochwassersituation an der Elbe
- Überprüfung der Notwendigkeit und Möglichkeit des Baues von neuen Hochwasserrückhaltebecken an geeigneten Standorten
- Einbeziehung von Bergbaurestlöchern in die Hochwasserrückhaltung im Einzugsgebiet der Mittleren Elbe, sofern die geographischen Verhältnisse und die zukünftige Nutzung dies ermöglichen
- Ausbau von Gewässern unter Berücksichtigung des Einflusses auf unterhalb liegende Teilflußgebiete
- Anpassung des Gewässerausbaues an die Schutzwürdigkeit der Gebiete und Objekte
- Kontrolle, Unterhaltung und Sanierung von Deichen und weiteren Hochwasserschutzanlagen entsprechend den gültigen Normen bzw. dem Stand der Technik zur Gewährleistung eines ausreichenden Hochwasserschutzniveaus und ihres sicheren Zustandes gemäß den grund- und wasserbaulichen Erfordernissen
- Anpassung des Bewuchses im Hochwasserabflußprofil an die Erfordernisse der Wasser- und Eisabführung

3.5. Hochwassermelde- und -vorhersagedienst

- Frühzeitige und möglichst präzise Hochwasservorhersage für das rechtzeitige Erkennen der zu erwartenden Gefahrensituation, um den nutzbaren Zeitraum zwischen dem Anlaufen eines Hochwassers und dem Eintritt kritischer Hochwasserstände zur Schadensvermeidung und -minderung zu verlängern

Dazu sind u. a. erforderlich:

- Schaffung eines gewässerkundlichen Informationssystems mit einem vollautomatisierten Datenfernübertragungssystem
- Verbesserung der quantifizierten Niederschlagsvorhersage zur Vergrößerung des Warn- und Vorhersagezeitraums
- Regelmäßige Information der zuständigen Dienststellen und gefährdeten Bereiche durch Hochwasserwarnungen und Hochwasserinformationen gemäß der spezifischen nationalen Rechtsgrundlagen und dem internationalen „Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft an den Grenzgewässern“ vom 12.12.1995
- Einführung und Verbesserung von hydrologischen Vorhersagemodellen für die Elbe und ihre Hauptnebenflüsse

3.6. Aufklärung und Information der Öffentlichkeit

Der Politik, den Institutionen sowie den Bürgerinnen und Bürgern ist

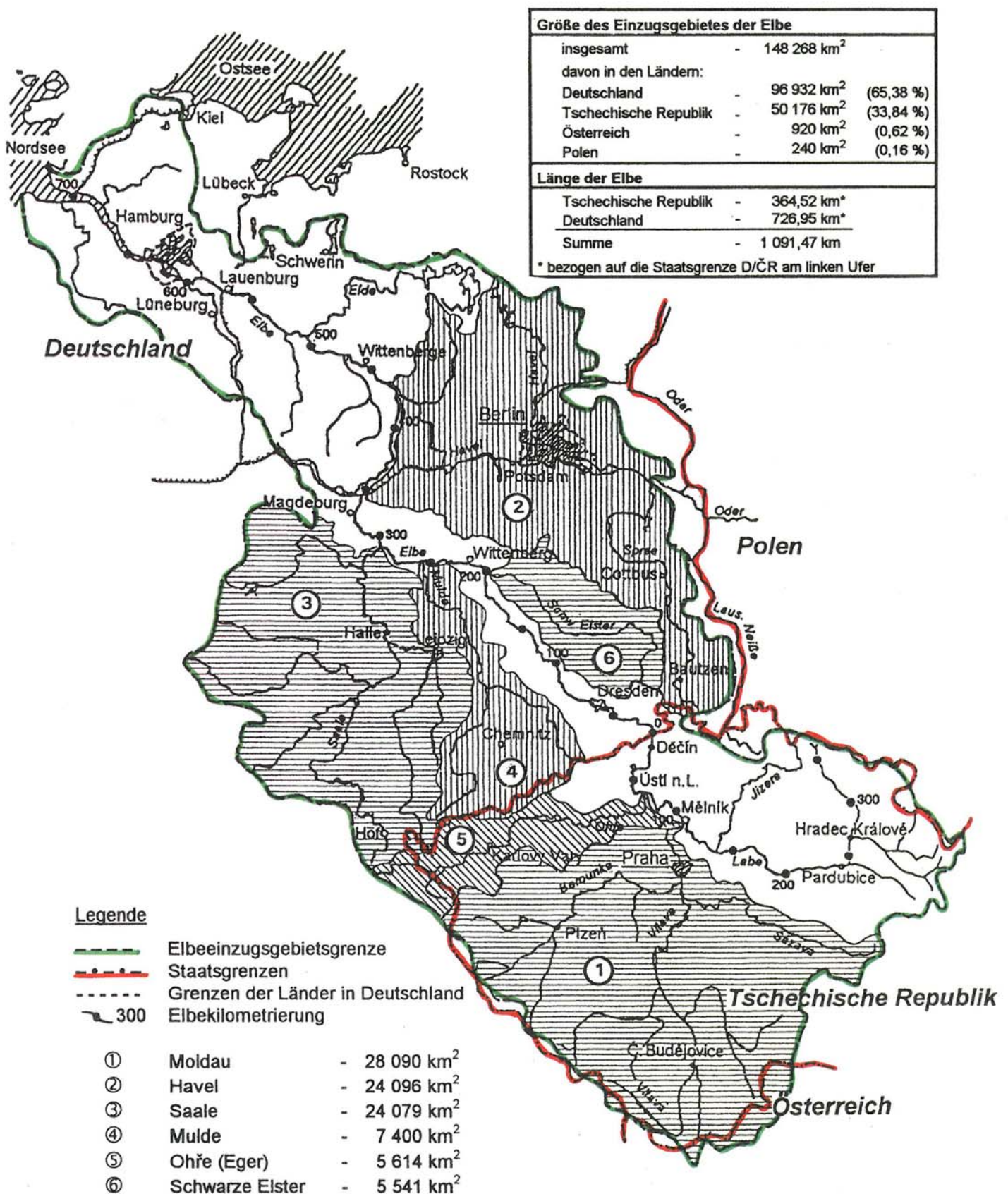
- die Gefahr von Hochwasser als realer Bestandteil der natürlichen Bedingungen am Gewässer
- die Bedeutung von vorbeugenden Hochwasserschutzmaßnahmen
- die Notwendigkeit der Kenntnis organisatorischer Maßnahmen und des richtigen Verhaltens während eines Hochwassers
- die Notwendigkeit der Begrenzung der Nutzungsansprüche an den gewässernahen Raum

bewußt zu machen.

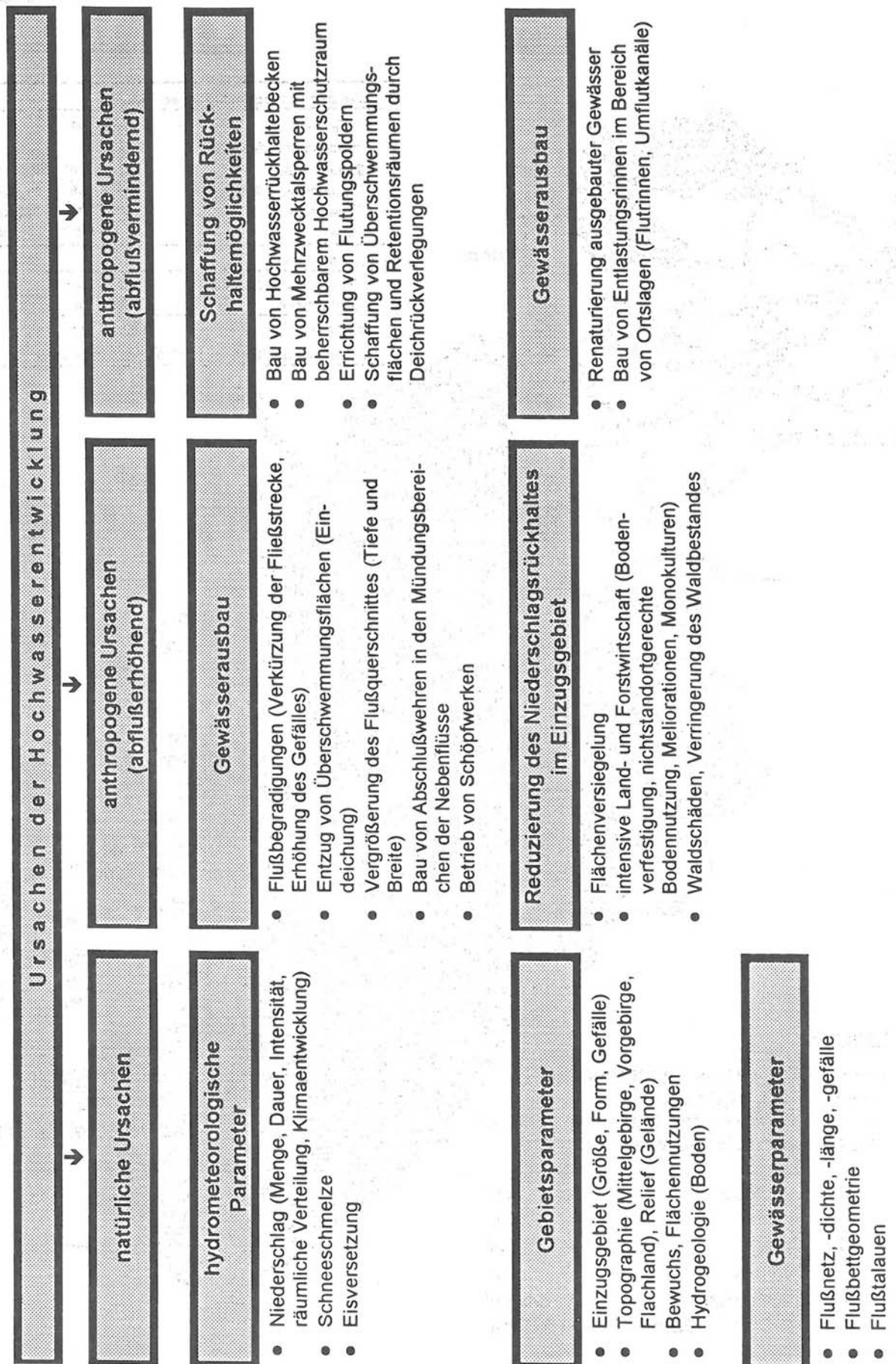
4. Untersuchungs- und Forschungsbedarf

Wissenschaftliche Untersuchungen und Forschungen sind insbesondere auf folgenden Gebieten erforderlich:

- Verbesserung der Niederschlags- und Tauwettervorhersage für das Einzugsgebiet der Elbe
- Bewertung des Ausmaßes der anthropogenen Einflüsse auf das Abflußgeschehen der Elbe und ihrer Nebenflüsse
- Untersuchung technischer und volkswirtschaftlicher Möglichkeiten (Kosten-Nutzen-Analyse) und Auswirkungen von Deichrückverlegungen (mit Poldervarianten) und Auenwaldentstehungen auf den Hochwasserabfluß
- Quantifizierung von Schadens- und Nutzungspotentialen
- Verbesserung von hydrologischen Vorhersagemodellen für das Einzugsgebiet der Elbe
- Optimierung der vorgeschlagenen Maßnahmen über Modellrechnungen auch unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten



Lage der Einzugsgebiete der Hauptnebenflüsse der Elbe im Einzugsgebiet der Elbe



Natürliche und anthropogene Ursachen der Hochwasserentwicklung im Einzugsgebiet der Elbe (ohne Tideelbe)

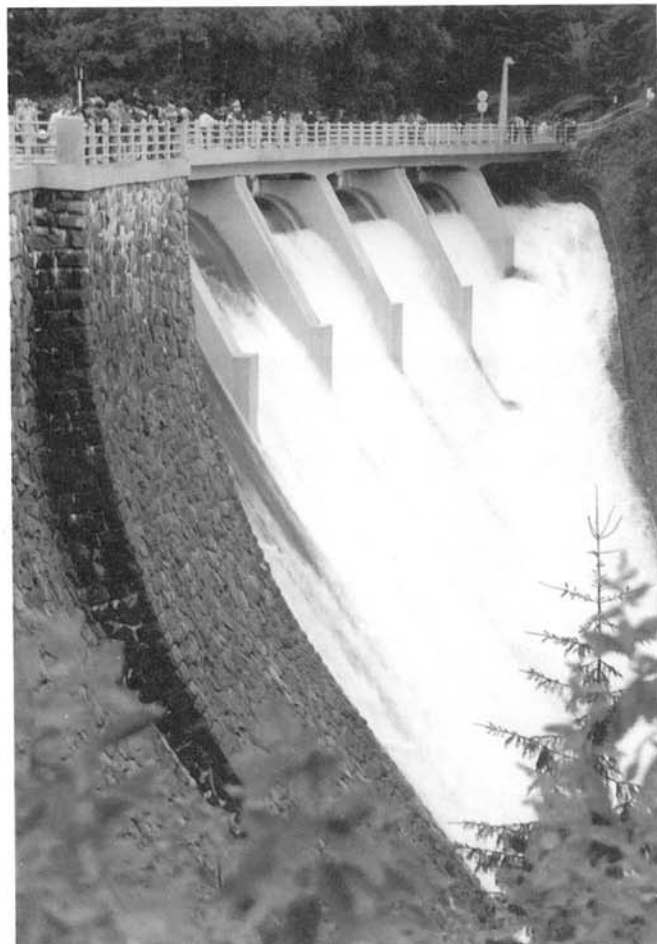
Art der anthropogenen Veränderung	Wasserwirtschaftliche Auswirkungen	Auswirkungen auf das Abflußgeschehen in Hochwassersituationen
Bau von Deichanlagen	<ul style="list-style-type: none"> – Entzug von Retentionsflächen in den Flußtalauen – Reduzierung des Retentionsvolumens entlang des Wasserlaufes 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Hochwasserscheitel – Erhöhung der Fließgeschwindigkeit – Verkürzung der Laufzeiten der Hochwasserscheitel
Flußbegradigungen	<ul style="list-style-type: none"> – Verkürzung der Fließstrecke – Erhöhung des Längsgefälles 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten – Verkürzung der Laufzeiten der Hochwasserscheitel
Bau von Abschlußwehren an den Nebenflüssen der unteren Mittleren Elbe	<ul style="list-style-type: none"> – Entzug von Retentionsvolumen in den Nebenflüssen bei Hochwassern der Elbe 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Hochwasserscheitel in der Elbe – Verkürzung der Laufzeiten der Hochwasserscheitel
Vergrößerung des Flußquerschnittes	<ul style="list-style-type: none"> – Vergrößerung des Abführvermögens des Flusses – Erhöhung des Gebietschutzes 	<ul style="list-style-type: none"> – Verminderungen der Ausuferungen in den Flußauen – schnellere Ableitung größerer Abflußmengen in die unterhalb liegenden Flußbereiche
Flächenversiegelung, Bodenverdichtung durch landwirtschaftliche Tätigkeit	<ul style="list-style-type: none"> – Reduzierung der örtlichen Versickerung – Erhöhung der Menge der abzuleitenden Niederschlagswasser – Veränderung der Strömungsrichtung in den Talauen 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Hochwasserscheitel – früheres Eintreten der Hochwasserspitze – Erhöhung der Abflußmenge – Veränderung der Erosions- und Sedimentationsbedingungen in den Talauen
Bau von Hochwasserrückhaltebecken und Mehrzwecktalsperren mit einem beherrschbaren Hochwasserschutzraum als Teil des Gesamtstauraumes	<ul style="list-style-type: none"> – Rückhaltewirkung beim Ablauf der Hochwasserwellen – Ausgleich der Abflüsse im Wasserlauf 	<ul style="list-style-type: none"> – Rückhaltung bzw. Reduzierung der Hochwasserwellen am Standort des Bauwerkes in Abhängigkeit der Größe und des Volumens der Hochwasserwelle – Abflußsteuerung in Abhängigkeit der Abflüsse unterhalb der Talsperren – Entlastung der Abflüsse der unterhalb liegenden Flußstrecken
Intensivnutzung der Talauen	<ul style="list-style-type: none"> – Schadstoffeintrag – Bodenabtrag – Eintrag von Treibgut 	<ul style="list-style-type: none"> – Gewässerverunreinigung und Verlandung des Gewässerbettes – Versatz durch Treibgut an Querschnittseinengungen (Brücken, Durchlässen)

Auswirkungen der anthropogenen Veränderungen auf das Abflußgeschehen in Hochwassersituationen

Bilddokumente zum Hochwasserschutz vom Gebiet der Tschechischen Republik



Talsperre Labská in Špindlerův Mlýn (Riesengebirge). Gesamtstauraum 3,0 Mio. m³, davon 1,1 Mio. m³ gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum. Hochwasserüberlauf am 07.07.1997. (Z. Šámalová)



Talsperre Pastviny im Adlergebirge. Gesamtstauraum 8,95 Mio. m³, davon 1,25 Mio. m³ gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum. Hochwasserüberlauf vom 07.07. bis 10.07.1997.

(J. Kládivo)



Im Juli 1997 vom Hochwasser zerstörte Sohlschwellen in der Elbe in der Ortslage von Špindlerův Mlýn.

(Z. Šámalová)

Zerstörte Brücke und beschädigter Skilift in der Ortslage Špindlerův Mlýn beim Hochwasser vom Juli 1997.

(Z. Šámalová)



Luftbildaufnahme von Ausuferungen des Flusses Dědina (unterhalb des Adlergebirges) in der Stadt Dobruška am 23.07.1998

(Povodí Labe)



Zerstörte Häuser in
der Ortschaft Deštné
im Adlergebirge am
Fluß Bělá am
23.07.1998

(Z. Šámalová)

Der Fluß Dědina unter-
halb des Adlergebirges.
Zerstörtes Flußbett nach
dem Hochwasser vom
Juli 1998.

(Z. Šámalová)



Der Fluß Dědina.
Zerstörtes Fluß-
bett in der Ortschaft
Žákovec
beim Hochwasser
vom Juli 1998.

(Z. Šámalová)



Die Talsperre Orlický in der Moldau ist mit einem Gesamtstauraum von 716,5 Mio. m³ und einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalte-raum von 62,0 Mio. m³ eine Schlüsseltalsperre in der Moldaukaskade.

(A. Prange)

Talsperre Slapy in der Moldau mit einem Gesamtstauraum von 269,3 Mio. m³ und einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalte-raum von 17,1 Mio. m³.

(A. Prange)



Talsperre Březová an der Teplá bei Karlovy Vary (Einzugsgebiet der Eger) mit einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalte-raum von 3,3 Mio. m³.

(Povodí Ohře)

Bilddokumente zum Hochwasserschutz vom Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

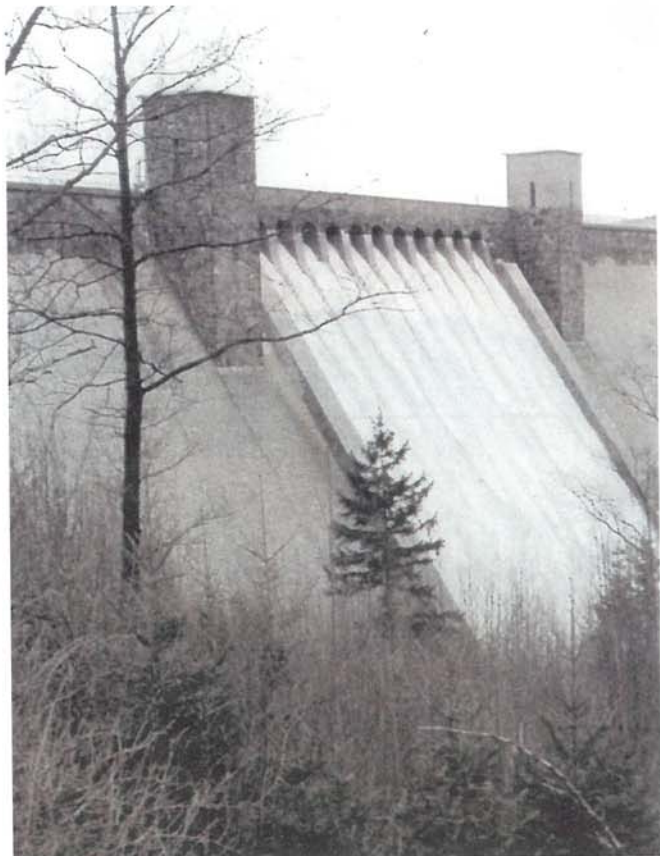


Ausuferung der Elbe in Dresden am Terrassenufer am 04.11.1998 bei einem Pegelstand von 587 cm. (D. Fügner)

Hochwasserüberlauf an der Talsperre Lehmühle in der Wilden Weißeritz (Osterzgebirge) am 19.03.1994 in Funktion.

Die Talsperre hat einen Gesamtstauraum von 21,9 Mio. m³ und einen gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraum von 1,55 Mio. m³.

(Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen)



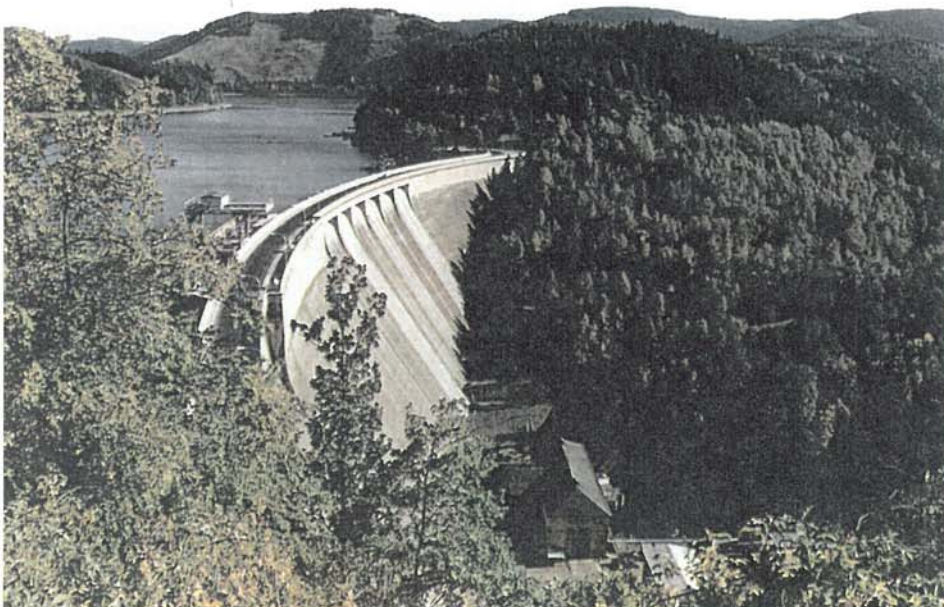


Talsperre Eibenstock an der Zwickauer Mulde (Erzgebirge) mit einem Gesamtstauraum von 74,65 Mio. m³ und einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalte-raum von 3,25 Mio. m³.

(Landestalsperren-
verwaltung des Frei-
staates Sachsen)

Talsperre Pöhl an der
Trieb (Vogtland) mit
einem Gesamtstauraum
von 61,98 Mio. m³ und
einem gewöhnlichen
Hochwasserrückhalte-
raum von 5,06 Mio. m³.
Hochwasserüberlauf am
06.05.1980 in Funktion

(Landestalsperrenver-
waltung des Freistaates
Sachsen)



Die Talsperre Hohenwarte an der Saale mit einem Gesamtstauraum von 182,0 Mio. m³ hat gemeinsam mit der oberhalb liegenden Talsperre Bleiloch (215,0 Mio. m³) wesentlichen Einfluß auf den Hochwasserablauf in der Saale. In beiden Talsperren wird ein gewöhnlicher Hochwasserrückhalte-raum von 40,0 Mio. m³ im Winterhalbjahr freige-
halten.

(Foto-König, Lobenstein)



Ausuferung des
Schwarzwassers in
Groß Särchen (Frei-
staat Sachsen) am
14.06.1995

(Staatliches
Umweltfachamt
Bautzen)

Ausuferung der Ilm
bei Taubach (Frei-
staat Thüringen) am
14.04.1994

(D. Stremke,
LaNaServ)



Ausuferung der
Saale im Bereich
der Kläranlage
Jena im April
1994

(D. Stremke,
LaNaServ)



Ausuferung der
Saale zwischen
Mana und Gösch-
witz (Stadtteile
von Jena) im
April 1994

(D. Stremke,
LaNaServ)

Aufkantung des rechten
Saaledaiches bei Tip-
pelskirchen / Calbe im
April 1994

(H. Meyer)



Ausuferung der
Wipper (Neben-
fluß der Saale) in
der Gemeinde
Wippra im April
1994

(S. Ellermann)



Überlauf der Talsperre Wendefurt in der Bode (Harz) am 13.04.1994.

Der Spitzenzufluß der Bode von $190 \text{ m}^3/\text{s}$ wurde durch die Retentionswirkung des Talsperrensystems des Ostharrzes auf $90 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Talsperre Wendefurt verringert.

(B. Weigelt)

Überflutung von Bahnlinie und Straßenbrücke durch die Selke in der Ortslage Silberhütte (Harz) im April 1994

(S. Ellermann)



Ausuferung der Wipper in Staßfurt am Güterbahnhof am 15.04.1994

(E. Werner)



Pretziener Wehr. Bei höheren Hochwassern werden bis zu 20 % des Scheiteldurchflusses der Elbe bei Barby über einen 29 km langen Umflutkanal um Magdeburg herumgeleitet. (K. Wecke)

Das Aland-Abschlußwehr oberhalb von Schnackenburg dient zum Schutz der Aland-Niederung vor rückströmendem Elbehochwasser
(G. Stolper)



Die Wehrgruppe Quitzöbel im Mündungsbereich der Havel in die Elbe. Das Wehr Neuwerben (links) dient als Flutungswehr zur Abführung hoher Hochwasserspitzen der Elbe in den Unterlauf der Havel - bis zu 250 Mio. m³.

(A. Prange)



Sanierter 5 m hoher Elbedeich bei Beuster (Bundesland Sachsen-Anhalt) mit Rollrasenandeckung am wasserseitigen Deichfuß. Deichverteidigungsweg auf der Landseite.

(M. Müller)

Sanierter Elbedeich bei Kietz (Bundesland Brandenburg).

(Archiv Landesumweltamt Brandenburg)



Sanierungsarbeiten am Elbedeich bei Wootz

(Archiv Landesumweltamt Brandenburg)



Sanierungsarbeiten
am linken Elbedeich
bei Holtorfer Steege-
Höhbeck im Bundes-
land Niedersachsen im
Jahre 1982

(Archiv)

Arbeiten zur Deichver-
stärkung an der Elbe im
Bundesland Mecklen-
burg-Vorpommern. Die
Deiche werden grund-
sätzlich in der vorhan-
denen Deichtrasse bis
zu 70 cm erhöht bei
gleichzeitiger Verstär-
kung des Deichquer-
schnittes.

(Archiv)



Sanierungsarbeiten
am rechten Elbe-
deich bei Strachau
im Amt Neuhaus im
Bundesland Nieder-
sachsen im Oktober
1998

(M. Simon)

Bilddokumente zu den Eisverhältnissen an der Elbe

Die Elbe ist ein Fluß, der bei langanhaltenden Frosttemperaturen schnell zur Eisbildung neigt. Treibeis und Eisstand können auch eine Gefahr bei Hochwasser darstellen und es kann durch Eisschollen zur Beschädigung von Deichen kommen.



Treibeis auf der Elbe in Dresden im Bereich der Brücke „Blaues Wunder“ am 29.12.1996.
(D. Fügner)



Eisstand auf der
Elbe am 22.01.1997
in der Stadtlage
Schönebeck.

(M. Simon)



Eisstand auf der Elbe an der Autobahnbrücke bei Hohenwarthe (unterhalb von Magdeburg) am 11.02.1996. (M. Simon)



Eisschollen haben sich im Regierungsbezirk Lüneburg auf den Deich der Elbe geschoben - Januar 1997. (W. Holtmann)



Treibeis auf der Elbe bei Lauenburg im Januar 1987. (W. Holtmann)



Eisbrechereinsatz im Bereich des Wehres Geesthacht im Januar 1987.

