

Die Elbe

IM RAUM MAGDEBURG



SACHSEN-ANHALT

MANFRED SIMON

Die Elbe im Raum Magdeburg

Darstellung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse

DER AUTOR



Ein Mann, ein Fluss - Diplom-Ingenieur Manfred Simon

Das Berufsleben von Manfred Simon war von vier entscheidenden Faktoren geprägt: Der Harzstadt Blankenburg, Dresden, Magdeburg und die Elbe. Dem Fluss gilt bis heute seine Begeisterung. Mit dieser Fachbroschüre erfüllte er sich einen Traum: Er brachte sein fundiertes Fachwissen zu Papier und hat damit eine Liebeserklärung geschrieben - an seine Stadt Magdeburg und seinen Fluss Elbe.

Manfred Simon studierte an der Technischen Hochschule in Prag Bauingenieurwesen/Konstruktiven Wasserbau. In den Jahren 1964 bis 1975 war er in der Wasserwirtschaftsdirektion Magdeburg am Dienstort Blankenburg für den Fluss Bode zuständig. Es folgten Jahre in der sächsischen Elbestadt Dresden, wo Manfred Simon von 1976 an in der dortigen Wasserwirtschaftsdirektion arbeitete. Engagiert kümmerte er sich unter anderem um die Instandhaltung und den Ausbau der ihm zugeordneten Flüsse, Seen und wasserwirtschaftlichen Anlagen. Er war außerdem für Aufgaben in den Bereichen Hydrologie, Gewässeruntersuchung und Hochwasserschutz verantwortlich.

1982 kehrte er nach Magdeburg zurück. Bis zur deutschen Wiedervereinigung tat er das, worin er in den Jahren zuvor ein Fachmann und Routinier geworden war. Und sein Aufgabengebiet wuchs. Erstmals rückte in dieser Zeit die Elbe in den Fokus seiner Arbeit. Manfred Simon kümmerte sich beispielsweise um deren Wasserbilanzierung und die Hochwasservorhersagen. Und die Elbe ließ ihn nicht mehr los. Zwischen 1991 und 2003 betreute er für die in Magdeburg ansässige Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) internationale Arbeitsgruppen, die sich mit Hydrologie, Hochwasserschutz, Abwasseranierung und Ökologie befassten.

Als er sich Mitte 2011 entschloss, sein Wissen über die Elbe für die Nachwelt in Wort und Bild zu fassen, begann eine aufregende Zeit mit Zeitzeugen, Fachbüchern und in Archiven. Manfred Simon sprach mit fast zwei Dutzend Menschen, sammelte akribisch Datensätze, archivierte sie und stellte sie in Tabellen und Grafiken dar. Er ordnete Bilder und sein Literaturverzeichnis wuchs und wuchs. Mit einigen seiner Wegbegleiter wertete Manfred Simon ausgewählte hydrologische und wasserbauliche Daten aus und diskutierte sie.

Entstanden ist ein beeindruckendes Nachschlagewerk, das die Elbe im Allgemeinen und die Elbe in Magdeburg im Speziellen zum Thema hat. Für den Autoren schließt sich damit der Kreis eines erfüllten, aufregenden Berufslebens am Elbeufer.

VORWORT

Burkhard Henning,
Direktor des Landesbetriebs für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft, über den Autoren Manfred Simon



Liebe Leserinnen und Leser,

Manfred Simon ist ein rastloser, umtriebiger Kenner. Das sage ich, weil ich ihn schon viele Jahre kenne, um sein Fachwissen weiß und ihn sehr schätze. Mit dieser Broschüre hat er ein Lexikon geschaffen, das in beeindruckender Weise gezielt ausgewählte Schwerpunkte rund um den Fluss Elbe darstellt. Ich freue mich mit vielen Fachkollegen sehr über dieses Engagement. Denn auch wenn sich diese Publikation zweifellos an Männer und Frauen aus der Branche richtet, so wird auch der Laie beim Lesen der Broschüre und dem Betrachten der Abbildungen einen Aha-Effekt erleben.

Manfred Simon arbeitete mehrere Jahrzehnte in verschiedenen verantwortungsvollen Funktionen in der Wasserwirtschaft in Sachsen und Sachsen-Anhalt. Er hat den Rundumblick, pflegt immer noch gute Kontakte zu den Koryphäen auf diesem Gebiet und in die einzelnen Behörden. Er fokussiert sich nach einer kurzen Darstellung des Einzugsgebiets der Elbe von der Quelle bis zur Mündung auf Themen wie Historie, Deichbau, Klimawandel und extreme Hoch- und Niedrigwasserereignisse. Er arbeitet die Fakten um das „Flaggschiff“ Pretziener Wehr heraus, analysiert Eisverhältnisse und vermittelt an jeder Stelle der Broschüre glaubhaft den Eindruck, hinter jedem Satz verbirgt sich ein enormer Aufwand. Vor dieser Fleißarbeit ziehe ich meinen Hut.

Ich freue mich, und da spreche ich im Namen aller Experten auf diesem Gebiet, dass Manfred Simon all diese Fakten gesammelt und aufgeschrieben hat. Ich danke ihm und auch den vielen Ämtern, Behörden und Einzelpersonen, die dem Autoren stets hilfreich zur Seite standen.

Und aus all diesen guten Gründen ist es für den Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft eine Ehre, diese Fachbroschüre herauszugeben. Ich hoffe, dass wir damit im Jahr unseres zehnjährigen Bestehens, und in Verbindung mit dem Rückblick auf das Jahrhunderthochwasser 2002, ganz viele interessierte Leser erreichen.

Herzlichst, Ihr
Burkhard Henning



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	Seite 03
1. Überblick - Die Elbe von der Quelle bis zur Mündung	Seite 07
2. Die Elbe bei Magdeburg – vom Mittelalter bis heute	Seite 10
3. Hochwasserschutz und Deichbau an der Elbe	Seite 15
4. Die Eindeichungen im Magdeburger Raum	Seite 20
5. Extreme Hochwasserereignisse der Elbe	Seite 22
6. Der Elbeumflutkanal und das Pretziener Wehr	Seite 30
7. Niedrigwasser der Elbe	Seite 34
8. Eisverhältnisse der Elbe	Seite 37
9. Die ökologischen Verhältnisse der Elbe und ihrer Flusstalauen	Seite 39
10. Die Biosphärenreservate der Elbe	Seite 42
11. Der Klimawandel und dessen mögliche Auswirkungen auf das Einzugsgebiet der Elbe	Seite 44
Literaturverzeichnis	Seite 46
Abkürzungen/Dimensionen	Seite 47

1. ÜBERBLICK - DIE ELBE VON DER QUELLE BIS ZUR MÜNDUNG

Der Fluss Elbe misst von der Quelle im Riesengebirge bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven 1094 km. Im tschesischen Gebiet trägt sie den Namen Labe. Ihr Einzugsgebiet ist 148 268 km² groß und erstreckt sich auf dem Gebiet von vier Staaten. Namentlich sind das Deutschland (97 175 km² - 65,5%), die Tschechische Republik (49 933 km² - 33,7%), Österreich (921 km² - 0,6%) und Polen (239 km² - 0,2%). Damit ist es nach Donau, Weichsel und Rhein das viertgrößte Flussgebiet Mitteleuropas.

Die Elbe entspringt in der Tschechischen Republik im Riesengebirge in einer Höhe von 1 386 m ü. NN. Die Elbequelle symbolisieren heute Brunnenringe und an einer Stützmauer sind nicht nur ihr schematischer Verlauf, sondern auch die Wappen von 26 ausgewählten Städten entlang der Elbe dargestellt - darunter auch das der Stadt Magdeburg (Abb. 1.1). In der Nähe der Elbequelle befindet sich der mit 1 602 m ü. NN höchste Berg im Einzugsgebiet der Elbe - die Schneekoppe.

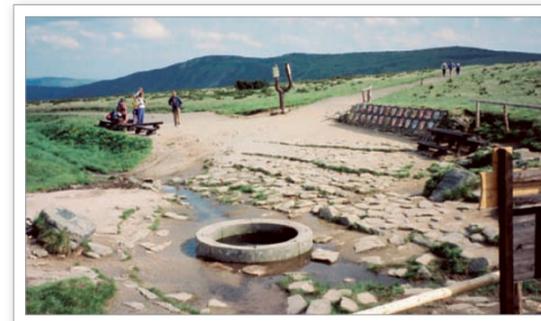


Abb. 1.1: Elbequelle durch Brunnenringe gefasst. An der Stützmauer ist das vierte Wappen in der unteren Reihe von links das Stadtwappen von Magdeburg.

Im weiteren Verlauf fließt die Elbe nach dem Verlassen des Riesengebirges in einem großen Bogen zuerst in südlicher und erreicht dann in westlicher Richtung das Böhmisches Kreidebecken. Nach der Mündung der Moldau (Vltava) fließt sie in nördlicher Richtung durch die Durchbruchtäler des Böhmisches Mittelgebirges und erreicht dann das Elbsandsteingebirge in Deutschland. Dort hat sie bis zur Mündung der Schwarzen Elster einen nordwestlichen und anschließend bis zur Mündung der Saale einen westlichen Verlauf, um dann über Magdeburg bis zur Havelmündung wieder vorwiegend nach Norden zu fließen. Von der Mündung der Havel bis zur Nordsee hat die Elbe vorwiegend nordwestlichen Verlauf. Nördlich von Meißen (Elbe-km 96,0) tritt die Elbe in das

Norddeutsche Tiefland ein (Abb. 1.2). Nach der geographischen Einteilung der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe wird die Elbe in Obere Elbe (von der Elbequelle bis zum Übergang zum Norddeutschen Tiefland nördlich von Meißen am Schloss Hirschstein - 463 km), in Mittlere Elbe (vom Schloss Hirschstein bis zum Wehr Geesthacht - 489 km) und in Untere Elbe (vom Wehr Geesthacht bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze bei Cuxhaven - 142 km) unterteilt. In Deutschland erfolgt auch oft die Teilung in Obere und Mittlere Elbe bei der Mündung der Schwarzen Elster in die Elbe.

Im Einzugsgebiet der Elbe liegen namhafte Gebirge wie Riesen-, Adler- und Isergebirge, Böhmerwald, Erzgebirge, Thüringer Wald und Harz (Abb. 1.2). Die größten Nebenflüsse der Elbe sind in Abb. 1.3, 1.4 und Tab. 1.1 dargestellt.

Tab. 1.1: Die größten Nebenflüsse der Elbe

Nebenfluss	Einzugsgebiet [km ²]	Flusslänge [km]
Moldau/Vltava	28 090	430
Saale	24 079	434
Havel	23 858	334
Mulde	7 400	314 mit Zwickauer Mulde
Schwarze Elster	5 705	179
Eger/Ohře	5 614	305

Die größten Städte an der Elbe (Abb. 1.5, 1.6 und 1.7) sind Dresden (516 000 Einwohner), Magdeburg (231 000 Einwohner) und Hamburg (1,77 Mio. Einwohner).

Der langjährige mittlere Abfluss der Elbe (MQ) in der Jahresreihe 1961-2005 beträgt unterhalb der Moldaumündung 256 m³/s, in Dresden 331 m³/s, in Wittenberg/L. 367 m³/s, in Magdeburg 566 m³/s, in Wittenberge 708 m³/s, in Neu Darchau 716 m³/s und an der Mündung in die Nordsee 871 m³/s.

Von den insgesamt 1094 Elbe-Kilometern entfallen 727 Kilometer auf Deutschland (vom linken Ufer an der Staatsgrenze oberhalb von Schöna bis zur Mündung in die Nordsee). Sachsen-Anhalt hat ziemlich genau 300 Kilometer Elbe und Magdeburg 21 Kilometer. Auf dem Stadtgebiet erstreckt sich der Fluss von unterhalb des Hafens in Schönebeck-Frohse bis unterhalb der

DANKSAGUNG

Der Dank des Autors gilt einer Vielzahl von Dienststellen und Personen, die ihn bei der Bereitstellung von ausgewählten hydrologischen und wasserbaulichen Daten unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt den Hydrologen der Wasser- und Schifffahrtsämter in Dresden, Magdeburg und Lauenburg sowie dem Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt.

Besonders wertvoll waren auch die Angaben der Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe zur Deichrückverlegung in Lenzen. Ein Dankeschön auch den Mitarbeitern im Umweltministerium Sachsen-Anhalt sowie den Flussbereichen Schönebeck und Genthin für die Daten rund um die Deichsanierungen an der Elbe, speziell im Raum Magdeburg. Große Unterstützung bekam der Autor auch von den Mitarbeitern des Sekretariats der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe. Allen ein großes Dankeschön.

Magdeburg, im August 2012

Mündung des Elbeabstiegskanals in Rothensee. Die jetzige Flusskilometrierung der Elbe auf deutschem Gebiet ist eine Schifffahrtskilometrierung, die seit 1885 gilt. Sie beginnt am linken Ufer oberhalb von Schöna an der Staatsgrenze zur Tschechischen Republik und verläuft flussabwärts bis zur Nordsee. Bei den oben angegebenen Längen der Elbe sind die nach der Festlegung

der Schifffahrtskilometrierung im Jahre 1885 durchgeführten Elbelaufverkürzungen infolge von Durchstichen berücksichtigt. Erkennbar ist die Elbekilometrierung durch Schifffahrtstafeln, die am rechten Ufer der Elbe im Abstand von einem Kilometer aufgestellt sind. Die Magdeburger Strombrücke liegt beispielsweise bei Elbe-km 326,6.

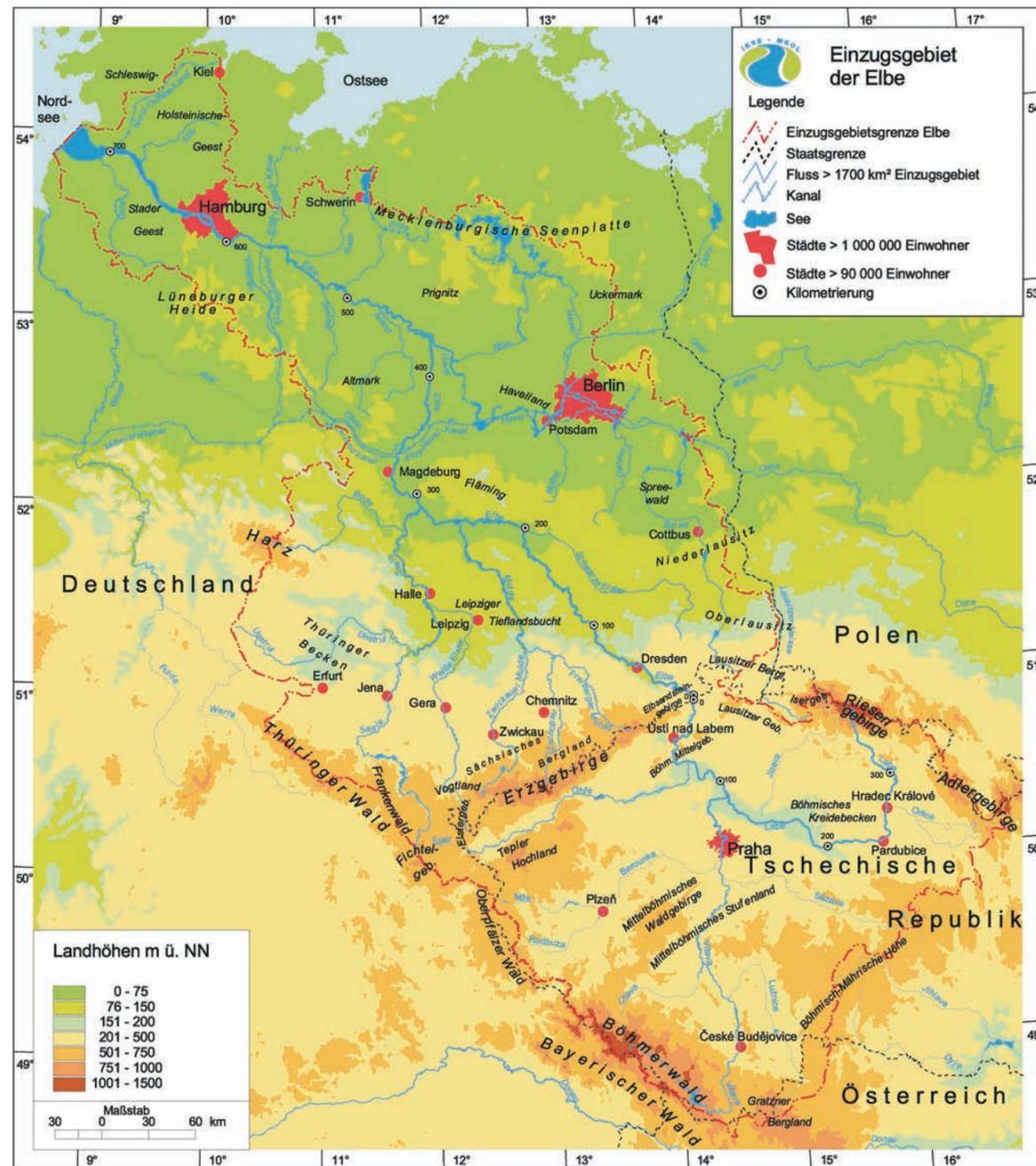


Abb. 1.2: Topographische Übersichtskarte des Einflussgebiets der Elbe (BfG, ČHMÚ, IKSE)



Abb. 1.3: Einflussgebiete bedeutender Nebenflüsse der Elbe (BfG, ČHMÚ, IKSE)



Abb. 1.4: Mündung der Saale in die Elbe oberhalb von Barby



Abb. 1.5: Panorama vom Stadtzentrum Dresden



Abb. 1.6: Elbe und Dombereich in Magdeburg



Abb. 1.7: Elbe in Hamburg im Bereich der Landungsbrücken

2. DIE ELBE BEI MAGDEBURG – VOM MITTELALTER BIS HEUTE

Der Verlauf der **Elbe zwischen Schönebeck und Magdeburg** hat sich in den vergangenen Jahrhunderten mehrfach geändert. Bis zum 11. Jahrhundert hat-

te die Elbe im Bereich Magdeburg ein weit verzweigtes Gewässersystem mit mehreren Elbeläufen und es kam oft zu Laufverlagerungen (Abb. 2.1).

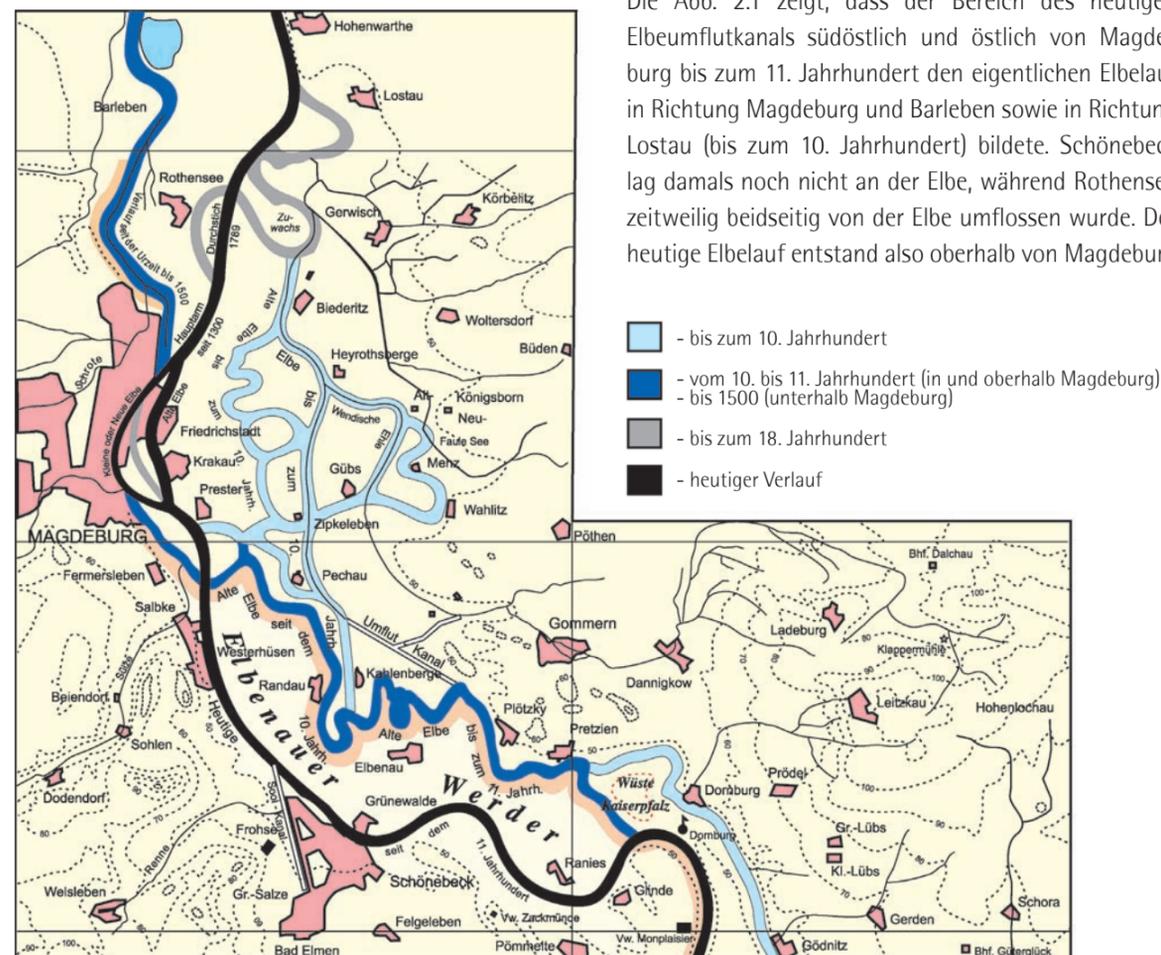


Abb. 2.1: Veränderung des Verlaufs der Elbe im Raum Schönebeck-Magdeburg seit dem 10. Jahrhundert (Mitteldeutscher Heimatatlas – ergänzt durch IKSE)

seit dem 11. Jahrhundert und unterhalb von Magdeburg seit 1300. Im **Stadtgebiet von Magdeburg** ist der Elbeverlauf durch drei Elbearme (Abb. 2.2) charakterisiert, die Stromelbe (früher Kleine Elbe), die Taube Elbe (im Oberlauf) mit Zollelbe (im Unterlauf) – früher Große Elbe, im 18. Jahrhundert als Mittelbe bezeichnet – und die Alte Elbe. Früher umfasst den Zeitraum bis zum 11. Jahrhundert.

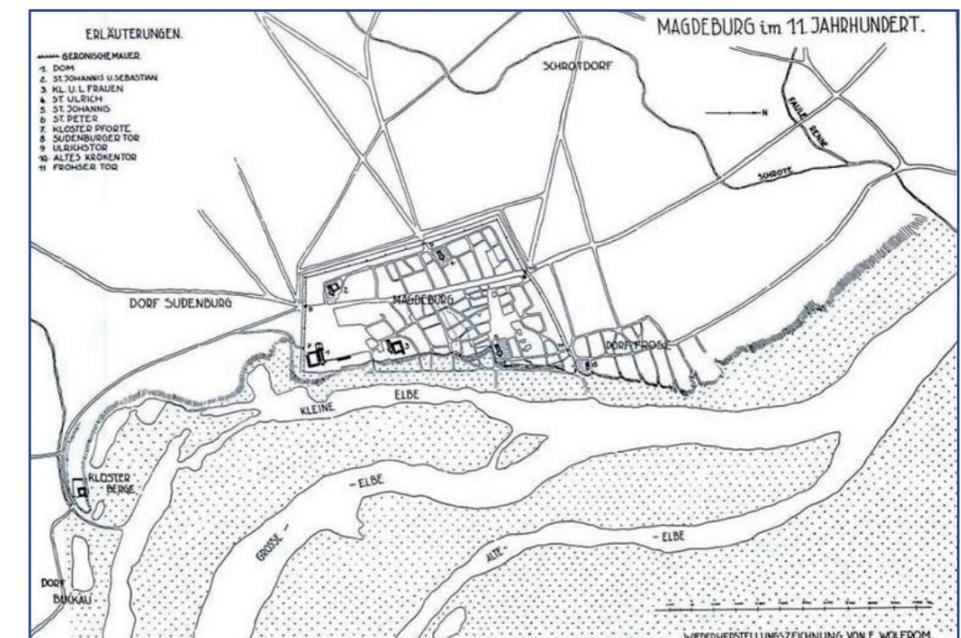
Mit dem Bau eines Wehres an der Rotehornspitze unmittelbar am Abzweig der Mittelbe und Alten Elbe im Zeitraum von 1684 bis 1686 wurden alle Abflüsse, die mit ihrem Wasserstand unter der Höhe der Überlaufkronen des Wehres lagen, der Stromelbe zugeführt. Sie wurde damit zum Hauptarm der Elbe im Magdeburger Stadtgebiet. Über die Stromelbe führte nun der gesamte Schiffsverkehr, der bis zum Bau des Wehres über die Große Elbe, die später in Mittelbe umbenannt wurde, führte. (Abb. 2.3 und 2.4).

In den Jahren 1819 und 1820 entstand das heutige „**Cracauer Wehr**“. Es wurde nach mehreren Umbauten einiger Vorgängerwehre 1,37 km unterhalb des Abzweiges der Alten Elbe aus der Elbe errichtet. In diesem Wehr wurde 1875 in der Wehrmitte ein 0,47 m tiefes und 6,50 m breites Niedrigwassergerinne eingebaut. Dadurch war auch bei Wasserständen unter der Wehrkrone eine gewisse Durchströmung der Alten Elbe

möglich. Die Wehrkrone wurde 1968 und 1969 noch um einen halben Meter erhöht (Abb. 2.5), wodurch bei Niedrigwasser im Bereich des Domfelsens im langjährigen Mittel an 108 Tagen eine Tauchtiefenerhöhung mit durchschnittlich 15 cm erreicht wurde. Das Niedrigwassergerinne wurde in diesem Zusammenhang auf eine Länge von 10,50 m ausgebaut.

In der Abb. 2.1 sind unterhalb von Magdeburg noch drei große Mäander (Flussschlingen) zu erkennen. Diese wurden, vorwiegend im Interesse der besseren Beherrschung der Hochwasser- und Eisgefahren, durch **drei Durchstiche** bei Lostau (1740), Biederitz (1785) und Rothensee (1789) beseitigt. Durch diese Maßnahme verkürzte sich die Elbe in diesem Bereich um 11,3 km. Dadurch vergrößerte sich im Bereich der Durchstiche das Sohlgefälle der Elbe und damit ihre Fließgeschwindigkeit. Mit der Fertigstellung des Durchstiches traten an dieser Stelle sofort ein Abfall des Wasserspiegels ein und vom Standort der Durchstiche aus eine länger anhaltende, sich Fluss aufwärts bewegende **Sohlenerosion** (Ausspülung der Kiese und Sande der Flusssohle) ein. Allein der Elbedurchstich in Rothensee von 1789 bewirkte bei Mittelwasser einen Wasserspiegelabfall von 45 cm im Bereich des Durchstiches und von 15 cm im Bereich der Strombrücke. Die danach einsetzende rückschreitende Erosion

Abb. 2.2: Drei Elbearme im Stadtgebiet Magdeburg im 11. Jahrhundert mit Kleiner Elbe (jetzt Stromelbe), Großer Elbe (jetzt Taube Elbe und Zollelbe) und Alter Elbe (Die Baugeschichte der Stadt und Festung Magdeburg)



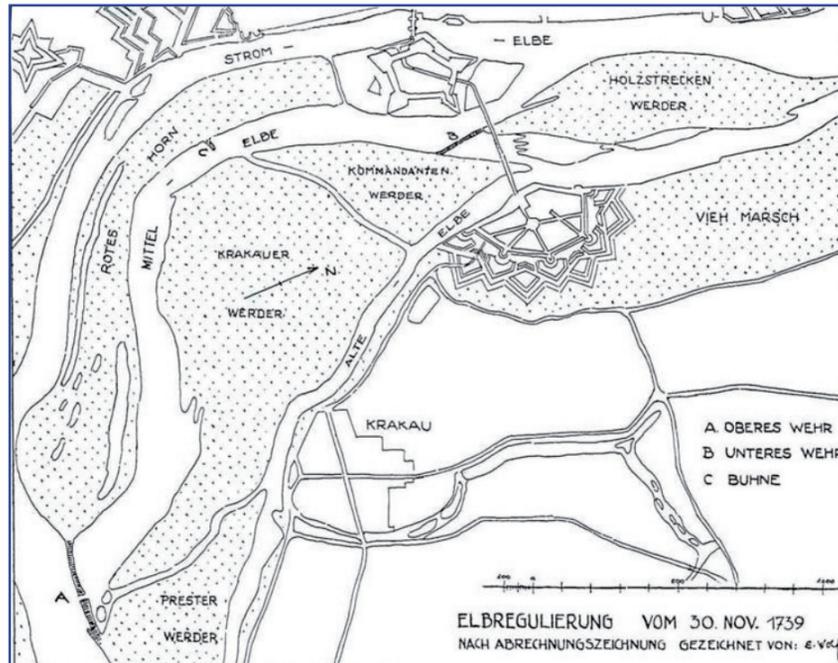


Abb. 2.3:
Elberegulierung im Stadtgebiet Magdeburg mit den Wehren „A“ und „B“ im Jahre 1739 (Die Baugeschichte der Stadt und Festung Magdeburg)

der Flusssohle der Elbe führte zum allmählichen „Freilegen“ von drei Felsbereichen im Stadtgebiet von Magdeburg, dem Domfelsen, dem Strombrückenfelsen und dem Herrenkrugfelsen (Abb. 2.6).

Zahlreiche **wasserbauliche Maßnahmen** verschärften noch die durch die Durchstiche entstandene Sohlenerosion. Dazu gehörten die **Mittelwasserregulierung** von 1844 bis 1892 mit vorwiegendem Bau von Buhnen zur Einschränkung der Mittelwasserbreiten der Elbe und die **Niedrigwasserregulierung** von 1913 bis 1930 mit Verlängerung der Buhnen und weiterer Reduzierung der

Normalbreiten der Elbe. Zu erwähnen ist auch die „**verschärfte**“ **Regulierung** der Elbe von 1934 und 1935 im Bereich Magdeburg-Rothensee (Elbe-km 333,6) bis Niegrapp (Elbe-km 343,6) mit weiterer Einschränkung der Mittelwasserbreiten.

Die **drei Felsbereiche in Magdeburg** sind besonders bei Niedrigwasser kritisch für die Schifffahrt (Abb. 2.6). In diesen Zeiten ist der Domfelsen teilweise sichtbar (Abb. 2.7) und die Felsbereiche an der Strombrücke und am Herrenkrug sind durch die kräuselnde Wasseroberfläche zu erkennen.



Abb. 2.4: Elbarme im Stadtzentrum von Magdeburg mit Alter Elbe (rechts), Zollelbe (Mitte) und Stromelbe (links) im Mai 2000



Abb. 2.5: Cracauer Wehr mit Niedrigwassergerinne am 9. Mai 2002 bei einem Wasserstand von 227 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke

Die Durchstiche unterhalb von Magdeburg sowie die Mittel- und Niedrigwasserregulierung der Elbe bewirkten mit der daraus resultierenden Sohlenerosion der Elbe sowie anderen baulichen Maßnahmen im Stadtgebiet Magdeburg nicht nur ein tendenzielles Absinken der Niedrigwasserstände, sondern auch der Mittelwasserstände. Am Pegel Magdeburg-Strombrücke, an dem es seit dem 17. April 1727 die längste regelmäßige Wasserstandsbeobachtung aller Pegel an der Elbe gibt, zeigte sich folgende Entwicklung der **langjährigen Mittelwasserstände**

(bezogen auf den heutigen Pegelnullpunkt):

- 1727 (Beginn der Beobachtung) bis 1789 (Durchstich bei Rothensee) → 376 cm
- 1790 (nach Durchstich Rothensee) bis 1844 (Beginn der Mittelwasserregulierung) → 315 cm
- 1845 (Mittelwasserregulierung) bis 1880 (Mittelwasserregulierung) → 277 cm
- 1896 (Ende Mittelwasserregulierung) bis 1935 (Ende Niedrigwasserregulierung) → 236 cm
- Derzeitiges Mittelwasser → 195 cm

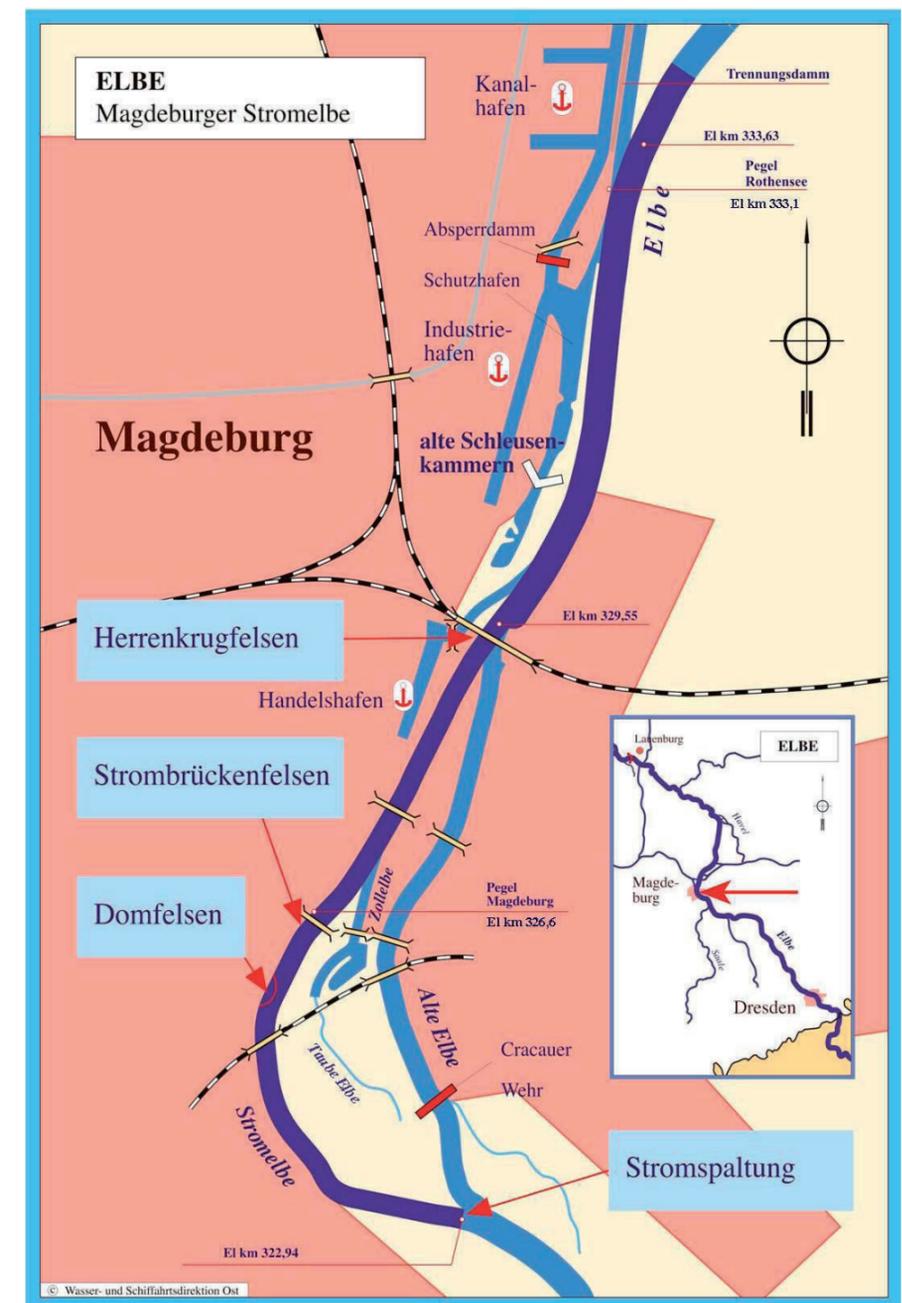


Abb. 2.6:
Derzeitige Stromteilung der Elbe im Stadtgebiet Magdeburg mit den drei Felsbereichen (WSD Ost)

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Mittelwasserstand am Pegel Magdeburg-Strombrücke von 1727/1789 bis 2012 um 181 cm abgefallen ist, davon allein 1790 bis 1935 um 140 cm. Beim Vergleich von Niedrigwasserständen (69-93 cm) gleichen Durchflusses am Pegel Magdeburg-Strombrücke ist in den letzten 20 Jahren kein erosionsbedingter Abfall des Wasserspiegels mehr festzustellen.

Tatsache ist aber auch, dass von 1964 an, bedingt durch den umfangreichen Talsperrenbau im Einzugsgebiet der Elbe, besonders auf tschechischem Gebiet, und der damit verbundenen Niedrigwasseraufhöhung unterhalb der Talsperren, eine Aufhöhung der Wasserstände auf deutschem Gebiet, auch bis in den Raum Magdeburg, eingetreten ist.

In Abb. 2.6 ist unterhalb der Eisenbahnbrücke im Herrenkrug auch der Standort der **alten Schleusenammern** zu erkennen. Ursprünglich war bei Magdeburg eine Staustufe Magdeburg-Neustadt geplant. Dazu war etwa 400 m unterhalb des jetzigen Herrenkrugsteges ein bewegliches Wehr vorgesehen, das bei Niedrigwasser die Elbe bis 3,20 m aufstauen sollte. Mit diesem Wehr wäre in der Elbe flussaufwärts bis über den Abzweig der Alten Elbe an der Rotehornspitze hinaus ein Rückstau entstanden, der die drei kritischen Felsbereiche überstaut hätte. Bei ausreichenden Wasserständen in der Elbe wäre das Wehr gelegt worden und die Schiffe hätten durch das geöffnete Wehr freie Durchfahrt gehabt. Erst bei Wasserständen unter 1,70 m am Pegel Magdeburg-Strombrücke war eine Schließung des Wehres vorgesehen. Die Schiffe hätten dann über einen 4,0 km langen Seitenkanal und eine Schleusenanlage fahren müssen.



Abb. 2.7: Domfelsen in der Elbe im Dombereich am 12. August 2008 bei einem Wasserstand von 77 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke.

Während sich um 1940 die Vorbereitungen für die Wehranlage (wahrscheinlich als Sektorwehr) noch in der Planungsphase befanden, war in dem geplanten Seitenkanal in den Jahren 1937 bis 1940 bereits eine Doppelschleuse errichtet worden. Die Schleuse mit ihren beiden Kammern von je 325 m Länge und 25 m Breite war damals die größte Binnenschiffahrtsschleuse Europas. Sie konnte ganze Schleppzüge mit einem Schlepper und bis zu sieben antriebslosen Schleppkähnen aufnehmen. Die Doppelschleuse mit ihren weithin sichtbaren Portalen und den maschinentechnischen Anlagen wurde 1940 fertiggestellt. Der untere Vorhafen mit Anbindung zum Industriefhafen war ebenfalls fast vollendet, während der obere Vorhafen, mit geplanter Anbindung an die Elbe und den Handelshafen, nur teilweise fertiggestellt war. Der Zweite Weltkrieg erzwang dann den Stopp weiterer Planungen für die übrigen Teile der Staustufe.

Während des Krieges gab es durch Bombenangriffe nur kleine Schäden an den Einfahrtsmauern der Doppelschleuse. Bei Kriegsende 1945 war das Schleusenbauwerk noch völlig intakt. Erst 1974 wurden die Hubtore mit den Schleusentoren demontiert und verschrottet. Die DDR-Regierung hatte aus finanziellen Gründen die wissenschaftlichen Untersuchungen zu 27 Staustufen in der Elbe - und damit auch in Magdeburg - seit Ende der 1960er Jahre nicht weiter verfolgt.

Die drei getrennt stehenden Mauern der beiden Schleusenammern mit den Nischen für die Hubtore sind heute noch gut sichtbar (Abb. 2.8).



Abb. 2.8: Kammermauern der Doppelschleuse Magdeburg-Neustadt im Oktober 2011. Im Hintergrund ist der Schutzhafen mit Schiffen zu erkennen.

3. HOCHWASSERSCHUTZ UND DEICHBAU AN DER ELBE

Der Hochwasserschutz hat in den letzten Jahrzehnten eine immer größer werdende Bedeutung bekommen, weil die Nutzung der Überschwemmungsgebiete sowie die volkswirtschaftlichen und persönlichen Vermögenswerte in den von Deichen geschützten, und ungeschützten Gebieten ständig zugenommen haben. In stark besiedelten Regionen können Hochwasser in kürzester Zeit Millionenschäden anrichten, wie die extremen Hochwasser der jüngeren Vergangenheit gezeigt haben. Dazu zählen vor allem das Hochwasser an der Elbe im August 2002 und April 2006, an der Oder vom Juli 1997, an der Oder und Weichsel im Mai/Juni 2010, an der Lausitzer Neiße und Spree im August 2010, an der Schwarzen Elster vom September/Oktober 2010 sowie an der Elbe, Saale, Weißen Elster, Mulde und Schwarzen Elster im Januar 2011. Teilweise waren auch Menschenleben zu beklagen.

Wirksamer und gleichzeitig umweltgerechter Hochwasserschutz besteht aus einem sinnvoll verknüpften Maßnahmenbündel. Dazu gehören unter anderem der natürliche Hochwasserrückhalt im Einzugsgebiet, die Flächen-, Bau-, Verhaltens- und Risikovorsorge in den von Hochwasser gefährdeten Gebieten, der technische Hochwasserschutz durch Deiche, Deichrückverlegungen, Flutungspolder, Gewässerausbau, Talsperren und Rückhaltebecken sowie das Hochwasservorhersage- und -meldesystem. Doch einen absoluten Schutz vor Hochwasser gibt es nicht.

Alle technischen Maßnahmen gelten für ein gewähltes Hochwasserschutzniveau, das auf der Grundlage des Bemessungshochwassers beruht. So wird beispielsweise für Deiche in der Regel ein Hochwasser festgelegt, das im statistischen Mittel alle 100 Jahre einmal auftritt.

Seit der Besiedlung der Flusstäler und Flussniederungen waren die Menschen bestrebt, der Hochwassergefahr durch verschiedene Maßnahmen zum eigenen Schutz und zum Schutz ihres Vermögens zu begegnen. Schon um 1100 wurden die ersten **Verwallungen** gegen Hochwasser in der Altmark und oberhalb von Magdeburg angelegt. Um 1160 wurde mit dem Bau von Ringdeichen um einzelne Dörfer begonnen, die in den folgenden Jahrhunderten miteinander verbunden wurden. Damit entstanden zusammenhängende Deichabschnitte. Die Deiche waren damals weitaus geringer dimensioniert als

heute. Die Deichhöhe und die Form der Deiche ließen nur einen bedingten Hochwasserschutz zu. Die schützenswerten Gebiete wurden zeitweise trotzdem überschwemmt, wenn auch eingeschränkt. Darum wurden die Deiche in der Folgezeit entsprechend den örtlichen Erfordernissen und Möglichkeiten mehrfach erhöht und verstärkt und Sommerdeiche wurden zu Winterdeichen ausgebaut. Trotzdem kam es bei Hochwassern noch oft zu Deichbrüchen und die Elbe suchte sich teilweise wieder ihren ursprünglichen Verlauf. Dies trat besonders häufig unterhalb von Magdeburg auf (Abb. 3.1).

Aus Abb. 3.1 ist zu erkennen, dass die Elbe auch nach ihrer (zu niedrigen) Eindeichung immer wieder den Weg in das tiefer liegende Havelgebiet suchte. So hatte ein Deichbruch bei Burg am 12. Februar 1566 verheerende Auswirkungen für die Stadt Rathenow. Noch Anfang des 18. Jahrhunderts nahmen Elbehochwasser ihren Weg über Rathenow und Havelberg. Erst nach dem extremen Hochwasser vom März/April 1845, bei dem es sehr viele Deichbrüche gab, wurden die rechtselbischen Deiche unterhalb von Magdeburg auf einen den damaligen Anforderungen entsprechenden modernen Stand gebracht. Dafür sorgte auch Otto von Bismarck, der von 1846 an als Deichhauptmann für den Deichabschnitt von Hohenwarthe bis Sandau im Einsatz war. Besagte Deiche wurden im 20. Jahrhundert noch verstärkt und erhöht. Nach dem Hochwasser im August 2002 wurden verschiedene Deichabschnitte den neuesten technischen Anforderungen angepasst. Weitere Sanierungsarbeiten sind bis 2020 geplant.

1425 verursachte ein Deichbruch an der Elbe zwischen Tangermünde und Hämerten eine Überflutung der Niederung der Uchte von Stendal bis Osterburg, weil dieses Gelände bei großen Hochwassern mehrere Meter unter dem Wasserstand der Elbe liegt. Die Altmarkstadt Stendal wurde überflutet. An der Marienkirche auf dem Stendaler Markt stand das Wasser 40 cm hoch.

In der Darstellung des Gebietes der Elbe unterhalb von Magdeburg ist gut zu sehen, wie wichtig der Bau von sicheren Deichen und deren regelmäßige Unterhaltung sind. Große **Deichbaumaßnahmen** wurden Mitte des 19. Jahrhunderts vom preußischen Staat durch Gesetzgebung festgelegt, die vor allem die Elbe von der Mündung der Saale bis zur Havelmündung betrafen.

Dabei wurden auch einheitliche Deichhöhen auf beiden Seiten der Elbe angestrebt. Vor dem Extremhochwasser im August 2002 galt für den Deichbau an der Elbe unterhalb von Magdeburg ein **Bemessungshochwasser** von 745 cm am Pegel Wittenberge. Die Höhen der Deichkronen wurden unter Beachtung des Gefälles der Elbe auf eine Höhe von 745 cm am Pegel Wittenberge zuzüglich 100 cm Freibord ausgebaut. Mit der Auswertung des Hochwassers im August 2002 wurde ab Ende 2008 das Bemessungshochwasser am Pegel Wittenberge von 745 cm auf 799 cm bei einem Abfluss von 4545 m³/s erhöht.

Derzeit gibt es an der Elbe von oberhalb Riesa bis zum Wehr Geesthacht 730 km **Winterdeiche**, davon 356 km am linken und 374 km am rechten Ufer. Durch sie wer-

den 3285 km² ehemalige Überschwemmungsflächen geschützt. Ganz genau betrifft das rund 365 000 Menschen in 249 Städten und Gemeinden. Außerdem bestehen an den Unterläufen der wichtigen Nebenflüsse noch 569 km Rückstaudeiche. In Sachsen-Anhalt gibt es 361 km Elbedeiche, davon 192 am linken und 169 km am rechten Ufer. Hinzu kommen noch 228 km Rückstaudeiche an Elbenebenflüssen wie Schwarze Elster, Mulde und Saale. Durch diese Deiche wird landesweit eine Fläche von 2338 km² (Abb. 3.2) geschützt. Von den insgesamt 589 km **Elbe- und Rückstaudeichen** in Sachsen-Anhalt galten bereits 1991 rund 62%, also gut 366 km, als sanierungsbedürftig. Zwischen 1991 und 2002 wurden davon nur 44 km (rund 12%) saniert. Im Zeitraum von 2003 bis 2011 wurden weitere 219 km entsprechend den technischen Anforderungen instandgesetzt. Damit

bieten seit Jahresresultimo 2011 insgesamt 263 der 366 sanierungsbedürftigen Deichkilometer den erforderlichen Schutz. (Abb. 3.3). Bis 2020 soll die Deichsanierung abgeschlossen sein.

In der Abb. 3.2 ist zu erkennen, dass im Falle eines Deichbruches große Flächen überflutet werden können. Die letzten Deichbrüche an der Elbe vor dem Hochwasser vom August 2002 waren beim Eishochwasser im Februar 1941 oberhalb Tangermünde bei Parey und Bittkau. Die Überflutungen erstreckten sich bis Genthin

und Tangermünde. Im Raum Magdeburg wurde nach dem Hochwasser von 2002 der rechte Elbedeich zur Erhöhung der Standsicherheit auf einer Länge von 2,0 km von Randau bis zur Seestraße in Cracau im Jahre 2003 saniert. Dabei wurde in Deichmitte eine Spundwand als Kerndichtung bis in die bindigen Schichten unter der Deichsohle gerammt (Abb. 3.4). Außerdem wurden die Deichbrüche im Bereich Herrenkrug und der Deichbruch am Elbeumflutkanal bei Heyrothsberge kurzfristig beseitigt. Die Fertigstellung des beim Hochwasser 2002 zerstörten Heyrothsberger Siels erfolgte 2004.

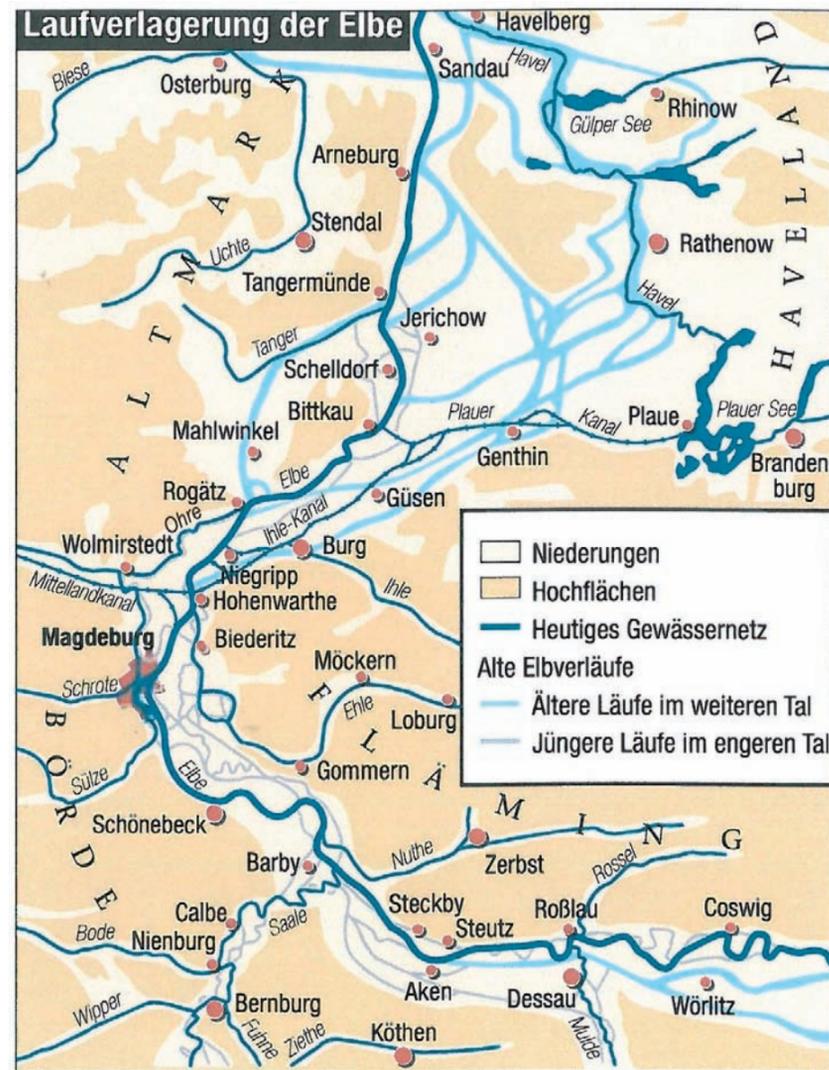


Abb. 3.1: Laufverlagerung der Mittleren Elbe zwischen Wittenberg/L und Havelberg (Mitteldeutscher Heimatatlas – überarbeitet durch Cicero Fotosatz GmbH)

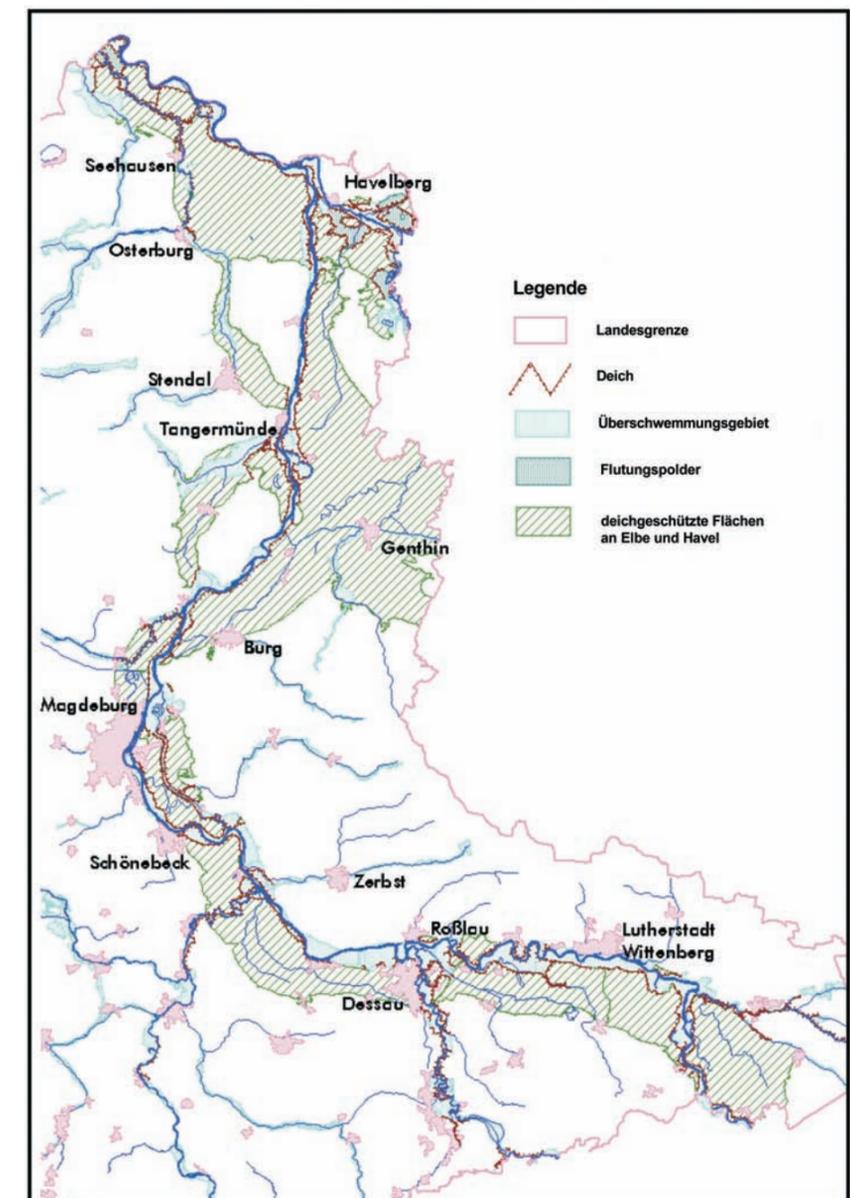


Abb. 3.2: Deiche und Deich geschützte Flächen an der Mittleren Elbe im Bundesland Sachsen-Anhalt (LHW, I.Runge)

Darüber hinaus wurde von 2008 bis 2011 auch der gesamte rechte Deich des Elbeumflutkanals von Plötzky bis Heyrothsberge auf einer Länge von 10,4 km mit Anlage eines Deichverteidigungsweges komplett saniert. Im Raum Biederitz wurde der rechte Deich des Elbeumflutkanals auf einer Länge von 2,3 km 2005 instandgesetzt. Der Deichlückenschluss in Biederitz wird 2012 abgeschlossen.

Der linke Deich des Elbeumflutkanals wurde zwischen der Bundesstraße 1 und der Bahnlinie Magdeburg-Berlin im Jahr 2010 auf einer Länge von 2,1 km saniert. Der linke Deich des Elbeumflutkanals vom Pretziener Wehr über Callenberge und Pechau wird ebenfalls instandgesetzt. Derzeit laufen die Planungen. Der linke Deich oberhalb des Pretziener Wehres, der sich dann als rechter Elbedeich in Richtung Schönebeck erstreckt, wurde ab 2003 auf einer Länge von 8,6 km saniert. Außerdem ist die Anlage eines Deichverteidigungsweges am rechten Deich der Elbe von Schönebeck bis Magdeburg geplant. Beim Hochwasser im Januar 2011 wurden die sanierten Deiche ihrer Bestimmung uneingeschränkt gerecht. Sie funktionierten einwandfrei und leisteten ihren Beitrag zum Schutz der betroffenen Regionen.

Nach dem Hochwasser im August 2002 einigten sich die Bundesländer entlang der Elbe darauf, den Hochwasserschutz nachhaltig zu verbessern. Sie beschlossen an 18 Standorten Deichrückverlegungen an der Elbe, 10 davon befinden sich in Sachsen-Anhalt. Auch die Errichtung von Flutungspoldern an acht Orten gehörte zum Maßnahmenpaket. In Sachsen-Anhalt wird in diesem Zusammenhang der Flutungspolder bei

Axien-Mauken im Landkreis Wittenberg gebaut. Mit den **Deichrückverlegungen** soll nicht nur eine örtliche Absenkung von Wasserständen im Hochwasserfall erreicht, sondern auch die funktionsfähige Auenlandschaft an der Elbe vergrößert werden. **Flutungspolder**, deren Flächen nur kurz vor Eintreffen des Scheitels bei großen Hochwassern über ein Einleitungsbauwerk eingestaut werden, bringen aber größere Wasserstandsabsenkungen als Deichrückverlegungen.

Im Zuge dieser Vorhaben erweisen sich die Planungsphasen oft als äußerst zäh und schwierig. Teilweise erstrecken sich sie über einen Zeitraum von mehreren Jahren, weil die Grundstückseigentümer ihre Flächen nicht problemlos in Überflutungsflächen umwandeln lassen wollen oder die Bürger Angst vor höheren Grundwasserständen bei Hochwasser haben. Immer wieder gibt es Bedenken, weil die rückverlegten Deiche näher an die Wohnorte der Menschen heranrücken. Langwierige Abstimmungen der betroffenen Bundesländer gab es auch bei der Festlegung eines neuen Bemessungshochwassers, das als Grundlage für die neuen Deichhöhen gilt. Ende 2008 gab es eine Einigung, so dass die laufenden Planungen zügig zu Ende geführt werden können.

Bereits fertig ist die Deichrückverlegung an der Elbe bei Oberluch/Rosslau mit einer 140 ha großen Retentionsfläche in Sachsen-Anhalt. Auch in Lenzen/Böser Ort ist die Rückverlegung abgeschlossen (Retentionsfläche: 420 ha in Brandenburg). Beide Vorhaben befanden sich aber bereits vor 2002 in der Planung. Bei der **Deichrückverlegung Lenzen** er-

folgte 2005 nach zehnjähriger Planungsphase der Baubeginn. Die Deichrückverlegung wurde zwischen Elbe-km 476,5 und 483,7 realisiert. Der neue Deich (6,1 km) wurde zwischen 2005 und 2008 errichtet (Abb. 3.5). Die Schlitzung, also die stellenweise Abtragung des Altdeiches (7,2 km) durch sechs Schlitzte mit einer mittleren Breite von 250 m, erfolgte in den Jahren 2009 und 2010. Der obere (erste) Schlitz unmittelbar unterhalb des Standortes „Böser Ort“ hat eine Breite von 390 m (Abb. 3.6). Die Baukosten (ohne Grunderwerb) betragen 12,4 Mio. Euro. Durch die Deichrückverlegung wurde die hydraulische Engstelle von 450 m auf 1300 m erweitert und es wurden rund 420 ha Überflutungsauwe zurückgewonnen. Während des Hochwassers im Januar 2011 kam es zu Beschädigungen der Befestigungen in den Deichschlitzten, die aber noch im selben Jahr beseitigt wurden. Damit wurde die Maßnahme endgültig erst nach sieben Jahren Bauzeit im Jahr 2011 beendet.

Damit konnte beim Hochwasser im Januar 2011 zum ersten Mal die Wirkung einer großen Deichrückverlegung beobachtet werden. Die Modelle der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe (BAW) prognostizierten ein Absinken des Wasserspiegels oberhalb der Deichrückverlegung mit maximalen Absenkungswerten am ersten Deichschlitz (Elbe-km 477) mit 35 cm bei einem Durchfluss von 4000 m³/s. Die Wasserspiegelabsenkung baut sich nach Oberstrom über den Pegel Schnackenburg (Elbe-km 474,6) bis zum Pegel Wittenberge (Elbe km 453,9) ab und unterhalb der Deichrückverlegung am Pegel Lenzen (Elbe-km 484,6) ist kein Einfluss auf die Hochwasserstände zu erwarten.

Diese Modellberechnungen wurden beim Vergleich der Hochwasser vom April 2006 (Pegel Wittenberge mit 3720 m³/s) vor der Deichrückverlegung und vom Januar 2011 (Pegel Wittenberge mit 3790 m³/s) nach der Deichrückverlegung bestätigt. Am Pegel Schnackenburg war eine Wasserspiegelabsenkung von ca. 25 bis 30 cm eingetreten. Über das neu gewonnene Vorland wurden bis zu 30% des Gesamtabflusses abgeleitet. Am Pegel Lenzen war kein Einfluss der Deichrückverlegung mehr zu erkennen (siehe auch Kapitel „Extreme Hochwasserereignisse der Elbe“).

Die **Deichrückverlegung Lödderitzer Forst** unterhalb von Aken in Sachsen-Anhalt wurde nach einer Planungsphase von sieben Jahren im Herbst 2009 begonnen. Es handelt

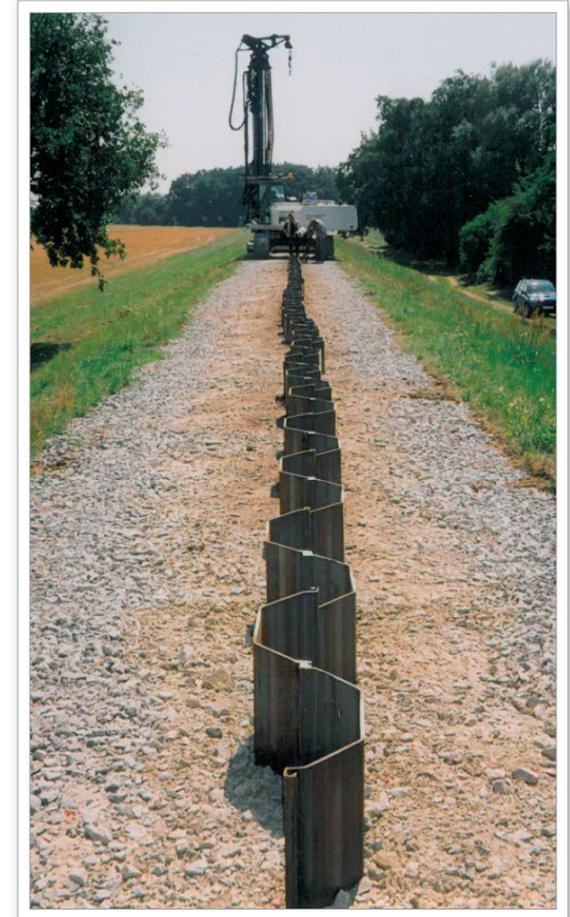


Abb. 3.4: Sanierung des rechten Elbedeiches bei Randau mittels Spundwand im August 2003.

sich um die größte Deichrückverlegungsmaßnahme an der Elbe. Die Überflutungsauwe wird um 600 ha vergrößert und echte Auenwaldflächen zurückgewonnen. Der zurückgelegte neue Deich wird eine Länge von 7,3 km (alter Deich-5,9 km) haben. Die Baukosten werden mit etwa 18 Mio. Euro beziffert. Bis 2018 soll das Vorhaben abgeschlossen sein. Danach kann bei großen Hochwassern eine Wasserspiegelabsenkung von bis zu 28 cm zwischen Aken und Lödderitz erreicht werden. Unterhalb der Deichrückverlegungstrasse treten ab Breitenhagen keine Veränderungen der Wasserspiegellagen auf.

Anhand dieser Beispiele ist ersichtlich, dass Deichrückverlegungen und Flutungspolder tiefgreifende Einschnitte in die Landschaft bedeuten und sie nicht innerhalb kurzer Zeit realisiert werden können. Mit dem Baubeginn für die nächsten Deichrückverlegungen an der Elbe ist erst ab 2014 zu rechnen. Das anspruchsvolle Programm der Deichrückverlegungen soll im Rahmen

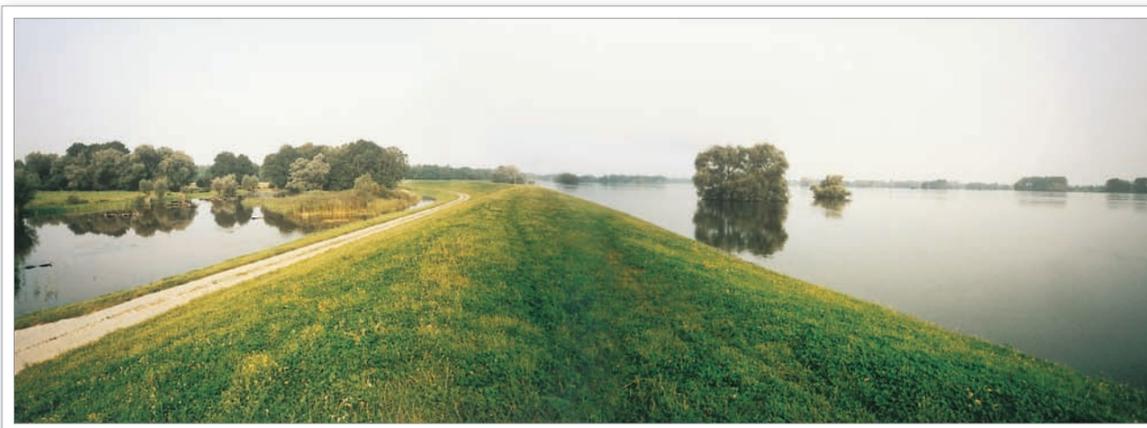


Abb. 3.3: Saniertes linksseitiger Elbedeich bei Neukirchen (unterhalb Werben) am 24. August 2002 mit den für diesen Elberaum typischen Qualmwasserpoldern hinter den Deichen

der „Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt“ bis 2020 realisiert werden. Mit dem Bau des Flutungspolders Axien-Mauken im Landkreis Wittenberg (Gesamtfläche: 1700 ha, Baukosten: 73 Mio. Euro) ist allerdings erst nach 2020 zu rechnen.

Deichrückverlegungen und der Bau von Flutungspoldern sind nur bedingt möglich, da die in den vergangenen Jahrhunderten entstandenen Siedlungen (Städte, Kommunen), Verkehrswege (Straße, Bahn) und großflächige Industrieansiedlungen nicht rückgängig gemacht werden können.



Abb. 3.5: Neuer Deich der Deichrückverlegung bei Lenzen unterhalb des Standortes „Böser Ort“ bei Elbe-km 476,7 im August 2011



Abb. 3.6: Erster Deichschlitz mit einer Länge von 390 m unterhalb des Standortes „Böser Ort“ im August 2011

4. DIE EINDEICHUNGEN IM MAGDEBURGER RAUM

Oberhalb von Magdeburg wurden Deiche ab Schönebeck nur am rechten Elbeufer errichtet. Erste **Deichbauarbeiten** wurden im 12. Jahrhundert durch holländische Siedler ausgeführt. Im Lauf der Jahre wurden die Deiche immer wieder erhöht und verstärkt. Im Magdeburger Stadtgebiet selbst setzt sich diese Deichanlage am rechten Ufer der Elbe ab Randau-Calenberge über Prester fort (Abb. 4.1) und verläuft dann am rechten Ufer der Alten Elbe bis kurz vor der ersten Eisenbahnbrücke (Abb. 4.2). Die vorgenannten Stadtteile und auch der Stadtteil Cracau werden also von Deichen geschützt und würden im Falle eines Deichbruches überflutet werden.

Auf der rechten Elbeseite gibt es erst wieder im Bereich Herrenkrug von oberhalb der Eisenbahnbrücke bis unterhalb des Herrenkrugparks (unterhalb des Herrenkrugsteges) seit 1840 beziehungsweise 1890 Deiche.

Das linke Ufer der Elbe im Stadtgebiet von Magdeburg ist hauptsächlich durch Hochufer und Ufermauern geschützt. Dem Hochufer vorgelagerte Gelände wie zum Beispiel oberhalb Westerhüsen, im Bereich der Salbker Seen und am Mückenwirt/Buckau werden natürlich bei großen Hochwassern überflutet – erst geschehen beim Hochwasser im Januar 2011 (Abb. 4.3). Auch Teile des Rotehornparks werden immer wieder überflutet.

Ein linker Elbedeich in Magdeburg wurde zwischen 1859 und 1862 in Rothensee errichtet und beim Bau des Mittellandkanals und der Hafenanlagen zwischen 1934 und 1938 um durchschnittlich 800 m an das Elbeufer vorverlegt. Deichverlegungen waren auch schon während des Baus der Werft Rothensee (1916/22) und dem Ausbau des Werftgeländes (1924/25) erfolgt. Deichanlagen erstrecken sich auch an beiden Ufern des Elbeabstiegskanals bis fast zu den Schleusenanlagen in Rothensee.



Abb. 4.1: Hochwasserdeich der Elbe (Bildmitte) zwischen Prester und Cracau mit dem davor liegenden Prester See. Im Vordergrund ist die Elbe mit dem Gebäude der ehemaligen Wasserentnahme aus der Elbe für das Wasserwerk Buckau, dem so genannten „Mäuseturm“, zu sehen.

Die **Auswirkungen des Deichbaues** auf die Wasserstände müssen in Verbindung mit den flussaufwärts liegenden Deichbaumaßnahmen entlang der Elbe bis in dem Raum oberhalb von Riesa und in den Mündungsbereichen der Hauptnebenflüsse Schwarze Elster, Mulde und Saale betrachtet werden. All diese Baumaßnahmen haben zu einer drastischen Verringerung der ursprünglichen Überschwemmungsflächen geführt. Allein in Sachsen-Anhalt kam es wegen der Deichbaumaßnahmen zu einer Reduzierung der Überschwemmungsflächen um 2338 km² mit einem verringerten Retentionsvolumen von 1,17 Mrd. m³. Bei Hochwasser treten so höhere Wasserstände und größere Fließgeschwindigkeiten auf und der Hochwasserscheitel wird geringfügig beschleunigt. Am Beispiel des Magdeburger Stadtgebiets haben Experten berechnet, dass die Hochwasserscheitel bei einem 100-jährlichen Hochwasser maximal 15 cm höher liegen als vor dem Deichbau. Der größte Entzug von Überschwemmungsflächen durch den Deichbau liegt unterhalb von Magdeburg (Abb. 3.2). Andererseits haben der Bau von großen Talsperren mit Ihren Hochwasserrückhalteräumen in den Einzugsgebieten von Moldau, Eger und Saale zu einer Reduzierung von Hochwasserscheitelabflüssen beigetragen.



Abb. 4.2: Deich an der Alten Elbe unterhalb des Cracauer Wehres am 17. Januar 2011 bei einem Wasserstand von 562 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke. Der Hochwasserscheitel lag am 19. Januar 2011 bei 630 cm.

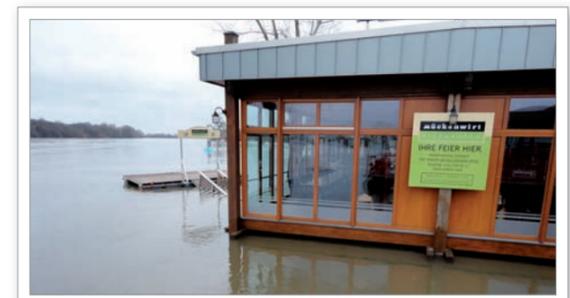


Abb. 4.3: Ausgefurte Elbe an der Gaststätte „Mückenwirt“ am 20. Januar 2011 bei einem Wasserstand von 625 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke

Neueste Berechnungen haben ergeben, dass allein die großen Talsperren im Einzugsgebiet der Moldau den Wasserspiegel in Magdeburg beim Hochwasser im August 2002 um 19 cm gesenkt haben.

Dieses Hochwasser hat durch seine Intensität und Wucht zu vielen **Deichbrüchen** an der Elbe oberhalb von Magdeburg und im Raum Magdeburg selbst geführt. Dazu zählen unter anderem die Deichbrüche am Elbeumflutkanal bei Heyrothsberge und auf dem Gelände des Herrenkrugs (Abb. 4.4 und 4.5) mit seinen Rennwiesen. Die Schäden wurden schnell beseitigt und im Jahr 2003 umfangreiche Sanierungsarbeiten am

rechtsehbischen Deich von Randau bis Cracau realisiert.

Um Gesundheit, Leben, Hab und Gut vor Hochwasser zu schützen, kann jeder Menschen selbst Vorsorge treffen. Denn: Große Hochwasserschäden lassen sich durch persönliches Engagement eindämmen und manchmal sogar ganz vermeiden. Zu den angesprochenen Vorsorgemaßnahmen zählen beispielsweise eine vorausschauende, hochwasserschutzkonforme Flächennutzung und eine umsichtige Bauweise in den gefährdeten Gebieten. Teilweise ist ein besonderer Objektschutz nötig, in jedem Fall sollte aber jeder Bewohner ein ausgeprägtes Gefahrenbewusstsein entwickeln.



Abb. 4.4: Bruchstelle des rechten Deiches des Elbeumflutkanals bei Heyrothsberge am 22. August 2002. Durch die 40 m breite Lücke wurde eine 10,2 km² große Fläche bei Gübs, Wahlitz und Menz überflutet.



Abb. 4.5: Bruchstelle des Rückstaudeiches der Elbe in Magdeburg-Herrenkrug an den Rennwiesen vom 19. August 2002

5. EXTREME HOCHWASSEREREIGNISSE DER ELBE

Hochwasser und damit verbundene Überschwemmungen sind eine Folge von meteorologischen Ereignissen, die eine natürliche Ursache haben und untrennbarer Bestandteil des Wasserkreislaufes und der Natur sind. Diese Naturereignisse werden immer dann zur Katastrophe, wenn sie schwerwiegende Folgen für den Menschen und die Umwelt nach sich ziehen.

Unstrittig ist aber auch, dass der Mensch in den Naturhaushalt und den Wasserkreislauf eingegriffen und die Hochwassersituation entweder positiv oder negativ beeinflusst hat. Eingriffe in die natürlichen Speichereigenschaften von Bewuchs, Boden, Gelände und Gewässernetz haben häufig negative Auswirkungen auf das Hochwassergeschehen. Talsperren, Rückhaltebecken

und Flutungspolder können dagegen - je nach Größe des Hochwassers - eine Minderung der Hochwasserschwelle bewirken.

Der Mensch kann Hochwasser nicht verhindern, aber die Schäden durch weitgehende Vorsorge in den gefährdeten Gebieten begrenzen. Zum Einsatz kommen Frühwarnsysteme, rechtzeitige Vorhersagen des Hochwasserverlaufes und eine Vielzahl technischer Maßnahmen wie der Bau von Deichen, Hochwasserschutzmauern, Flutungspoldern, Talsperren und Rückhaltebecken. Im Hochwasserfall werden teilweise auch mobile Hochwasserschutzwände aufgestellt, um die Überschwemmungen punktuell zu steuern. Der technische Hochwasserschutz ist und bleibt deshalb ein wichtiges Element des Hochwasserschutzes.

Hauptursache für große Hochwasser an der Elbe ist die tückische Kombination von intensiver Schneeschmelze durch einen starken Temperaturanstieg und ergiebigem Regen. Rund 80% der jährlichen Hochwasser treten im Winterhalbjahr auf, statistisch gesehen am häufigsten im März (27%). Kommt es in der warmen Jahreszeit an der Elbe zu Hochwasserereignissen, hat es meistens lange und großflächig geregnet.

Regelmäßige Wasserstandsbeobachtungen gibt es an der Elbe für die Pegel Magdeburg-Strombrücke ab 1727, Meißen ab 1775, Dresden ab 1776, Torgau ab 1817, Wittenberg/L. ab 1817, Barby ab 1841, Wittenberge ab 1848 und Aken ab 1885. Der Pegel Magdeburg-Strombrücke ist also der Elbepegel, der die längste Beobachtungsreihe vorweisen kann.

Nachdem der Standort des **Pegels Magdeburg-Strombrücke** im Bereich der ehemaligen hölzernen Strombrücke seit 1727 dreimal gewechselt hatte, wurde nach der Inbetriebnahme der „neuen“ Strombrücke im Jahre 1862 der Pegel Magdeburg-Strombrücke am linken Landpfeiler bei dem heutigen Elbe-km 326,61 angebracht. Es handelte sich um einen in Stein gehauenen Pegel mit einer Einteilung in Fuß (ein Fuß entspricht 31,38 cm) und Zoll (ein Zoll entspricht 2,615 cm), wobei zwölf Zoll einem Fuß ergeben. Diese Angaben entsprechen den preußischen Maßeinheiten.

Nach Einführung des metrischen Systems in Preußen mit Metern und Zentimetern im Jahr 1868 wurde Ende 1871 bzw. Anfang 1872 ein neuer Lattenpegel aus

Keramikplatten mit 2 cm-Einteilung unmittelbar neben dem in Stein gehauenen Pegel angebracht. Beide Pegel wurden vom 1. Februar 1872 bis 31. Januar 1875 parallel in allen angezeigten Maßeinheiten abgelesen. Im Februar 1875 wurde dann ausschließlich auf die Zentimeter-Angabe umgestellt. Beide Pegel sind heute noch am ehemaligen linken Landpfeiler von der jetzigen Strombrücke (Inbetriebnahme 1965) aus zu erkennen, wobei der in Stein gehauene Pegel infolge Verwitterung nur noch unmittelbar vor Ort ablesbar ist (Abb. 5.1).

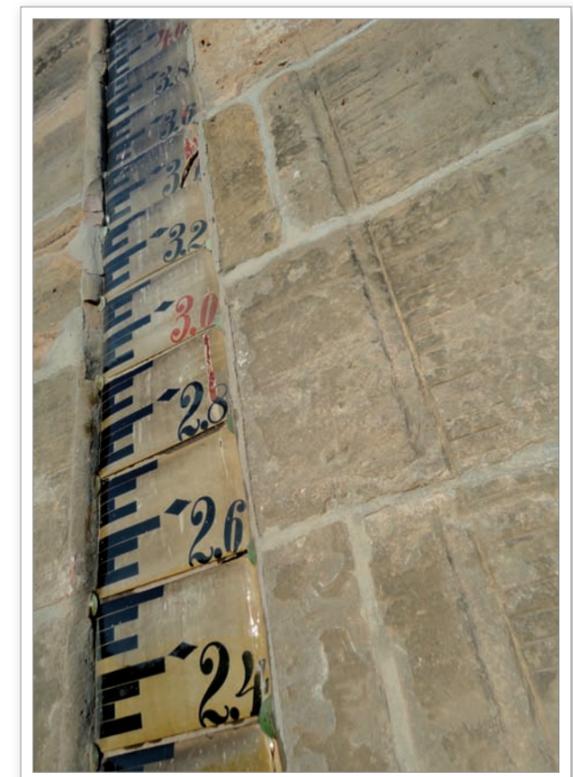


Abb. 5.1: Alter Pegel Magdeburg-Strombrücke in Keramikplatten mit Zentimereinteilung (links) und der in Stein gehauene Pegel in Fuß und Zoll (rechts)

In Abb. 5.1 ist in der rechten oberen Ecke noch die Marke von 10 Fuß zu erkennen, was einem Wasserstand von 313,8 cm entspricht. Die Einteilung in Zoll auf der gesamten Höhe ist auch noch erkennbar.

Im Jahre 1896 wurde am linken Ufer unterhalb des Landpfeilers ein Schreibpegel in einem Pegelhaus in Betrieb genommen. Er zeichnet kontinuierlich den Wasserstand der Elbe auf. Zeitgleich entschied man sich, einen neuen Lattenpegel etwa 30 m unterhalb des Keramikpegels anzubringen. Der Nullpunkt des

Lattenpegels wurde ab 1. November 1935 um 100 cm abgesenkt. Alle historischen Wasserstände in Magdeburg werden auf diesen neuen Pegelnullpunkt bezogen, damit eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Der alte Schreibpegel wurde 2011 restauriert (Abb. 5.2).

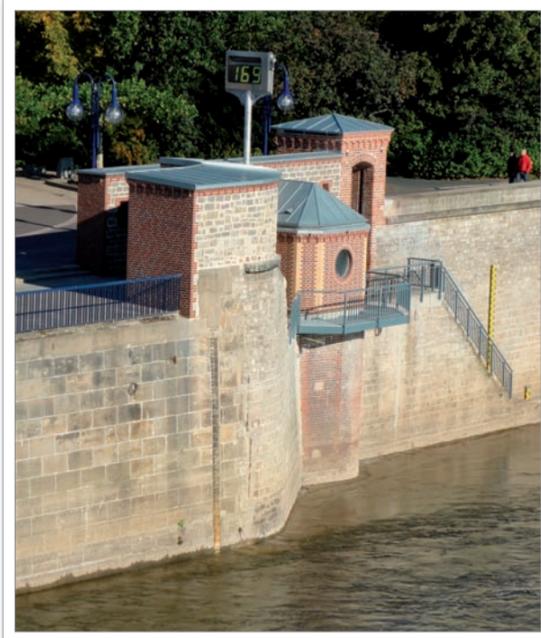


Abb. 5.2: Restaurierter Schreibpegel Magdeburg-Strombrücke am 15. Oktober 2011 bei einem Wasserstand von 169 cm

Die Abb. 5.2 zeigt alle noch sichtbaren und verfügbaren Pegel: Links vom Schreibpegel aus der alte Lattenpegel aus Keramikplatten am linken Landpfeiler der Strombrücke und rechts unterhalb des Schreibpegels der neue Lattenpegel an der Ufermauer.

Kommt es im Raum Magdeburg zu größeren Hochwassern, herrschen sehr **komplizierte Abflussbedingungen**. Bedingt durch Stromelbe, Alte Elbe und dem Elbeumflutkanal nach Öffnung des Pretziener Wehres müssen deshalb in allen drei Teilströmen zeitgleich Abflussmessungen durchgeführt werden. Die Summe der drei Abflussmengen ergibt dann den Gesamtabfluss, der auf den Wasserstand am Pegel Magdeburg-Strombrücke bezogen wird. So setzte sich beispielsweise beim Hochwasser im August 2002 der Abfluss im Raum Magdeburg von 4060 m³/s am 20. August 2002 beim Wasserstand von 662 cm aus folgenden Teilströmen zusammen: Stromelbe: 1799 m³/s, Alte Elbe: 1361 m³/s und Elbeumflutkanal 900 m³/s. Der Hochwasserscheitel war am 19. August 2002 mit 680 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke und einem

Abfluss von 4180 m³/s. Eine Übersicht über die **größten Hochwasserereignisse im Stadtgebiet Magdeburg** seit 1845 am Pegel Magdeburg-Strombrücke mit einem Wasserstand über 575 cm zeigt die Tab. 5.1.

Tab. 5.1: Extreme Hochwasserereignisse der Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke ab 1845 mit einem Wasserstand über 575 cm (geordnet nach der Höhe des Wasserstandes) – alle Wasserstände sind auf den heutigen Pegel bezogen (M. Simon)

Datum	Wasserstand (cm)	Datum	Wasserstand (cm)
18.02.1941	(701)	14./15.07.1854	612
03.04.1845	683	20.01.1920	610
19.08.2002	680	29.03.1886	(608)
05.02.1862	(680)	20.03.1940	607
09.02.1850	(665)	27.02.1871	605
02.02.1846	660	10.09.1890	604
13.04.1865	657	15.02.1856	602
09.03.1855	(654)	14.04.1900	602
14.03.1881	653	15.02.1946	(602)
24.02.1876	652	15.02.1948	596
25.02.1847	649	21.03.1947	592
06.04.1860	644	15.07.1954	592
31.03.1895	636	11.02.1924	(588)
12./13.02.1852	633	09.01.2003	588
19.01.2011	630	06.08.1897	587
04./05.04.2006	626	04.02.1867	586
15.02.1848	620	08.02.1923	(584)
05.05.1853	619	02.04.1988	583
07.01.1883	614	18.03.1981	580
17.03.1888	612	11.07.1958	575

(...) durch Eis beeinflusst Wasserstände

Die Aufschlüsselung zeigt, dass von den 40 Hochwassern in den 167 Jahren von 1845 bis 2011 allein 22 im Zeitraum von 1845 bis 1895 (51 Jahre) eingetreten sind. Die Hochwasserhäufigkeit in den übrigen 116 Jahren war also wesentlich geringer. Der bisher größte Wasserstand von 701 cm wurde am 18. Februar 1941 gemessen. Er ist allerdings durch Eisversetzungen entstanden, wodurch der Wasserstand vom 17. Februar zum 18. Februar 1941 sprunghaft um 101 cm angestiegen war. Der durch Eis bedingte Wasserstand wird auch anhand der Abflussmengen deutlich: Am 18. Februar 1941 gab es einen Abfluss von 3100 m³/s, beim Hochwasser 2002 waren es am 19. August bei einem Wasserstand von 680 cm 4180 m³/s (Abb. 5.3 und 5.4).

Im Zeitraum zwischen 1845 und 2011 wurden acht Hochwasserstände registriert, für die ursächlich Eisversetzungen oder eine geschlossene Eisdecke über die gesamte Flussbreite verantwortlich waren. Vergleicht man die Hochwasserstände, so kann man dafür nur eisfreie Hochwasser verwenden.

Das Hochwasser im Januar 2011 mit einem Scheitel von 630 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke lag um 4 cm über dem Hochwasser vom April 2006 mit 626 cm und war damit das größte Hochwasser seit dem Extremhochwasser im August 2002. Letzteres lag mit 680 cm um 50 cm höher (Abb. 5.5).

Einen Vergleich von ausgewählten eisfreien **Hochwassern im Längsschnitt der Elbe** zeigt Tab. 5.2 (Teil 1 und 2). Daraus ist zu erkennen:

- Die Wasserstände der Pegel entlang der Elbe waren beim **Hochwasser im August 2002** bis auf die Wasserstände an den Pegeln Barby, Magdeburg-Strombrücke, Lenzen, Boizenburg und Hohnstorf höher als die seit 1845 beobachteten eisfreien Hochwasser. Obwohl am Pegel Barby am 29. März 1845 und am Pegel Magdeburg-Strombrücke am 31. März 1845 der Eisgang nach vorhergehendem Eisstand endete, können die Wasserstände an beiden Pegeln am 3. April 1845 noch durch Randeis erhöht worden sein. Die niedrigeren Wasserstände beim Hochwasser im August 2002 gegenüber dem Hochwasser im April 1895 an den Pegeln Lenzen, Boizenburg und Hohnstorf sind nicht erklärbar, da die Wasserstände an den Pegeln Dömitz, Hitzacker und Neu Darchau 2002 höher lagen als 1895.
- Obwohl die Wasserstände an den Pegeln Wittenberge (Elbe-km 453,9) und Schnackenburg (Elbe-km 474,6) bei den Hochwassern im April 2006 und Januar 2011 niedriger waren als beim Hochwasser im August 2002, waren bei den weiteren Pegeln flussabwärts von Lenzen (Elbe-km 484,6) bis Hohnstorf (Elbe-km 568,9) im April 2006 und Januar 2011 höhere Wasserstände gegenüber August 2002 zu verzeichnen. Dabei waren die Wasserstände an den Pegeln Lenzen bis Hohnstorf beim Hochwasser im Januar 2011 nochmals höher als beim Hochwasser im April 2006. Lediglich am Pegel Neu Darchau gab es 2006 und 2011 gleiche Wasserstände, eventuell verursacht durch veränderte Geschiebeführung.



Abb. 5.3: Dombereich an der Elbe beim Hochwasser am 18. August 2002 bei einem Wasserstand von 635 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke. Der Hochwasserscheitel war am 19. August 2002 mit 680 cm.



Abb. 5.4: Elbe im Bereich unterhalb der Strombrücke beim Augusthochwasser 2002 bei einem Wasserstand von 665 cm

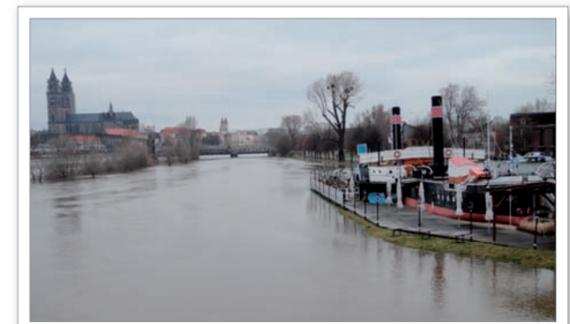


Abb. 5.5: Rechtsseitiges Überschwemmungsgebiet der Elbe unterhalb der Sternbrücke im Bereich der Rotehorninsel und des Museumsschiffs „Württemberg“ beim Winterhochwasser am 20. Januar 2011 bei einem Wasserstand von 625 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke. Der Hochwasserscheitel war am 19. Januar 2011 mit 630 cm.

- Das **Hochwasser im April 2006** war eine Folge intensiver Schneeschmelze und sehr viel Regen Ende März. Die höheren Wasserstände beim Hochwasser im April 2006 gegenüber dem Hochwasser im August 2002 ab Pegel Lenzen flussabwärts bis Pegel Hohnstorf sind hauptsächlich durch mehr Niederschläge im Raum unterhalb Wittenberge gegenüber dem Zeitraum im August 2002 bedingt. Durch diese erhöhten Niederschläge waren

Tab. 5.2: Vergleich von Hochwasserscheiteln an ausgewählten eisfreien Hochwassern entlang der Elbe auf deutschem Gebiet – Teil 1: Dresden bis Wittenberge (M. Simon)

Gewässer	Pegel Elbe-km	Einzugsgebiet (km ²)	Bisherige eisfreie Extremhochwässer ab 1845			Hochwasser 2002			Hochwasser 2006			Hochwasser 2011			Beginn regelmäßiger Beobachtungen
			Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	
Elbe	Dresden 55,6	53 096	06.07.09.1890	837	3 885 ¹⁾	17.08.	940	4 580	04.04.	749	2 870	17.01.	680	2 280	1776 – W 1806 – O
			03.02.1862	824	4 490	18.08.	949	4 420	04.04. ²⁾	805	2 880	18.01.	741	2 280	1817 – W 1936 – O
Elbe	Torgau 154,2	55 211	06.09.1890	906	(4 100)	16.08.	282	80,7	29.03	246	77,9	16.01. ²⁾	323	128	1973 – W 1973 – O
			04.02.1862	896	(4 100)	18.08.	706	4 130	05.04. ²⁾	620	2 940	18.01.	594	2 400	1817 – W 1936 – O
Schwarze Elster	Löben ³⁾	4 327	30.09.2010	334	108	18.08.	628		29.03. ²⁾	543	607	16.01.	602	749	1995 – W 1995 – O
			05.01.2003	282	114	14.08.	684	971	02.04.	532	590	16.01.	602	749	1995 – W 1995 – O
Elbe	Wittenberg/L. 214,1	61 879	05.02.1862	628		19.08.	766	4 040	03.04. ²⁾	686	3 180	18.01.	661	2 830	1885 – W 1936 – O
			02.04.1845	626		16.08.	510	296	03.04. ²⁾	639	483	18.01.	746	729	1886 – W 1925 – O
Mulde	Priorau	6 990	30.09.2010	538	606	20.08.	768	3 850 ⁴⁾	06.04.	718	3 560	20.01.	726	3 670	1883 – W 1961 – O
			03.04.1845	740		19.08.	701	4 320	03.04. ²⁾	653	3 600	19.01.	654	3 610	1841 – W 1883 – O
Elbe	Aken 274,8	70 093	19.01.1920	703	(3 890)	19.08.	701	4 320	04.04.	653	3 600	19.01.	654	3 610	1841 – W 1883 – O
			07.01.2003	751	741	19.08.	680	4 180	04.04. ²⁾	626	3 670	19.01.	630	3 720	1727 – W 1886 – O
Soale	Calbe-Gröden	23 719	18.04.1994	741	716	20.08.	734 ⁵⁾	3 830 ⁶⁾	06.04.	718	3 560	20.01.	726	3 670	1883 – W 1961 – O
			03.04.1845	733	(5 015)	21.08.	450 ⁵⁾	140	15.04. ²⁾	376	298	22.01.	439	337	1930 – W 1981 – O
Elbe	Barby 294,8	94 260	23.02.1876	703	(4 550)	20.08.	734	3 830 ⁶⁾	08.04.	723	3 720	22.01.	730	3 790	1848 – W 1889 – O
			03.04.1845	683	(4 480)	21.08.	734	3 830 ⁶⁾	08.04.	748	–	22.01.	724 ⁷⁾	–	1945 – W
Elbe	Magdeburg–Strombr. 326,6	94 942	02.02.1846	680	(3 780)	21.08.	734	3 830 ⁶⁾	08.04.	748	–	22.01.	724 ⁷⁾	–	1945 – W
			20.01.1920	736	(4 310)	23.08.	732	3 420	09.04.	763	–	22.01.	770	–	1946 – W
Elbe	Langermünde 388,2	97 780	01.04.1895	732	(4 180)	23.08.	732	3 420	09.04.	749	3 600	22.01.	749	3 600	1874 – W ⁸⁾ 1926 – O
			04.04.1988	405	345	23.08.	645	–	09.04.	676	–	23.01.	680	–	1858 – W
Havel	Havelberg–Stadt	23 804	23.03.1981	394	322	23.08.	870	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
			02.04.1895	729		23.08.	892	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
Elbe	Wittenberge 453,9	123 532	23.01.1920	715	3 590	23.08.	870	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W

Legende: siehe Teil 2 der Tabelle 5.2

Tab. 5.2: Vergleich von Hochwasserscheiteln von ausgewählten eisfreien Hochwassern entlang der Elbe auf deutschem Gebiet – Teil 2: Wittenberge bis Hohnstorf (M. Simon)

Gewässer	Pegel Elbe-km	Einzugsgebiet (km ²)	Bisherige eisfreie Extremhochwässer ab 1845			Hochwasser 2002			Hochwasser 2006			Hochwasser 2011			Beginn regelmäßiger Beobachtungen
			Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	Datum	Wasserstand (cm)	Durchfluss (m ³ /s)	
Elbe	Wittenberge 453,9	123 532	02.04.1895	729		20.08.	734 ⁶⁾	3 830 ⁶⁾	08.04.	723	3 720	22.01.	730	3 790	1848 – W 1889 – O
			23.01.1920	715	3 590	21.08.	751	–	08.04.	748	–	22.01.	724 ⁷⁾	–	1945 – W
Elbe	Schmackenburg 474,6	125 482	12.01.2003	695	–	21.08.	751	–	08.04.	748	–	22.01.	724 ⁷⁾	–	1945 – W
			04.04.1988	692	–	21.08.	734	–	08.04.	737	–	22.01.	743	–	1810 – W
Elbe	Lenzen 484,6	125 491	02.04.1895	747	–	21.08.	734	–	08.04.	737	–	22.01.	743	–	1810 – W
			24.01.1920	734	–	21.08. ²⁾	657	–	08.04.	664	–	22.01.	672	–	1886 – W
Elbe	Dömitz 504,7	129 871	06.04.1895	643	–	23.08.	750	–	09.04.	763	–	22.01.	770	–	1946 – W
			25.01.1920	620	–	23.08.	732	3 420	09.04.	749	3 600	22.01.	749	3 600	1874 – W ⁸⁾ 1926 – O
Elbe	Hitzacker 522,9	131 910	06.04.1895	744	–	23.08.	732	3 420	09.04.	749	3 600	22.01.	749	3 600	1874 – W ⁸⁾ 1926 – O
			05.04.1988	708	–	23.08.	645	–	09.04.	676	–	23.01.	680	–	1858 – W
Elbe	(Neu) Darchau ⁸⁾ 536,4	131 950	07.04.1895	724	(3 840)	23.08.	870	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
			26.01.1920	700	(3 290)	23.08.	892	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
Elbe	Boizenburg 559,5	134 512	08.04.1895	670	–	23.08.	870	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
			26.01.1920	642	–	23.08.	892	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
Elbe	Hohnstorf 568,9	134 594	09.04.1895	933	–	23.08.	892	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W
			26.01.1920	892	–	23.08.	892	–	09.04.	912	–	23.01.	922	–	1840 – W

1) Neuberechnung der Abflüsse der TU Dresden, 1890: neu 3 885 m³/s anstelle bisher 4 350 m³/s, 1845: neu 4 335 m³/s anstelle bisher 5 700 m³/s (Wasserstand durch Eis beeinflusst)

2) Danach noch an weiteren Tagen aufgetreten

3) Unterschiedliche Angaben von Durchflüssen bei gleichen oder ähnlichen Wasserständen sind durch mehrfache Veränderungen der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Abflussprofils durch Verkräutern und Anlandungen bzw. deren Beseitigung bedingt.

4) Von der BfG korrigierter Wert: neu – 3 850 m³/s anstelle ursprünglich 4 030 m³/s

5) Wasserstand durch Flutung der Havelniederung mit Elbewasser über das Einlasswehr Neuworben beeinflusst.

6) Kappung des Elbescheitels durch Flutung der Havelniederung und von fünf Flutungsplätzen im Havelgebiet

7) Wasserspiegelabsenkung von 25 – 30 cm durch Wirkung der 2010 fertiggestellten Deichrückverlegung bei Lenzen

8) 1839 als Pegel Darchau am östlichen Elbeufer (Elbe-km 535,8) eingerichtet mit regelmäßiger Beobachtung aber erst ab 1874. Die Beobachtung des Pegels Darchau wurde am 31.10.1993 eingestellt. Ab 01.11.1945 wurde der Pegel Neu Darchau am westlichen Elbeufer (Elbe-km 536,4) regelmäßig beobachtet.

(4-450) nachträglich ermittelte Durchflüsse

W Wasserstand

O Durchflüsse

auch zum Zeitpunkt des Durchganges des Hochwasserscheitels in der Elbe am 8. beziehungsweise 9. April 2006 generell höhere Abflüsse in den Elbenebenflüssen Aland, Müritz-Elde-Wasserstraße, Löcknitz, Jeetzel und Sude als beim Hochwasser im August 2002 eingetreten. Die durch die vielen Niederschläge bedingte Bodensättigung vor dem Hochwasser und eventuell auch der zunehmende Bewuchs in den natürlichen Überschwemmungsgebieten (mit der damit einher gehenden Rauigkeit des Vorlandes) könnten weitere Ursachen für die höheren Wasserstände bei dem Hochwasser 2006 gegenüber 2002 gewesen sein.

- Die noch höheren Wasserstände beim **Hochwasser im Januar 2011** gegenüber dem Hochwasser im April 2006 vom Pegel Lenzen flussabwärts bis Pegel Hohnstorf haben verschiedene Ursachen: Der August 2010 war deutschlandweit der nasseste seit 1881. Der Deutsche Wetterdienst ermittelte für Sachsen-Anhalt einen Gebietsniederschlag von 214% (126 mm) des Mittels der Reihe 1961 bis 1990. Nach ergiebigen Regenfällen in der dritten Dekade im September 2010 (in Sachsen-Anhalt 291% - 121 mm) und im November 2010 (229% - 98 mm) betrug der Niederschlagsüberschuss in Sachsen-Anhalt Ende November 2010 bereits 150 mm. Der Grundwasserstand lag im Mittel 61 cm über dem mehrjährigen Mittelwert des Monats. Ähnliche Verhältnisse waren Ende November auch in den Einzugsgebieten der Teilflussgebiete der Elbenebenflüsse unterhalb Wittenberge eingetreten. Auf Grund des hohen Bodensättigungsgrades traten bereits in den Niederungen starke Vernässungen auf. Außerdem gab es im Dezember 2010 besonders viel Schnee. Selbst in den Niederungen gab es flächendeckend verbreitet eine geschlossene Schneedecke von bis zu 40 cm Höhe.

Ursache für das Hochwasser im Januar 2011 war der schlagartige Abtauprozess dieser Schneedecke als Folge eines außerordentlich schnellen Temperaturanstiegs zwischen dem 6. und 7. Januar 2011. Gleichzeitig regnete es nahezu ununterbrochen stark. Wegen der hohen Grundwasserstände und des hohen Bodensättigungsgrades war eine Versickerung des Wassers im Boden kaum möglich. Fast gleichzeitig kam es deshalb auch in den Teilflussgebieten der Elbenebenflüsse wie Aland, Müritz-Elde-Wasserstraße (Elde), Löcknitz, Jeetzel und Sude zu Hochwassern. Sie

führten dazu, dass am 22. und 23. Januar 2011 an den Pegeln Lenzen flussabwärts bis Hohnstorf noch höhere Wasserstände als bei dem Hochwasser vom April 2006 gemessen wurden. Der zunehmende Bewuchs in den Vorländern der Elbe könnte noch mit zur weiteren Erhöhung der Wasserstände beigetragen haben. Nur wegen der unterschiedlich langen Fließzeiten der Hochwasser in den angegebenen Elbenebenflüssen, flossen deren Hochwasserscheitel nicht gleichzeitig, sondern zeitversetzt der Elbe zu. Andernfalls wäre es wohl zu noch höheren Wasserständen in der Elbe gekommen.

- Wer vermutet, dass die höheren Wasserstände bei den Hochwassern 2006 und 2011 gegenüber 2002 ab Lenzen, 101,3 km oberhalb des Wehres Geesthacht (Elbe-km 585,9), **Tide bedingt** waren, der irrt. Die vier Sektoren des Wehres an der Staustufe Geesthacht werden ab einem Abfluss über 1400 m³/s vollständig gelegt und das Wehr bleibt auch solange voll geöffnet bis der Abfluss diesen Wert wieder unterschreitet. Das bedeutet, dass ein Hochwasser vom Oberstrom der Elbe über das Wehr in die Tideelbe in Richtung Nordsee frei ausfließen kann. Andererseits kann aber bei einer Sturmflut in der Tideelbe der Flutscheitel wie vor dem Bau des Wehres Geesthacht ungehindert flussaufwärts auslaufen. Die bisher schwerste Sturmflut am 3. Januar 1976 beeinflusste die Wasserstände der Elbe bis zum 49,5 km oberhalb des Wehres liegenden Pegel Neu Darchau. In Bleckede (Elbe-km 550), also 36 km oberhalb des Wehres, betrug der Tidehub damals 47 cm.

Während der Hochwasser im April 2006 und Januar 2011 ist beim Vergleich der Wasserstände in der Tideelbe an den Pegeln Zollenspieker (Elbe-km 598,2) und Cuxhaven-Steubenhöft (Elbe-km 724,0) zu erkennen, dass es bei diesen Hochwassern keine Sturmflut gab. Lediglich am 25. Januar 2011, also nach dem Hochwasserscheitel in Hohnstorf am 23. Januar, gab es in Cuxhaven eine leichte Sturmflut. Damit ist belegt, dass die höheren Wasserstände an den Pegeln Lenzen bis Hohnstorf bei den Hochwassern im April 2006 und Januar 2011 gegenüber dem Hochwasser im August 2002 nicht Tide bedingt waren, sondern durch höhere Zuflüsse aus den Nebenflüssen bei gleichzeitig hohen Grundwasserständen, und eventuell auch durch zunehmenden Bewuchs in den Überflutungsauen, entstanden waren.

- Beim Pegel Schnackenburg (Elbe-km 474,6) ist beim Hochwasser am 22. Januar 2011 eine deutliche Wasserstandsabsenkung auf 724 cm gegenüber dem Hochwasser vom 8. April 2006 mit 748 cm zu verzeichnen, obwohl am oberhalb liegenden Pegel Wittenberge (Elbe-km 453,9) beim Hochwasser im Januar 2011 der Zufluss um 70 m³/s höher lag als beim Hochwasser im April 2006. Für die Absenkung des Wasserspiegels um 25 bis 30 cm ist erstmalig die 2010 fertiggestellte **Deichrückverlegung bei Lenzen** verantwortlich (siehe auch Kapitel „Hochwasserschutz und Deichbau an der Elbe“). Beim Pegel Lenzen (Elbe-km 484,6) ist unterhalb der Deichrückverlegung kein Einfluss dieser Maßnahme auf den Hochwasserstand mehr vorhanden.

Hochwasser behindert immer auch die **Schifffahrt**. Bei Erreichen oder Überschreiten des höchsten Schifffahrts-

wasserstandes (HSW) kann zum Beispiel das Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg in seinem Zuständigkeitsbereich die Schifffahrt innerhalb bestimmter Streckenabschnitte der Elbe ganz oder teilweise verbieten. Für die Strecke vom Hafen in Schönebeck-Frohse bis zur Einfahrt in den Industriehafen Magdeburg beträgt der HSW, bezogen auf den Richtpegel Magdeburg-Strombrücke, 550 cm.

Beim Hochwasser im August 2002 gab es an der Elbe oberhalb von Magdeburg insgesamt 20 **Deichbrüche** (Abb. 5.6). Hinzu kamen noch 115 Deichbrüche an der Mulde und 3 Deichbrüche an der Schwarzen Elster. Hätte es diese Brüche nicht gegeben, hätte der Scheitelwasserstand in Magdeburg am 19. August 2002 nach Berechnungen von Experten um 43 cm höher gelegen. Kaum vorstellbar, zu welchen Schäden und schwerwiegenden Folgen es in der Landeshauptstadt Sachsen-Anhalts gekommen wäre.



Abb. 5.6: Bruchstelle des linken Elbedeiches bei Seegrehna unterhalb von Wittenberg/L. am 25. August 2002. Durch die Bruchstelle (100 m breite Lücke) wurden bis zu 200 m³/s in die überschwemmte Fläche von 50 km² abgeleitet.

6. DER ELBEUMFLUTKANAL UND DAS PRETZIENER WEHR

Obwohl die Elbe seit dem 11. Jahrhundert ihren Hauptwasserlauf ab Dornburg (unterhalb Barby) über Schönebeck nach Magdeburg hatte, floss immer noch bei niedriger Wasserführung, aber insbesondere bei Hochwasser, ein gewisser Anteil des Elbewassers über die alte Elbeniederung östlich von Magdeburg ab. Das bedeutete, dass an der Stromteilung bei Dornburg, die in den Jahren zwischen 967 und 1012 entstanden sein durfte, auch eine Teilung der Wasserströme erfolgte. Bei Niedrigwasser wurde die Schifffahrt über Schönebeck und Magdeburg beeinträchtigt und bei Hochwasser wurde die alte Elbeniederung von Dornburg über Pretzien, Kahlenberge, Pechau, Heyrothsberge bis Lostau nach wie vor überschwemmt (Abb. 2.1). Zwar wurden um diese Orte in der alten Elbeniederung Ringdeiche geschaffen, doch sie waren veraltet und genühten nicht mehr den Anforderungen an einen funktionierenden Hochwasserschutz. Trotzdem die Ringdeichanlagen verstärkt wurden, gab es unter anderem beim Hochwasser 1845 viele Deichbrüche. Auch 1862 und 1865 hielten die Deiche den Wassermassen nicht Stand und brachen. Zahlreiche Dörfer wurden überflutet. Um das zu verhindern, wurde von 1869 bis 1873 der Elbeumflutkanal als Kanalmulde mit beidseitigen Leitdeichen gebaut. Er beginnt beim heutigen Elbe-km 300,7 oberhalb von Schönebeck und endet nach 21 km Länge unterhalb von Heyrothsberge, wo er im Bereich der ehemaligen Elbemäander in das 3,5 km breite natürliche Überschwemmungsgebiet der Elbe übergeht (Abb. 6.1). Dort mündet auch oberhalb von Hohenwarthe bei Elbe-km 336,7 die Ehle, die bei Gommern in den Umflutkanal verlegt wurde. Der Elbeumflutkanal ist zwischen den Leitdeichen im Mittel 450 m breit.

Um die Abflüsse der Elbe an der Stromspaltung bei Dornburg steuern zu können, wurde von 1871 bis 1875 das **Pretziener Wehr** gebaut. Die Anlage wurde 3 km unterhalb der Abzweigung des Umflutkanals aus der Elbe errichtet. Das Pretziener Wehr ging im Herbst 1875 als größtes Schützentafelwehr Europas mit 72 Losständern in Betrieb. In neun Wehrfeldern mit einer Gesamtdurchflussbreite von 112,9 m befinden sich zwischen den Losständern insgesamt 324 Schützentafeln mit einer Größe von 1,31 x 0,84 m, die bei jeder Wehröffnung gezogen werden müssen (Abb. 6.2 und 6.3).

Die erste Wehröffnung erfolgte beim Hochwasser im Februar 1876. Von diesem Tag an bis Januar 2011 wur-

de es insgesamt 62 Mal geöffnet, davon 13 Mal im Sommerhalbjahr zwischen Mai und Oktober. Die letzte Wehröffnung vor Januar 2011 war im März/April 2006 (Tab. 6.1).

Das Pretziener Wehr hat folgende Aufgaben:

- Bei niedrigen bzw. mittleren Wasserständen der Elbe wird durch das geschlossene Wehr ein Abfließen des Wassers in die alte Elbeniederung östlich von Magdeburg verhindert. Dadurch werden die Schifffahrtsverhältnisse in der Elbe in Schönebeck und Magdeburg wesentlich verbessert.
- Bei kleinen und mittleren Hochwässern der Elbe schützt das geschlossene Wehr vor Überschwemmungen der Niederung und der Verkehrswege zwischen den Leitdeichen des Elbeumflutkanals unterhalb des Wehres.
- Bei größeren Hochwässern wird das Wehr geöffnet, um bis zu einem Viertel des Hochwassers der Elbe über den Elbeumflutkanal abzuleiten, wodurch in Schönebeck und Magdeburg der Wasserstand der Elbe abgesenkt wird.

Laut Vorschrift wird das Wehr bei einem Wasserstand von 550 cm am Pegel Barby geöffnet, wenn durch die Hochwasservorhersage ein Wasserstand von über 592 cm am Pegel Barby prognostiziert wird. Das Wehr wird erst wieder geschlossen, wenn der Wasserstand am Pegel Barby die Höhe von 535 cm unterschreitet.

Beim Extremhochwasser im August 2002 wurden zum Zeitpunkt des Scheitelabflusses am Pegel Barby am 19. August 2002 im Elbeumflutkanal 1050 m³/s ermittelt. Das entsprach 24% des Scheitelabflusses der Elbe am Pegel Barby, der 5,9 km oberhalb der Abzweigung des Elbeumflutkanals liegt (Abb. 6.1). Der Scheitelabfluss in Barby betrug damals 4320 m³/s bei einem Wasserstand von 701 cm.

Durch die Öffnung des Pretziener Wehres im August 2002 (Abb. 6.4) kam es zu einer **Senkung des Wasserstandes** in Barby um 20 cm, in Schönebeck um 70 cm und am Pegel Magdeburg-Strombrücke um 50 cm, wodurch eine wesentliche Entlastung der Stadtlagen erfolgte. In Magdeburg wird allerdings die Wirkung des Elbeumflutkanals unterhalb des Pegels in Rothensee

Tab. 6.1: Übersicht über die Öffnungen des Pretziener Wehres von 1876 bis 2011 (LHW, M. Simon)

Jahr	Tage	Monate	vom	bis	Anzahl der Öffnungen
1876	30	Februar / März	21.02.	21.03.	1
1879	4	November			1
1880	7	Januar, Oktober			2
1881	8	März			1
1888	21	März-April			1
1889	15	März-April			1
1890	11	September , Dezember			2
1891	7	März			1
1895	18	März-April			1
1896	5	Mai			1
1897	17	Februar-März, August			2
1899	7	Mai			1
1900	20	Januar, April			2
1906	3	März			1
1907	4	März			1
1909	7	Februar, April			2
1914	4	März			1
1915	14	März, Oktober			2
1916	1	Januar			1
1917	12	Januar, April			2
1920	12	Januar			1
1923	7	Februar			1
1924	5	April			1
1926	16	Januar, Juni			2
1932	5	Januar			1
1939	12	Dezember	03.12.	14.12.	1
1940	28	März-April November	17.03. 09.11.	07.04. 14.11.	2
1941	51	Februar, April, Juni			3
1946	8	Februar	08.02.	15.02.	1
1947	15	März	16.03.	30.03.	1
1948	4	Februar	15.02.	18.02.	1
1954	7	Juli	13.07.	19.07.	1
1956	5	März	08.03.	12.03.	1
1958	7	Juli	08.07.	14.07.	1
1965	5 10	Mai Juni	16.05. 12.06.	20.05. 21.06.	2
1968	6	Januar	20.01.	25.01.	1
1974	17	Dezember	11.12.	27.12.	1
1975	12	Januar	02.01.	13.01.	1
1981	8	März	15.03.	22.03.	1
1982	6	Januar	10.01.	15.01.	1
1987	7 19	Januar April	05.01. 02.04.	11.01. 20.04.	2
1988	21	März-April	27.03.	16.04.	1
1995	6	Februar	02.02.	07.02.	1
1999	10	März	06.03.	15.03.	1
2002	11	August	15.08.	25.08.	1
2003	16	Januar	04.01.	19.01.	1
2005	6	März	22.03.	27.03.	1
2006	15	März / April	31.03.	14.04.	1
2011	15	Januar	15.01.	29.01.	1
	587				62

(Elbe-km 333,1) durch die Einmündung des Elbeumflutkanals in die Elbe und dem damit bewirkten Rückstau wieder aufgehoben.

Beim Hochwasser im Januar 2011 führte die Öffnung des Pretziener Wehres am 15. Januar 2011 zu einer zeitweiligen Absenkung der Wasserstände in Barby um 8 cm, in Schönebeck um 28 cm und am Pegel Magdeburg-Strombrücke um 29 cm. Weil jedoch immer wieder

Wasser von der Elbe oberhalb der Saalemündung und aus der Saale folgte, kam es wieder zu einem Anstieg des Wasserstandes. Beim Scheitelabfluss am Pegel Barby am 19. Januar 2011 von 3610 m³/s, bei einem Wasserstand von 654 cm, wurden über den Elbeumflutkanal 852 m³/s abgeleitet, was abermals etwa 24% der Abflussmenge in Barby entspricht. Die Städte Schönebeck und Magdeburg wurden spürbar entlastet.

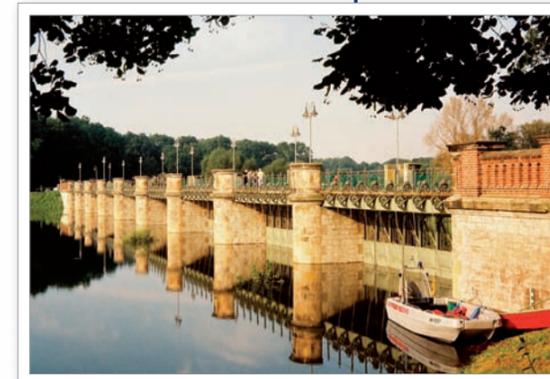


Abb. 6.2: Schützentafelwehr Pretzien im Elbeumflutkanal



Abb. 6.3: Zuschauer bei der Öffnung des Pretziener Wehres am 6. März 1999



Abb. 6.4: Geöffnetes Pretziener Wehr beim Hochwasser am 22. August 2002

Abb. 6.1:
Elbeumflutkanal bei Magdeburg mit dem Pretziener Wehr (LHW Magdeburg)

7. NIEDRIGWASSER DER ELBE

Niedrigwasserereignisse sind Perioden mit Wasserständen beziehungsweise Abflüssen, die einen mehrjährigen Durchschnitt deutlich unterschreiten und im Elbegebiet nicht ungewöhnlich sind. Wegen zu geringer Wasserstände für den Schiffsverkehr gesperrte Elbeabschnitte, wie im Sommer 2003, gehören zu den regelmäßig wiederkehrenden Erscheinungen. Allerdings sind Intensität und Ausmaß des Niedrigwassers von Jahr zu Jahr ebenso unterschiedlich wie die daraus resultierenden Folgen.

Niedrigwasser ist, ebenso wie Hochwasser, das Resultat meteorologischer Ereignisse. Entweder sind Niederschlagsmangel in Verbindung mit einer hohen Verdunstungsrate die Ursache - vor allem im Spätsommer und Frühherbst - oder Frost ist für Niedrigwasser verantwortlich. Da werden bei Minustemperaturen große Teile des Niederschlages als Schnee und Eis gebunden und können somit für einen befristeten Zeitraum nicht abflusswirksam werden.

Vielfältig sind die **Auswirkungen von Niedrigwasserzeiten** der Elbe auf die Belange von Natur, Landwirtschaft, Verkehr und Industrie. So kann beispielsweise Wassermangel im Frühsommer, gepaart mit eingeschränkten Bewässerungsmöglichkeiten, in der Landwirtschaft zu Ertragsausfällen führen. Kühlwassereinleitungen von Kraftwerken können im Sommer zu Temperaturerhöhungen des Elbewassers mit negativen Folgen für das biologische Leben in der Elbe führen. Geringe Abflüsse sorgen für einen Anstieg der Konzentration von gelösten Schad- und Nährstoffen. In Verbindung mit niedrigen Sauerstoffverhältnissen kam es vor allem vor 1990 immer wieder zu Fischsterben. Niedrige Wasserstände bringen außerdem oft den Frachtschiffsverkehr zum Erliegen oder es kann nur eine Teilbeladung der Schiffe erfolgen. Die Fahrgastschiffe der Weißen Flotte in Magdeburg mit ihrem verhältnismäßig geringen Tiefgang von 80 bis 95 cm fahren in der Stadtstrecke von Magdeburg noch bis zu einem Wasserstand von 80 cm, in Ausnahmefällen bis 75 cm am Pegel (Abb. 7.1). Flusskreuzfahrtschiffe mit ihrem Tiefgang von 140 bis 180 cm müssen dagegen schon wesentlich früher die Schifffahrt einstellen.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass der Wasserstand am Pegel nicht der **Fahrrinntiefe** entspricht. Die Nullpunkte der Pegel entlang der Elbe sind aus historischen Gründen in unterschiedlicher Höhe festgelegt worden - sowohl über als auch unter der

Flusssohle. Die Fahrrinntiefe, als seichteste Stelle der Flusssohle der Elbe (erhöhte Stelle der Sohle) liegt beispielsweise derzeit auf der Elbestrecke von der Saalemündung bis zum Pegel Magdeburg-Strombrücke um 60 cm höher als der Wasserstand am Pegel. Ein Pegelwasserstand von 166 cm entspricht somit einer Fahrrinntiefe von 226 cm.

Die **Niedrigwasserextreme** der Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke sind in der Tab. 7.1 aufgelistet.

Wegen der Eintiefungsstrecke unterhalb von Rothensee infolge der Erosion der Elbesohle (siehe Kapitel „Die Elbe bei Magdeburg - vom Mittelalter bis heute“) und die damit verbundene Vertiefung, auch im Bereich des Pegels an der Strombrücke, ist ein Vergleich der Niedrigwasserverhältnisse über 112 Jahre nur über den Abfluss und nicht über den Wasserstand möglich. So lag der Abfluss am 5. August 1935 bei einem Wasserstand von 66 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke bei nur 120 m³/s, während der Abfluss am 14. August 2003 bei einem etwa gleichen Wasserstand von 67 cm 179 m³/s betrug. Er war also um 59 m³/s höher. Das bedeutet, dass bei gleichen Wasserständen heute mehr Wasser zum Abfluss kommt als bis zum Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

In der Tab. 7.1 ist zu erkennen, dass von den dargestellten 28 niedrigsten Tagesabflüssen unter 212 m³/s elf im September und neun im August aufgetreten sind. Den niedrigsten Abfluss am Pegel gab es am 22. Juli 1934



Abb. 7.1: Elbe unterhalb der Hubbrücke im Bereich des Domfelsens mit Fahrgastschiff der Weißen Flotte während des Niedrigwassers am 12. August 2008 bei einem Wasserstand von 77 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke. Teile des Domfelsens werden bereits bei einem Wasserstand unter 160 cm sichtbar.

Tab. 7.1: Extreme Niedrigwasserereignisse der Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke im Zeitraum ab 1900 mit den niedrigsten Tagesabflüssen im Jahr unter 212 m³/s - geordnet nach der Größe des Abflusses (M. Simon)

Datum	niedrigster Tagesabfluss (m ³ /s)	Datum	niedrigster Tagesabfluss (m ³ /s)
22.07.1934	102	15.08.1963	170
13.08.1921	104	03.09.1976	177
22.09.1947	112	10.09. und 16.-17.09.1973	178
09.01.1954	112	14.08.2003	179
11.08.1952	119	09.08.1990	183
14.12.1933	120	22.09.2008	183
05.08.1935	120	02.10.2009	194
14.07.1930	123	22.-24.09.2004	196
10.08.1964	128	19.09. und 21.09.1991	197
22.09.1929	133	23.-24.09.1992	201
07.11.1947	134	28.-29.08.1993	202
04.09.1950	136	15.09.1999	208
17.09.1953	159	27.08.1989	210
26.10.1951	166	02.10.2006	212

mit 102 m³/s bei einem Wasserstand von 48 cm. Seit 1965 hat der niedrigste Tagesabfluss nicht mehr unter 177 m³/s gelegen, im Zeitraum zwischen 1900 und 1964 war das noch insgesamt 15 Mal der Fall. Selbst in den langen Niedrigwasserperioden vom Juli bis Dezember 2003 und vom Juli bis Oktober 2008 lagen die mittleren Niedrigwasserabflüsse noch bei 198 m³/s. Der Grund dafür liegt im **Bau der Talsperren** im tschechischen Einzugsgebiet der Elbe. Mit einem Stauraum von insgesamt 2563 Mio. m³ und der damit verbundenen Niedrigwasseraufhöhung unterhalb der Talsperren sind die Auswirkungen bis in den Magdeburger Raum spürbar. Der größte Anteil der Talsperren liegt im Einzugsgebiet der Moldau mit einem Stauraum von 1891 Mio. m³ und in der Eger mit 405 Mio. m³. Die größten Talsperren sind Orlik/Moldau mit 716,5 Mio. m³ (Inbetriebnahme 1963), Lipno I/Moldau mit 309,5 Mio. m³ (1960) und Nechanice/Eger mit 272,4 Mio. m³ (1968). Zum Vergleich: Alle deutschen Talsperren im Einzugsgebiet der Elbe weisen mit einem Stauraum von 1555 Mio. m³ deutlich weniger Stauraum auf als die der Moldau. Die großen Talsperren in der Saale bei Bleiloch mit 212,9 Mio. m³ (1932) und Hohenwarte mit 181,0 Mio. m³ (1941) sind berücksichtigt. Die angegebenen Werte für die Stauräume wurden mit Stand 2011 ermittelt. Alle Talsperren mit einem Stauraum ab 0,30 Mio. m³ wurden einbezogen (Abb. 7.2 mit Tabelle).

Beeindruckend ist, dass zwischen dem 9. August

1990 (Wasserstand von 69 cm mit einem Abfluss von 183 m³/s) und dem 2. Oktober 2009 (Wasserstand von 74 cm mit einem Abfluss von 194 m³/s) ganze acht Jahre lang die niedrigsten Jahreswasserstände am Pegel Magdeburg-Strombrücke unter 80 cm (204 m³/s) lagen. Die Abflüsse waren aber immer über 179 m³/s (niedrigster Wert am 14. August 2003 bei einem Wasserstand von 67 cm - Abb. 7.3).

Der langjährige mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Elbe in der Jahresreihe 1961-2005 beträgt in Dresden 118 m³/s, in Wittenberg/L. 138 m³/s, in Magdeburg 235 m³/s und in Wittenberge 297 m³/s.

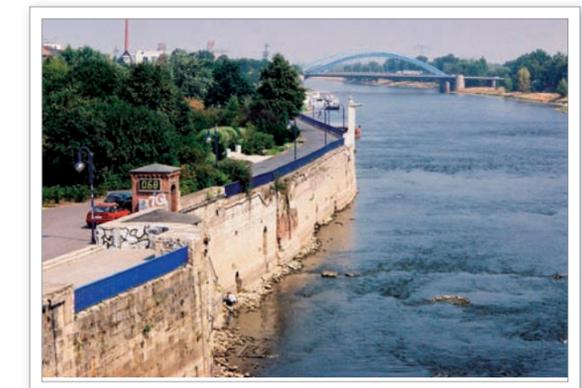


Abb. 7.3: Elbe im Bereich des Pegels Magdeburg-Strombrücke am 13. August 2003 bei einem Wasserstand von 68 cm. Der niedrigste Wasserstand lag am 14. August 2003 bei 67 cm (179 m³/s).

Die Häufigkeit der Niedrigwasserperioden in den letzten beiden Jahrzehnten ist sicherlich auf den eingetretenen Klimawandel zurückzuführen. Mit fortschreitendem Klimawandel und der zu erwartenden Umverteilung des

Niederschlages vom Sommerhalbjahr in das Winterhalbjahr kann es zur Verschärfung der Niedrigwasserhältnisse im Sommerhalbjahr kommen.

Lfd. Nr.	Talsperre	Stauraum [Mio. m ³]	
		gesamt	davon gewöhnlicher Hochwasser-rückhalteraum
1	Les Království	6,1	4,8
2	Rozkos	76,3	26,8
3	Seč	18,5	3,2
4	Josefov Důl	21,3	1,6
5	Lipno I	309,5	33,2
6	Řimov	33,6	1,6
7	Hráčovice	21,1	—
8	Rozábeň	15,3	9,1
9	Dvořítě	10,1	3,4
10	Orlik	716,5	62,1
11	Slapy	269,3	—
12	Svrlhov	266,6	—
13	Hracholuský	39,6	2,5
14	Myrsko	18,9	2,0
15	Skalka	15,9	12,6
16	Jesenice	52,8	13,2
17	Horka	19,2	—
18	Brzová	4,7	3,1
19	Starovice	24,2	4,2
20	Nečchanice	272,4	36,6
21	Újezd	6,7	3,2
22	Launston	5,2	5,0
23	Lehmühle	21,9	7,0
24	Klingenberg	16,4	2,0
25	Maltz	8,8	4,3
26	Niemzsch	16,2	2,9
27	Badelburg II	8,9	4,9
28	Fáje	21,6	0,4
29	Faurschbach	15,2	4,0
30	Saalembach	22,4	3,0
31	Přelčovice	50,4	0,9
32	Eibenstock	74,7	10,0
33	Muldetausec	18,0	—
34	Bleibloch	212,9	27,0
35	Hohenwarte	181,0	13,0
36	Goldschal (Unterhecken)	17,5	1,1
37	Leibis	38,9	5,6
38	Ohra	17,8	2,0
39	Schmalwasser	20,5	3,0
40	Straußfurt	18,6	18,6
41	Keilbra	35,6	35,6
42	Droda	17,3	3,0
43	Pöhl	62,0	9,2
44	Zeulenroda	30,4	7,6
45	Reis- / Serbitz	5,9	5,9
46	Borna	51,5	46,1
47	Schönbach	7,7	6,2
48	Witznitz	20,7	3,9
49	Stüma	11,4	11,1
50	Kalte Bode	4,5	3,9
51	Rappbode	109,1	14,1
52	Wendeturt	8,5	5,4
53	Bautzen	44,6	5,4
54	Outzdorf	20,9	2,1
55	Bärwalde	20,0	—
56	Lohsa II	53,0	—
57	Spremberg	42,7	19,0
58	Dosseespeicher Kyritz	18,3	3,5

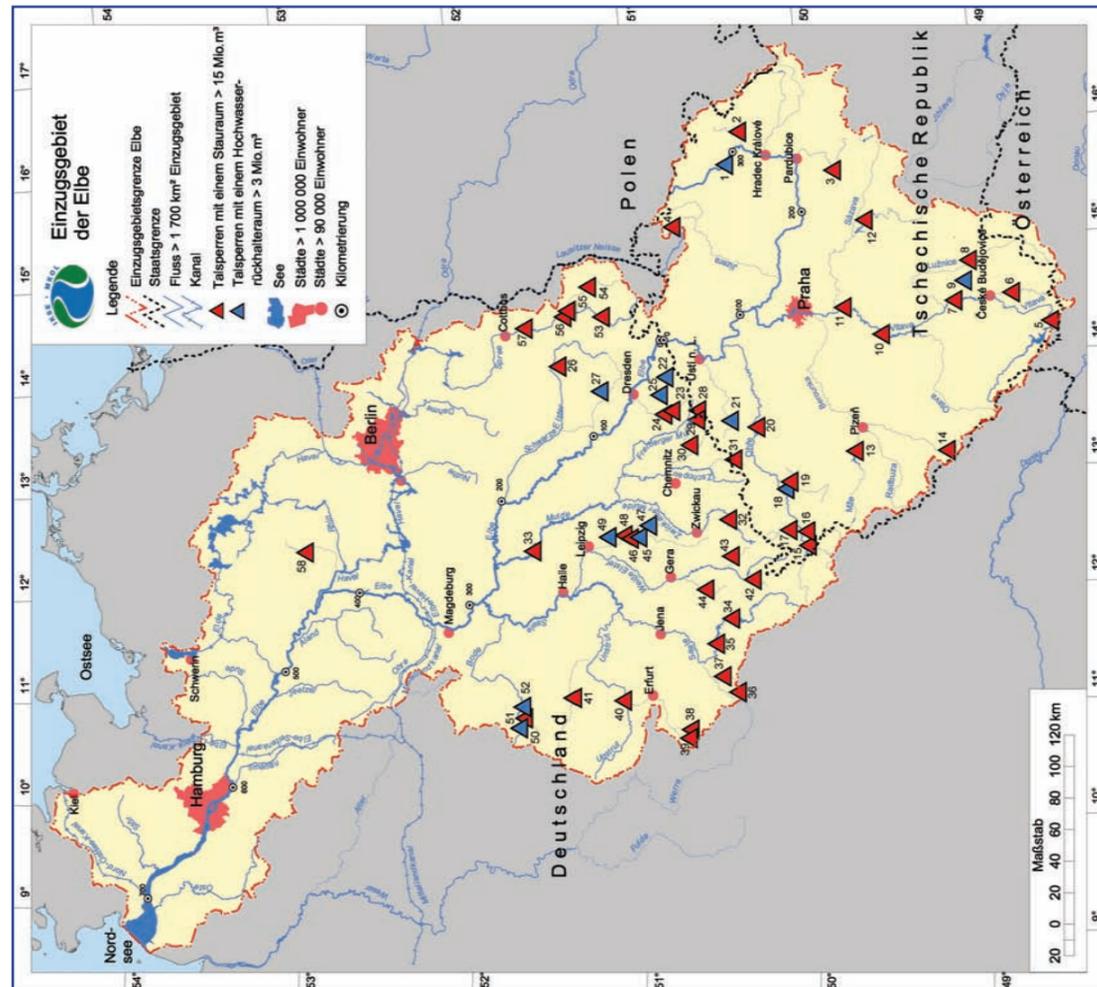


Abb. 7.2: Große Talsperren im Einzugsgebiet der Elbe mit einem Stauraum von über 15 Mio. m³ und Talsperren mit einem gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraum über 3 Mio. m³ (IKSE, M. Simon)

8. EISVERHÄLTNISSE DER ELBE

Die Elbe ist ein Fluss, der bei lang anhaltendem Frost schnell zur Bildung von **Treibeis** und **Eisstand** neigt. Für den deutschen Abschnitt der Elbe ist charakteristisch, dass die Eisbildung mit Treibeis einsetzt und bei viel Frost eine Verstärkung des Treibeises und ein Zusammenschieben der Eisschollen erfolgt - bis sich über die gesamte Flussbreite eine geschlossene Eisdecke gebildet hat. Das bezeichnet man als Eisstand, der immer eine Behinderung der Abflüsse bedeutet. Bei starkem Treibeis und Eisstand können auch keine Schiffe mehr fahren.

Der Eisstand begann immer in der Tideelbe oberhalb von Hamburg. Seit der Inbetriebnahme des Wehres in Geesthacht im Jahre 1960 breitete er sich von dieser Stelle aus die Elbe aufwärts aus. Bis in das 20. Jahrhundert hinein gab es Eisstand oft über die gesamte Strecke der deutschen Elbe bis in das tschechische Gebiet hinein, letztmalig im März 1963. In dem 70-jährigen Zeitraum von 1831 bis 1900 gab es am Pegel Magdeburg 42 Winter mit 1366 Tagen Eisstand. In sieben Wintern gab es mehr als 50 zusammenhängende Tage lang eine geschlossene Eisdecke. Ein Naturereignis, das mit der zunehmenden Industrialisierung und der damit verbundenen Einleitung warmer Abwässer nur noch selten vorkam. Häufigkeit und Dauer der Perioden

mit geschlossener Eisdecke wurden nach 1900 immer weniger. So waren es in dem 70-jährigen Zeitraum von 1901 bis 1970 nur noch 19 Winter mit Eisstand an 410 Tagen und es gab nur noch zwei Winter, in denen an mehr als 50 zusammenhängenden Tagen Eisstand war. Eisverhältnisse mit sehr langen zusammenhängenden Tagen mit Eisstand traten im Stadtgebiet Magdeburg 1845 (109 Tage), 1841 (87 Tage) und 1947 (72 Tage) auf (Abb. 8.1).

Als zu Beginn der 1990er Jahre moderne Kläranlagen gebaut und große Industrieunternehmen und Kraftwerke stillgelegt wurden, sanken die Abwasserlast und die Erwärmung in der Elbe rapide ab. Dadurch wird die Eisbildung in Frostperioden wieder begünstigt. Im Februar 1996 war die Elbe wieder von Geesthacht bis Magdeburg zugefroren. Ein Jahr später, im Januar 1997, gab es erstmals seit 1963 fast bis zur Saalemündung auf einer Länge von 307 km eine geschlossene Eisdecke. Am Pegel Magdeburg-Strombrücke wurden im Januar 1997 insgesamt 24 Tage mit Eisstand registriert (Abb. 8.1 und 8.2).

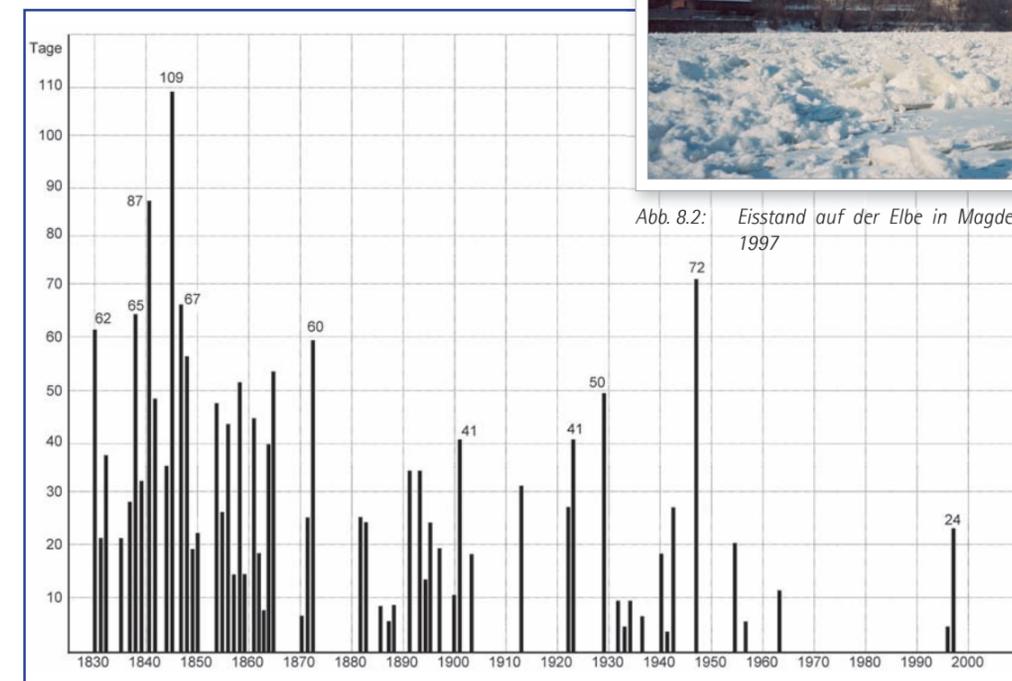


Abb. 8.1: Entwicklung des Eisstandes auf der Elbe am Pegel Magdeburg-Strombrücke seit 1830 (IKSE, M. Simon)



Abb. 8.2: Eisstand auf der Elbe in Magdeburg am 12. Januar 1997

Auch in den Januarmonaten der Jahre 2002, 2003, 2004, 2006, 2009, 2010 sowie im Februar 2012 war wieder häufiger Treibeis im Magdeburger Stadtgebiet zu beobachten (Abb. 8.3).



Abb. 8.3: Treibeis auf der Elbe im Bereich Hubbrücke am 11. Januar 2009

Durch natürlichen Aufbruch des Eisstandes durch einsetzendes Tauwetter, einem sehr hohem Zufluss vom Oberstrom der Elbe oder durch künstlichen Eisauflauf mit Eisbrechern entsteht **Eisgang**. Es ist das massenhafte Abschimmen von Eis, das vorher bei Eisstand in Ruhe war. Das letzte Mal waren im Februar 1897 Eisbrecher zum Aufbrechen eines Eisstandes auf der Elbe im Stadtgebiet Magdeburg im Einsatz. Indem sich Eisschollen bei Treibeis oder Eisgang über- und untereinander schieben, können teilweise mehrere Meter hohe Eisversetzungen entstehen.

In der Phase des Eisstandes kommt es oberhalb der geschlossenen Eisdecke zum starken **Anstieg des Wasserstandes**, da der zugefrorene Fluss wie eine geschlossene Rohrleitung wirkt. Die Wasserstandserhöhungen infolge von Eisstand, ohne Anstieg der Abflussmengen der Elbe, betragen zum Beispiel beim Eishochwasser im Dezember 1996 und Januar 1997 am Pegel Magdeburg-Strombrücke 206 cm und im Februar 1996 insgesamt 73 cm. Den höchsten Wasseranstieg durch Eisverhältnisse gab es beim Hochwasser am 5. Februar 1862. Innerhalb eines Tages war der Wasserstand am Pegel Magdeburg-Strombrücke um 222 cm angestiegen.

Hochwasser mit starkem Treibeis wie im Januar 2003 und Eisversetzungen sind Naturereignisse mit einem hohen Gefahrenpotenzial. Denn: Das Verhalten des Eises ist oft unberechenbar. Eine besonders gefährliche Situation entsteht immer dann, wenn sich die Eisschollen auf die

Deichkrone aufschieben und das gestaute Wasser die Deichkronen überströmt. Im schlimmsten Fall wird der Deich zerstört. Geschehen ist das unter anderem beim Eishochwasser im Februar 1909 bei Berge (unterhalb Sandau) und im Februar 1941 bei Parey und Bittkau.

Die scharfkantigen Eisschollen bei Eisgang können durch ihre Schäl- und Rammkraft zu großen Schäden an Deichen, Ufern und Bauwerken im und am Fluss führen. So kam es beim Hochwasser im Januar 2003 durch Eisschollen, resultierend aus dem Eisgang aus der Havel, unterhalb der Havelmündung in zahlreichen Bögen der Elbe infolge von Eisschälungen zu **Schäden an den Deichböschungen** mit massivem Volumenverlust im Deichkörper (Abb. 8.4).



Abb. 8.4: Deichschäden infolge des Eisganges beim Hochwasser im Januar 2003 am rechtsseitigen Elbedeich oberhalb von Müggendorf (Elbe-km 463,7)

Viele ältere Magdeburger werden sich noch an die **Eisverhältnisse auf der Elbe im Februar 1963** erinnern. Magdeburg wurde damals nur zu einem geringen Umfang mit Trinkwasser aus der Letzlinger Heide versorgt. Der Hauptanteil der Magdeburger erhielt das Trinkwasser vom Wasserwerk Buckau, das Elbewasser aufbereitete. Durch Niedrigwasser und Eisstand in der Elbe verschlechterte sich die Wasserqualität infolge der Einleitung von phenolhaltigen Abwässern der Chemieindustrie in die Mulde und die Saale so stark, dass eine Trinkwasserversorgung vom Wasserwerk Buckau, trotz starker Chlorung, nicht mehr geleistet werden konnte. Der Großteil der Magdeburger musste damals über Wasserwagen und aus Einzelbrunnen versorgt werden. Erst ab 1966 wurde Magdeburg vollständig an das neue Trinkwasserwerk in Colbitz angeschlossen und erhält seitdem Trinkwasser mit hoher Qualität aus der Letzlinger Heide.

9. DIE ÖKOLOGISCHEN VERHÄLTNISS E DER ELBE UND IHRER FLUSSTALAUEN

Die Elbe ist vom Wehr Strekov/Schreckenstein bei Ústí nad Labem/Aussig bis zum Wehr Geesthacht südlich von Hamburg auf einer Länge von 622,1 Kilometern ein frei fließender Fluss in einer seit Hunderten von Jahren entwickelten Kulturlandschaft. Die Elbe ist unmittelbarer **Bestandteil der gleichnamigen Flusslandschaft** und ist in den Fluss-talauen eingebettet. Sie ist Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen und spielt für die Wassernutzung sowie für die Freizeitgestaltung an, auf und in dem Fluss eine große Rolle. Die Elbe ist aber auch internationale Schifffahrtsstraße - und wird deshalb auch durch wasserbauliche Maßnahmen gestaltet.

Vielfältige wasserbauliche und landnutzungsgeprägte Eingriffe sind in den letzten Jahrhunderten erfolgt. Vier Beispiele:

- starke Einengung des Überflutungsraumes des Elbetales durch Eindeichungen der Elbe und der Mündungsbereiche ihrer Nebenflüsse, verbunden mit häufiger Abtrennung von Altarmen
- teilweise Laufregulierung der Elbe durch zahlreiche Durchstiche, mit einer Laufverkürzung der Elbe um 48 km auf der Strecke von Mühlberg bis Kehnert
- Festlegung des Elbettes durch Uferbefestigungen (Deck- und Leitwerke) und Bau von Buhnen, insbesondere mit der Mittelwasserregulierung der Elbe ab 1844
- teilweise intensive landwirtschaftliche Nutzung der Elbetalauen

Die Elbe wird im Vergleich zu anderen Flussauensystemen

in Mitteleuropa als relativ naturnah eingestuft. Das hat sie auch den angrenzenden Talauen, vor allem an der Mittleren Elbe, zu der auch der Magdeburger Raum gehört, zu verdanken. Deshalb wurden auch zahlreiche Gebiete entlang der Elbe als ökologische Schutzgebiete ausgewiesen (Abb. 9.1).

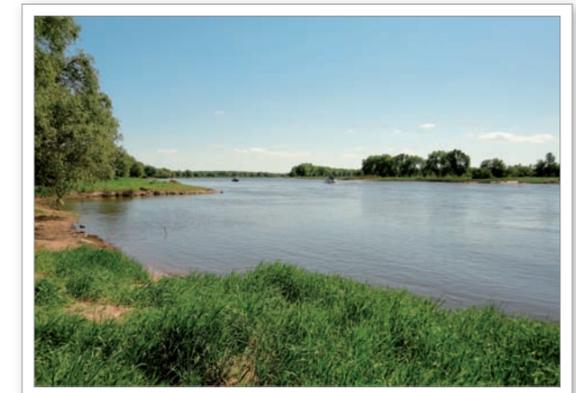


Abb. 9.1: Elbe bei Magdeburg-Prester. Im Hintergrund ist der Auenwald des Naturschutzgebietes „Kreuzhorst“.

Das Gebiet der **Mittleren Elbe** wird vor allem in Sachsen-Anhalt durch eine Vielzahl von Auenökosystemen charakterisiert. Diese bestehen aus Flussschlingen (Mäandern), Auenwaldresten (Hartholz- bzw. Weichholzaunen), Flutrinnen, Randsenken, Altwässern, die entweder völlig von der Stromelbe abgeschnitten oder nur einseitig angebunden sind, aus wechselnden Sedimentablagerungen im Auenbereich und teilweise aus Qualmwasserbereichen hinter den Deichen (Abb. 9.2).

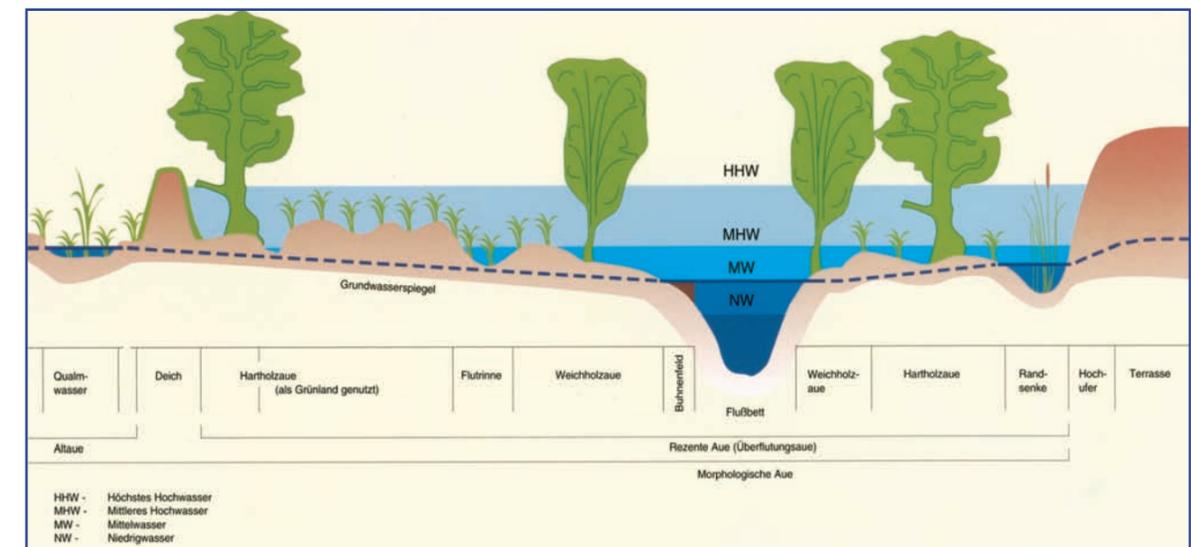


Abb. 9.2: Schematischer Querschnitt der Aue der Mittleren Elbe mit ihren morphologischen und ökologischen wichtigen Bereichen (WWF/IKSE)

Von besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz sind auch die kleinflächig strukturierten Bereiche der Wasserflächen und der Verlandungsbereiche. Die Qualmwasserbereiche hinter den Deichen entlang der Elbe enthalten besondere floristische und faunistische Kleinodien.

Das Mosaik aus Auenwäldern, Grünland der Flussauen und einer Vielzahl von Gewässern im Überflutungsgebiet bietet ideale Voraussetzungen für das Entstehen und den Erhalt von einzigartigen Tieren und Pflanzen und deren Symbiose.

In den Vorländern, Flachwasserbereichen und Auenwäldern entlang der Elbe sind typische Stromtalbiotope noch weitgehend im Verbund erhalten geblieben. Die Ökosysteme funktionieren in weiten Teilen nach wie vor selbstregulierend und bieten einen Lebensraum für eine große Anzahl bedrohter Tier- und Pflanzenarten, die hier noch in repräsentativen Beständen anzutreffen sind. Als Rast-, Ruhe- und Durchzugsgebiet für viele Vogelarten besitzen die Elbe und ihre Flussauen darüber hinaus eine überregionale Bedeutung.

Die Elbe und ihre Talauen sind eine gesunde Mischung aus Natur- und Kulturlandschaft.

An der Elbe gibt es auch noch eine vergleichsweise intakte **Wasserstandsdynamik** mit periodischen Überflutungen und durch an die Oberfläche tretendes Grundwasser. Wegen der häufigen Wechsel zwischen Vernässungs- und Austrocknungsphasen stellen die Auengebiete der Elbe deshalb in Bezug auf den Wasser- und Stoffhaushalt äußerst dynamische Systeme dar. Diese Flussdynamik und die reichhaltige Morphologie haben Strukturen geprägt, wie es sie in solch vielfältiger Ausstattung kaum an einem vergleichbaren, mitteleuropäischen Fließgewässer gibt.

Die Wasser- und Schifffahrtsämter in Dresden, Magdeburg und Lauenburg sind deshalb bei ihren **Unterhaltungsmaßnahmen** in der Flusssohle, den Uferböschungen und Buhnen bestrebt, diesen besonderen Charakter in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Biosphärenreservatsverwaltung „Mittel Elbe“ bei Dessau und den unteren Wasserbehörden der Landkreise zu erhalten. In einigen Fällen ist die Interessenlage jedoch so unterschiedlich, dass es

zu Konflikten kommt, die aber immer fachlich diskutiert und gelöst werden. Das wird auch in Zukunft so sein.

In Auswertung des Hochwassers im August 2002 sind durch den Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt an zehn Standorten entlang der Elbe **Deichrückverlegungen** geplant worden. Neben der realisierten Deichrückverlegung „Oberluch Roßblau“ mit 140 ha im Jahre 2005 und der im Bau befindlichen Deichrückverlegung „Lödderitzer Forst“ (600 ha) unterhalb von Aken können dann in den nächsten Jahren die weiteren Deichrückverlegungen umgesetzt werden.

Erwähnenswert ist, dass es entlang der Elbe noch natürliche Überschwemmungsgebiete mit relativ großen Breiten gibt. Genannt seien hier beispielsweise Breiten von 5,2 km bei Coswig, von 4,2 km unterhalb der Mündung der Saale, von 3,5 km bei Magdeburg-Rothensee bis Gerwisch und von 3,3 km bei Buch-Jerichow. Durch die Deichsanierung nach dem Hochwasser im August 2002 gab es keine Einengung der Überschwemmungsgebiete, da die Deiche an den gleichen Standorten wie vor dem Hochwasser saniert wurden.

Die **Wasserbeschaffenheit** der Elbe hat sich in den letzten 20 Jahren wesentlich verbessert. Durch zahlreiche Betriebsstilllegungen in den neuen Bundesländern Anfang der 1990er Jahre, durch den Bau von neuen kommunalen und industriellen Kläranlagen und durch technologische Veränderungen in den Industriebetrieben traten schrittweise wesentliche Verbesserungen der Wasserqualität der Elbe und ihrer Gewässer im Einzugsgebiet ein. So wurde beispielsweise die für Fische kritische Sauerstoffkonzentration von 3 mg/l seit 1993 nicht mehr unterschritten und liegt derzeit im Mittel bei 8 mg/l. Die Jahresfrachten von Schwermetallen und organischen Stoffen wurden um 50 bis 90% reduziert.

Die kontinuierliche Verbesserung der Wasserbeschaffenheit hatte auch eine deutliche Erhöhung der **aquatischen Lebensgemeinschaften** zur Folge. Zahlreiche Arten, die zu Zeiten stärkster Abwasserbelastung der Elbe nicht mehr vorhanden waren, besiedeln heute wieder die Elbe.

Auch bei den **Fischen** ist eine deutliche Zunahme des Artenspektrums eingetreten. Während in der Mittleren

Elbe in den 1980er Jahren nur 26 Arten lebten, konnten 2010 im Raum Magdeburg bereits 36 Arten von 41 potentiellen Fischarten ermittelt werden. Fische wie Lachs, Meerforelle und Wels sind längst wieder in der Elbe anzutreffen. Der „besorgniserregende Zustand“ von einst gehört nun der Vergangenheit an.

Zu erwähnen ist auch der ökologische Wert der **Buhnenfelder**, wie die Wasserfläche zwischen zwei Buhnen bezeichnet wird. Buhnen sind quer zur Fließrichtung liegende, dammartige Regelungsbauwerke. Sie wurden zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnitts der Elbe und/oder zum Schutz des Ufers im Abstand von 60 bis 150 m errichtet. Die Buhnen wurden vorwiegend im Rahmen der Mittelwasserregulierung der Elbe ab 1844 gebaut. 1869 gab es an dem deutschen Elbeabschnitt bereits 5240 Buhnen, heute sind es rund 6900. Die Kronenhöhe der Buhnen wurde in der Regel auf den damals gültigen, langjährigen mittleren Wasserstand festgelegt. Dieser ist aber durch streckenweise Erosion der Elbesohle inzwischen abgesunken, weshalb die Kronenhöhe der Buhne oft über dem derzeitigen Mittelwasserstand liegt. Die Buhnenfelder bieten mit ihren Wasserflächen auf Grund der örtlich erhöhten Strukturvielfalt durch unterschiedliche Wassertiefen, durch unterschiedliche Strömungsverhältnisse mit strömungsberuhigten Flachwasserbereichen und teilweise mit Stillwasserzonen sowie durch kurzzeitige inselartige Sandablagerungen günstige ökologische Bedingungen für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten (Abb. 9.3).



Abb. 9.3: Buhnenfelder am rechten Ufer der Elbe bei Hohenwarthe bei einem Wasserstand von 50 cm unter Mittelwasser

Bei der Unterhaltung von beschädigten Buhnen ist auch deshalb eine ökologisch orientierte Buhnengestaltung sinnvoll. Dazu gehören unter anderem die Herstellung einer Verbindung von Buhnenfeldern durch den Einbau von Durchlässen, eine örtliche Absenkung von Buhnenrücken unter Mittelwasser und eine Verbindung von Buhnen mit Längsbauwerken (Hakenbuhnen).

In Uferbereichen, vor allem in Buhnenfeldern, bei denen durch Bewuchs eine zuverlässige Standfestigkeit des Uferstreifens erreicht werden kann, sollte der Baum- und Strauchbestand erhalten bleiben. Auch kann in diesen Bereichen Totholz, wenn es kein Abflusshindernis für die Elbe darstellt, vor Ort verbleiben. Totholz an Gewässern bildet nicht nur eine natürliche Struktur, sondern ist auch Lebensraum für holzbewohnende Insektenarten und Unterstand für Fische (Abb. 9.4).

Die Darstellungen haben gezeigt, dass die Erhaltung der Elbe als Wasserstraße in ihrem Naturraum möglich und sinnvoll ist.



Abb. 9.4: Bewuchs am Ufer eines Buhnenfeldes und mit Totholz bei Magdeburg-Prester

10. DIE BIOSPHÄRENRESERVATE AN DER ELBE

Die Elbe und ihre Auen haben für den Naturschutz in Mitteleuropa eine große Bedeutung. Im Gegensatz zu anderen europäischen Flüssen weisen die Elbe und ihre angrenzenden Flusstalauen hinsichtlich ihrer Struktur zahlreiche Abschnitte mit weitgehender Naturnähe auf. Der Schutz, die Erhaltung und die Verbesserung der **ökologischen Verhältnisse** entlang der Elbe waren deshalb schon seit Jahrzehnten das Bestreben der Elbeanlieger. Dies war auch ein herausragendes Ziel der im Jahre 1990 gebildeten Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE), dessen Sekretariat seinen Sitz in Magdeburg hat. Durch kontinuierliche Unterschutzstellung zahlreicher Gebiete in den Flusstalauen als Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete und Nationalparke konnte erreicht werden, dass in Deutschland die an der Elbe anliegenden Auen auf fast 90% der Elbestrecken ein- oder beidseitig in Schutzgebieten unterschiedlichen Schutzgrades liegen.

Auf dem Gebiet des heutigen Sachsen-Anhalt wurde beispielsweise 1961 oberhalb der Saalemündung das **Naturschutzgebiet „Steckby-Lödderitzer Forst“** mit einer Fläche von 21 km² gebildet. Dieses wurde nach dem Programm „Mensch und Biosphäre“ (MAB) der UNESCO 1979 als **Biosphärenreservat „Steckby-Lödderitzer Forst“** etwas vergrößert mit einer Fläche von 38,5 km² anerkannt. Dieses Biosphärenreservat und das ebenfalls 1979 bestätigte Reservat „Vessertal-Thüringer Wald“ waren die ersten Biosphärenreservate in Deutschland. 1988 wurde das Biosphärenreservat „Steckby-Lödderitzer Forst“ um die „Dessau-Wörlitzer Kulturlandschaft“ erweitert und es entstand das **Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“** mit einer Fläche von 175 km². Dieses wurde 1990 durch die Einbeziehung weiterer Bereiche der Auenlandschaft der Elbe zwischen Coswig und der Mündung der Saale in die Elbe auf 430 km² vergrößert. Hier befinden sich auch von der Mulde- bis zur Saalemündung mit 117,4 km² die größten zusammenhängenden Auenwaldkomplexe Mitteleuropas (Abb. 10.1).

Im Dezember 1997 erfolgte durch die UNESCO wegen der außerordentlichen ökologischen Bedeutung der Elbetalauen die Anerkennung eines länderübergreifenden **Biosphärenreservates „Flusslandschaft Elbe“**. Dieses Großschutzgebiet erstreckt sich von Sachsen über Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Brandenburg, Mecklen-

burg-Vorpommern bis hin nach Schleswig-Holstein. Es umfasst auf einer Elbelänge von 394 Kilometern eine Fläche von 3428 km². Mit diesem Großschutzgebiet, in das alle bis dahin unter Schutz gestellten Gebiete einbezogen wurden, entstand das größte Biosphärenreservat an einem mitteleuropäischen Strom (Abb. 10.2). An dem Zustandekommen dieses großen Schutzgebietes hat auch die IKSE einen wesentlichen Anteil.

Sachsen-Anhalt ist mit seiner gesamten Elbelänge von 300,1 Flusskilometern an dem Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ mit einer Fläche von 1255 km² in den Talauen der Elbe beteiligt. Der Anteil Sachsen-Anhalts an dem Großschutzgebiet wird als **Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“** bezeichnet.



Abb. 10.1: Elbe mit den beidseitigen Auenwäldern im Bereich des Totalreservates des Naturschutzgebietes „Steckby-Lödderitzer Forst“



Abb. 10.3: Elbe im Stadtgebiet Magdeburg oberhalb der Gaststätte „Mückenwirt“ mit dem oberen Teil des Rotehornparks (links) und dem Uferbereich bei Prester (im Hintergrund)

Im Bereich Magdeburg gehören die Elbetalauen vorwiegend rechtsseitig der Elbe bis hinter den Elbeumflutkanal zum Biosphärenreservat. Darin einbezogen sind somit auch das Naturschutzgebiet „Kreuzhorst“ oberhalb Prester, der obere Teil des Rotehornparks (Abb.10.3) und das Landschaftsschutzgebiet „Zuwachs-Külzauer Forst“ unterhalb vom Herrenkrug. Nicht einbezogen sind die bebauten Stadtgebiete von Prester, Cracau, Brückfeld und Berliner Chaussee.

Das Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ ist eine internationale Schutzkategorie des Programms MAB der UNESCO. Es handelt sich dabei um ein großflächiges Schutzgebiet mit mehreren Zonen von verschiedener Schutzqualität (z. B. Kernzone, Pufferzone, Entwicklungszone und Regenerationszone). Biosphärenreservate dienen der Erhaltung und Wiederherstellung charakteristischer Ökosysteme.



Abb. 10.2: Lage des Biosphärenreservates „Flusslandschaft Elbe“ (BR Mittlere Elbe)

11. DER KLIMAWANDEL UND DESSEN MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN AUF DAS EINZUGSGEBIET DER ELBE

Auch durch den Menschen wird infolge des Ausstoßes von klimaschädlichen Treibhausgasen die Atmosphäre aufgeheizt. Der daraus entstehende Klimawandel mit nachfolgenden Wassernutzungskonflikten im Einzugsgebiet der Elbe ist Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen. Aus der Verknüpfung von Klimaszenarien und wasserwirtschaftlichen Modellen lassen sich potentielle wasserwirtschaftliche Auswirkungen des Klimawandels ermitteln. Dies sind aber grundsätzlich keine Prognosen, sondern Projektionen, die von Szenarien der Klimaentwicklung ausgehen. Der **Klimawandel** und dessen potentielle Auswirkungen, insbesondere auch in der Wasserwirtschaft, werden aber allseitig als Faktum anerkannt. Derzeit gibt es noch eine relativ große Bandbreite bei den bisherigen Ergebnissen, je nachdem, von welchen Annahmen die jeweilige Forschungseinrichtung ausgeht. Als Beispiel sollen hier die vorläufigen Ergebnisse des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) vorgestellt werden, die schon recht konkret formuliert sind.

Die bisherigen Untersuchungen des PIK zeigen, dass im deutschen Einzugsgebiet der Elbe die **Temperaturen** im Jahresmittel im Zeitraum 1951 bis 2003 um 1,2 Grad angestiegen sind und sich bis 2055 noch einmal um 2,1 Grad erhöhen werden.

Die zu erwartenden Temperaturerhöhungen führen zur Steigerung der Wasserverdunstung aus Böden und

Pflanzen und damit auch zur Minderung der Grundwasserneubildung. Bei den **Niederschlägen** wird in Zukunft eine weitere Umverteilung des Niederschlags vom hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai-Oktober) in das hydrologische Winterhalbjahr (November-April) erfolgen. Im Gebietsmittel ist mit einer Zunahme der Winterniederschläge gegenüber dem Zeitraum 1951 bis 2003 um bis zu 10 mm bis 2055 im gesamten Einzugsgebiet der Elbe zu rechnen. Kleinere und mittlere winterliche Hochwässer werden damit häufiger auftreten (Abb. 11.1).

Durch geringere Sommerniederschläge, im Gebietsmittel um 25 mm bis 2055, kommt es in Verbindung mit der höheren Verdunstung zur **Reduzierung des ober- und unterirdischen Abflusses** und somit zur Verschärfung der Niedrigwasserproblematik im Sommer. Dadurch entsteht ein geringeres Wasserdargebot mit Folgen für Natur, Landwirtschaft, Wassernutzung und auch für die Schifffahrt. Besonders betroffen sind dabei schiffbare Flüsse wie Elbe, Saale und Havel (Abb. 11.2).

Die bisherigen Berechnungen des PIK gehen davon aus, dass Mitte des Jahrhunderts für eine wirtschaftlich sinnvolle Binnenschifffahrt auf der Elbe die notwendigen Wassermengen öfter als heute nicht erreicht werden. Das bedeutet, dass sich die Anzahl der Tage, an denen die Frachtschifffahrt wegen Niedrigwasser nicht möglich ist, erhöhen wird. Das trifft vor allem für den Elbeabschnitt von der tschechischen Grenze bis nach Magdeburg zu,

wo die Schiffe nicht über einen Elbeseitenkanal ausweichen können. Die Jahre 2003, 2006, 2008 und 2009 mit ihren Niedrigwasserereignissen werden vom PIK als Beleg für diese Tendenz angesehen.

Die Auswertung einiger Studien zum Thema „Schiffbarkeit der Elbe und Saale in Sachsen-Anhalt“ hat ebenfalls ergeben, dass negative Folgen für die Binnenschifffahrt auf Grund des Klimawandels zu erwarten sind. Auf diese mögliche Entwicklung muss sich die Schifffahrt einstellen. Ein Bau großer Talsperren im Einzugsgebiet der Elbe, speziell zur Niedrigwasseraufhöhung, ist nicht mehr möglich und eine Wasserüberleitung aus der wasserrei-

chen Donau in das Einzugsgebiet der Elbe ist von den Kosten her sicherlich kaum vertretbar.

Es sei jedoch der Hinweis gestattet, dass es aber auch je nach Szenario teilweise unterschiedliche Aussagen zur zukünftigen Entwicklung des Wasserdargebotes gibt. Einige Simulationsmodelle gehen davon aus, dass die Abnahme der Wassermenge im Sommer nicht so dramatisch eintreten wird. Weitere Forschungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet sind deshalb erforderlich.



Abb. 11.1: Elbe beim Hochwasser am 6. April 2006 im Bereich des Pegels Magdeburg-Strombrücke bei einem Wasserstand von 620 cm



Abb. 11.2: Elbe unterhalb der Hubbrücke im Bereich des Domfelsens während des Niedrigwassers am 12. August 2003 bei einem Wasserstand von 70 cm am Pegel Magdeburg-Strombrücke

LITERATURVERZEICHNIS

- Alexy, M.; Faulhaber, P. (2011): Hydraulische Wirkung der Deichrückverlegung Lenzen an der Elbe. *Wasserwirtschaft*, Heft 12, S. 17-22
- Elbstrombauverwaltung Magdeburg (1891): Graphische Darstellung verschiedener Hochwasser an der Elbe seit 1845
- Elbstrombauverwaltung Magdeburg (1936): Mitteilungen der Elbstrombauverwaltung über die Stombauten, die Wasserstände und die Schifffahrtsverhältnisse im Elbegebiet für die Jahre 1926-1935
- Faist, H. (1991): Außergewöhnliches Niedrigwasser der Elbe im Sommer 1990. *Zeitschrift für Binnenschifffahrt*, Heft 3, S. 90-94
- Gewässerkundliche Jahrbücher: 1895, 1920, 1936, 1970, 1988, 2002, 2003, 2006 und 2008
- IKSE-Internationale Kommission zum Schutz der Elbe-(2004): Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe
- IKSE (2005): Die Elbe und ihr Einzugsgebiet – ein geographisch-hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Überblick. Publikation von 258 Seiten
- IKSE (2007): Hydrologische Auswertung des Frühjahrshochwassers 2006 im Einzugsgebiet der Elbe
- IKSE (2009): Zweiter Bericht über die Erfüllung des „Aktionsplans Hochwasserschutz Elbe“ im Zeitraum 2006-2008
- Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (2006, 2010, 2011): Hydrologische Monatsberichte von einzelnen Monaten der angegebenen Jahre
- Kirsch, F.; Pohl, R. (2011): Modellierung historischer Abflussverhältnisse für die Hochwasserprognose. *Wasserwirtschaft*, Heft 3, S. 14-19
- Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt (2010): Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020
- Simon, M.; Kurik, P. (2006): Historische Entwicklung der Wasserstandsvorhersage an der Elbe. *BfG-Mitteilung* 2/2006, S. 5-17
- Simon, M. (2010): Untersuchungen zu anthropogenen Beeinträchtigungen der Wasserstände am Pegel Magdeburg-Strombrücke. *PIK-Report* Nr. 118
- Simon, M. (2011): Teile 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13 und 22 der Volksstimmeserie „Magdeburg, die Elbe und die Schifffahrt“
- Simon, M. (2012): Teile 69, 70, 74 und 75 der Volksstimmeserie „Magdeburg, die Elbe und die Schifffahrt“
- Staatliches Amt für Umweltschutz, Magdeburg (2000): 125 Jahre Pretziener Wehr, 1875-2000. Geschichte und Gegenwart eines einzigartigen technischen Denkmals
- Tölle, L. (2011): Die Staustufe Magdeburg-Neustadt. *Volksstimmeserie „Magdeburg, die Elbe und die Schifffahrt“*, Teil 34 vom 11.06.2011
- WSA -Wasser- und Schifffahrtsamt- Dresden (2011): Verschiedene Angaben zu historischen Wasserständen und Durchflüssen an den Pegeln der Elbe im Zuständigkeitsbereich des WSA
- WSA Magdeburg (2011): Verschiedene Angaben zu historischen Wasserständen und Durchflüssen an den Pegeln der Elbe im Zuständigkeitsbereich des WSA
- WSA Lauenburg (2011): Verschiedene Angaben zu historischen Wasserständen und Durchflüssen an den Pegeln der Elbe im Zuständigkeitsbereich des WSA
- Wolfram, E. (Reprint der Ausgabe von 1936): Die Baugeschichte der Stadt und Festung Magdeburg. *Magdeburger Kultur- und Wirtschaftsleben* Nr. 10. Herausgeber: Buchhandlung Fritz Wahle, Magdeburg

ABKÜRZUNGEN/DIMENSIONEN

- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau
- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde
- BR – Biosphärenreservat
- ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav (Tschechisches Hydrometeorologisches Institut)
- IKSE – Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
- MAB – Man and the Biosphere Programme (Mensch und Biosphäre)
- LHW – Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
- MQ – langjähriger mittlerer Abfluss
- PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V.
- UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- WSA – Wasser- und Schifffahrtsamt
- WSD Ost – Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost
-
- mm – Millimeter
- cm – Zentimeter
- m – Meter
- km – Kilometer
- m ü. NN – Meter über Normal Null
- ha – Hektar
- km² – Quadratkilometer
- mg/l – Milligramm pro Liter
- m³/s – Kubikmeter pro Sekunde
- Mio. m³ – Millionen Kubikmeter
- % – Prozent

IMPRESSUM

Broschüre „Die Elbe im Raum Magdeburg“

Herausgeber:

Landesbetrieb für Hochwasserschutz
und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
Otto-von-Guericke Straße 5
39104 Magdeburg
www.lhw.sachsen-anhalt.de
Verantwortlich: Burkhard Henning

Autor:

Manfred Simon

Redaktion:

Sabrina Gorges
Freie Journalistin

Gestaltung:

m.b. Design
Mandy Bremse

Fotos:

Fotolia (Titelfoto)
Manfred Simon

Kartenmaterial:

Quelle siehe Bildunterschrift

Druck:

Meiling Druck
Jacob Uffrecht Straße 3
39340 Haldensleben



