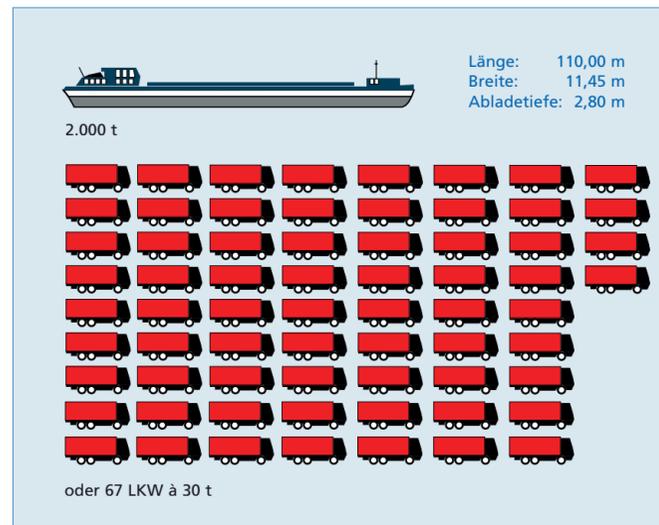
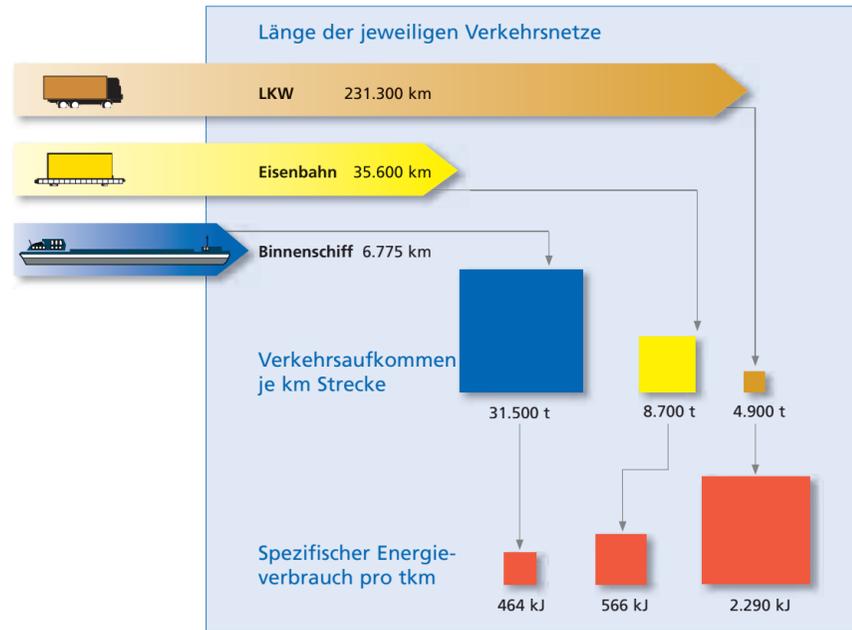


WIRTSCHAFTLICHKEIT DER BINNENSCHIFFFAHRT

Güterfernverkehrsträger im Vergleich



Impressum

Herausgeber:
 Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost
 Gerhart-Hauptmann-Straße 16
 39108 Magdeburg
 Telefon: 0391 - 28 87-0
 Telefax: 0391 - 28 87-30 30
 E-Mail: poststelle@wspd-o.wsv.de

Gestaltung und Gesamtherstellung:
 B Plus Kommunikationsdesign

Druck:
 Druckerei Conrad GmbH

Bildnachweis:
 Archiv BfG: S. 2;
 Archiv WSD Ost: S. 6, 7, 8 rechts,
 10, 12, 13, 15, 16, 18 Nr. 1, 3;
 Christian Knoll: S. 14 links, 20 Nr. 8;
 Hafen Hamburg: S. 18 Nr. 2;
 Sammlung Zesewitz: S. 2 rechts;
 Sächsische Binnenhäfen: S. 14/15,
 19 Nr. 5, 20 Nr. 6, 7;
 www.euroluftbild.de: Titel/Rücktitel,
 S. 8, 19 Nr. 4;

Stand: Oktober 2006

Diese Druckschrift wird im Rahmen der
 Öffentlichkeitsarbeit der Wasser- und Schiff-
 fahrtsdirektion Ost kostenlos herausgegeben.

DIE ELBE



**KULTURSTROM
 UND VERKEHRSWEG**





- 1 Schleuse Geesthacht
- 2 Hafen Hamburg: Containertransport von Hamburg aus elbaufwärts
- 3 Airbusflügel-Transport auf der Elbe in der Stadtstrecke Magdeburg
- 4 Kanalbrücke über die Elbe bei Magdeburg



- 5 Hafen Roßlau
- 6 Hafen Dresden – Verladung von Windkraftanlagen
- 7 Holzumschlag im Hafen Torgau
- 8 Containerumschlag im Hafen Aken



2

3

4

5

6

8

7

DIE ELBE - KULTURSTROM UND VERKEHRSWEG



Blick stromaufwärts über die Elbe bei km 233



Ehemaliger Liegeplatz an der Stromelbe

Seit dem 12. Jahrhundert - es gab bereits regen Schiffsverkehr auf der Elbe - begannen die Menschen, die Elbland in ihrem Siedlungsumfeld nachhaltig zu verändern. Anfänglich in erster Linie durch lokale Deichbauten aber auch schon in Form von Durchstichen zum Schutz vor Hochwässern und durch Rodung von ufernahen Waldflächen zur Gewinnung fruchtbarer landwirtschaftlicher Nutzflächen. Zur Verhinderung von Uferabbrüchen legte man örtlich Uferlinien fest und errichtete ab 1422 erste Buhnen und Uferbefestigungen. Elblaufverlegungen erfolgten um 1600 oberhalb Wittenberge und 1750 bei Sandau, große Durchstiche wurden 1684 unterhalb von Magdeburg, 1743-47 bei Rogätz, 1740 bei Lostau und 1786/87 bei Rothensee realisiert. Auch zwischen Elbe km 66 und 190 wurden von 1773 bis 1810 zahlreiche Durchstiche angelegt. Diese

Stromlaufveränderungen kamen auch der Schifffahrt auf der Elbe zugute.

1747 wurde in Magdeburg an der Elbe eine Schleuse mit 75 m Länge und 8 m Breite in Betrieb genommen, um die besonders schwierige Stadtstrecke zu umschiffen.

Die tief greifenden gesellschaftlichen Entwicklungsprozesse des 19. Jahrhunderts verstärkten die Schutz- und Nutzungsansprüche der Bevölkerung an die europäischen Ströme. Das Urstromtal der Elbe wurde mit koordinierten und durchgängigen Maßnahmen zu der Kulturlandschaft weiter entwickelt, wie wir sie heute kennen.

Im Jahr 1815, mit der Schlussakte des Wiener Kongresses, erhielten die Uferstaaten europäischer Ströme erstmals Rechte und Pflichten in Bezug auf die Schiffbarkeit ihrer Gewässer.

Dies kann als Beginn der planmäßigen Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse wie auch der Gestaltung der Uferbauwerke an der Elbe betrachtet werden.

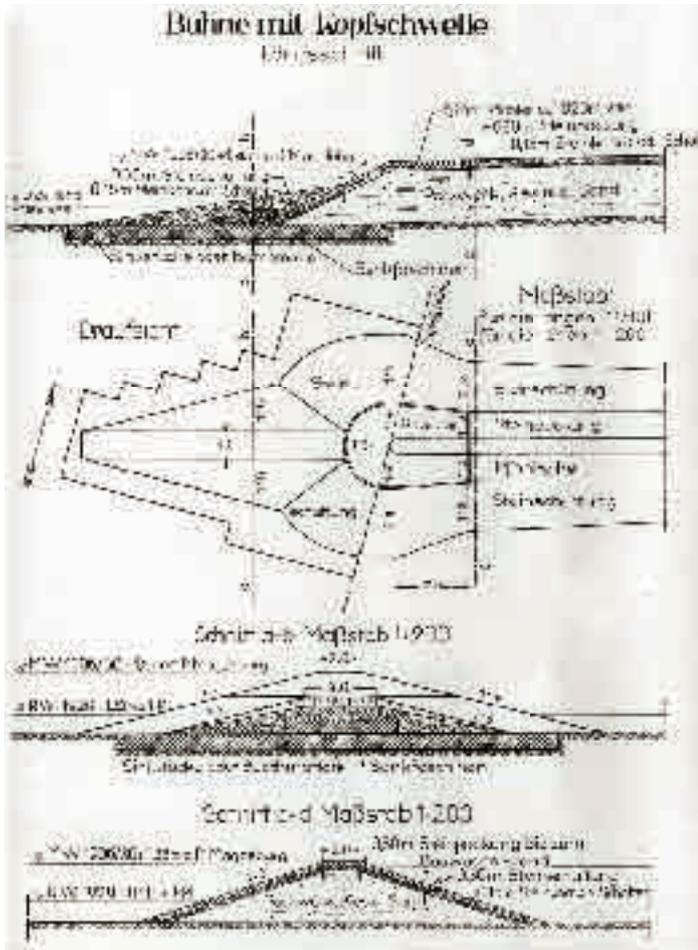
Beeinflusst auch von der Einführung der Dampfschifffahrt entwickelten sich die folgenden wichtigsten Ausbauten an der Elbe:

Die Elbschiffahrts-Additionalakte von 1844 legte eine im Fluss herzustellende Mindesttiefe fest. Hierfür bauten die einzelnen Uferstaaten bis 1858 4298 Buhnen (z.T. bereits vor 1815 vorhanden), 113 km Deckwerk und 28 km Parallelwerk.

Im Gründungsjahr der Elbstrombauverwaltung (EBV) 1866 in Magdeburg waren viele bisherige deutsche Kleinstaaten im Königreich Preußen vereinigt. Damit waren die Voraussetzungen für einen gut koordinierten

Regulierungswerke

im Stromgebiet von der sächsisch-preußischen Landesgrenze bis zur Seemündung



Zeichnungen aus der „Denkschrift über die Niedrigwasserregulierung der Elbe von der Reichsgrenze bis zur Seemündung“ aus dem Jahre 1935

und planmäßigen Ausbau der Elbe als Schifffahrtsweg und zur Hochwasser- und Eisabführung geschaffen. Hauptaufgabe der EBV war es zunächst, eine Mittelwasserregelung auszuführen. Zu dieser Zeit konnte trotz der großen Zahl vorhandener Regelungsbauwerke von einem geregelten Strom bei weitem noch nicht gesprochen werden. Große Mittelwasserbreiten, wandernde Sandbänke, Kolke und Uferabbrüche sowie Stromspaltungen prägten nach wie vor das Erscheinungsbild. Sie erschwerten die Schifffahrt und bargen die Gefahr von Eisversetzungen mit katastrophalen Hochwasserfolgen.

1877 wurde ein Regelungsplan aufgestellt, nach welchem der Bühnenausbau von 1880 bis 1888 erfolgte. Ende der achtziger Jahre war die Mittelwasserregelung abgeschlossen. In deren Ergebnis erfolgte die Stromführung an der Elbe durch 6.944 Bühnen und 319 km Deck- und Parallelwerke. Die meisten Regelungsbauwerke an der Elbe haben in ihrer Langzeitwirkung den Elblauf stabilisiert, was sowohl der Schifffahrt wie auch der schadlosen Abfuhr von Hochwasser und Eis zugute kommt.

1889 erfolgte die Einrichtung eines regelmäßigen Eisbrechdienstes.

Ungenügend waren nach wie vor die Fahrwassertiefen bei niedrigen Wasserständen.

Auf der Grundlage des Vertrages von Versailles vom 28. Juni 1919 wurde die Elbe mittels einer neuen Elbschifffahrtsakte zur internationalen Wasserstraße, in deren Folge sich der Fluss als Bindeglied zwischen den deutschen Industriezentren und dem Überseeverkehr in Hamburg entwickelte.

Mit dem Plan zur Niedrigwasserregulierung von 1931 wurden im Entwurf Minimaltiefen festgelegt. Ziel war es,

DIE ELBE - KULTURSTROM UND VERKEHRSWEG

durch Verbesserung der Streichlinienführung und Einschränkung der Breiten zwischen den Regelungsbauwerken streckenbezogen definierte Mindestfahrwassertiefen zu erreichen. Die Arbeiten hierzu umfassten u.a.:

- Bau von Bühnenverlängerungen und Zwischenbühnen
- Bau von Deck- und Parallelwerken,
- Kolkverbau / Grundswellen
- Arbeiten im Vorland.

Kriegsbedingt wurde die Niedrigwasserregulierung nicht abschließend fertiggestellt.

Morphologische und hydrologische Veränderungen machten Ende der

50er Jahre des vorigen Jahrhunderts eine Überarbeitung bestehender Regulierungsgrundsätze notwendig. Eine unzureichende Unterhaltung der Strombauwerke an der Elbe hat bis 1990 zu einer Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse geführt.

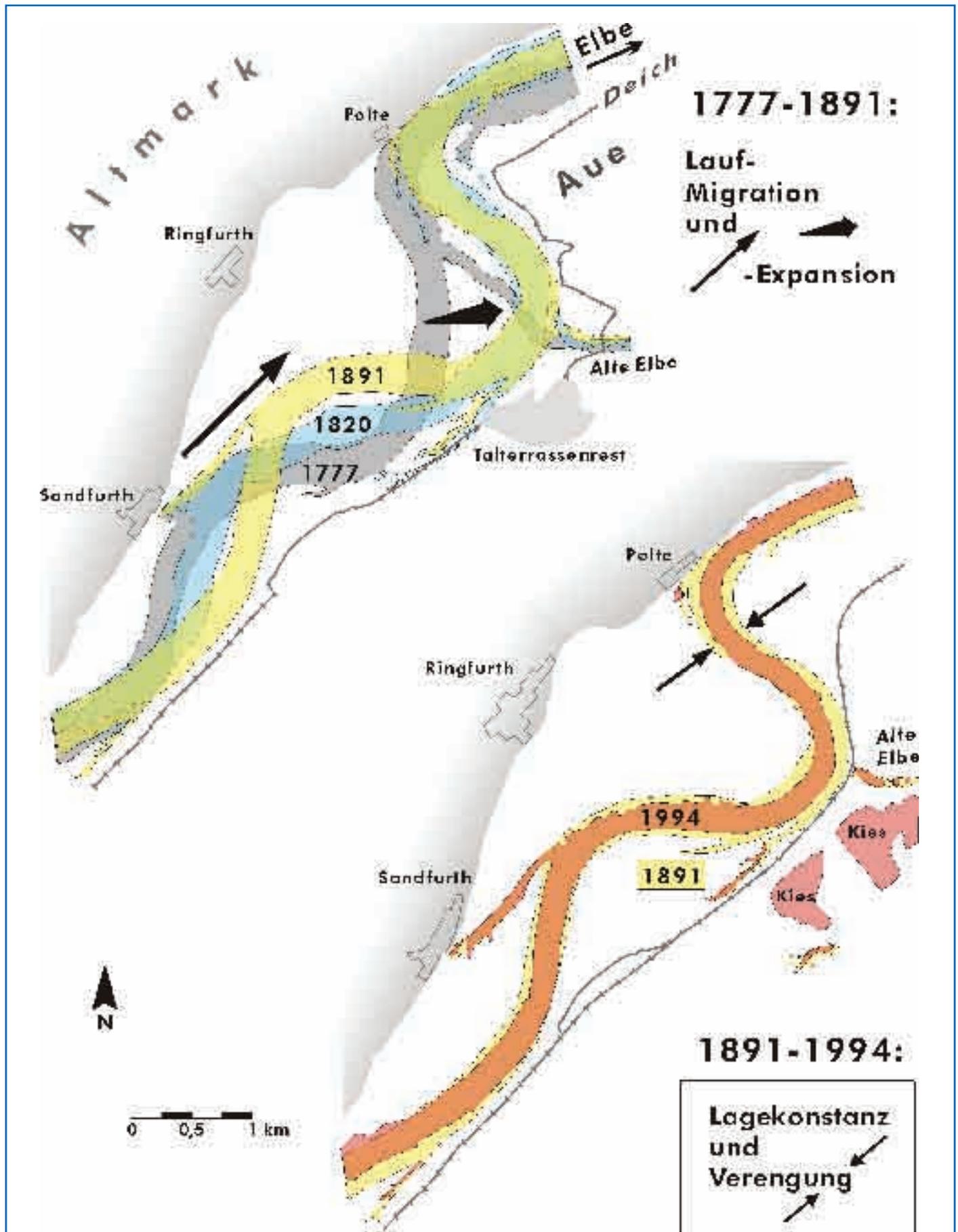
Nach dem Krieg hat keine Nation die Wiederanerkennung der Elbschifffahrtsakte von 1919 verlangt, so dass heute kein völkerrechtlich verbindender Vertrag für die Elbe als Schifffahrtsweg mehr besteht. Allerdings hat die Bundesrepublik Deutschland nach dem Völkergewohnheitsrecht dem Nachbarstaat Tschechien das Befahren der Elbe bis zum Seehafen Hamburg zu gewährleisten.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Elbelandschaft seit dem 12. Jahrhundert und verstärkt nach dem Wiener Kongress 1815 in mehreren Etappen zum Schutz vor Hochwasser und Eis sowie als Handelsweg ausgebaut und damit von einem Natur- zu dem geregelten Kulturstrom umgewandelt worden ist, wie er sich auch dem heutigen Betrachter darstellt.

Morphologische Charakteristik

Elbabschnitt	Oberelbe		Mittelelbe	
	Oberlauf 0 – 121,8	Übergang 120,8 – 198,5	obere Mittelelbe 198,5 – 438,0	untere Mittelelbe 438,0 – 586,0
Stromtal	enge Gebirgsstrecke (Breite 200 m bis 4 km)	Urstromtal (Breite bis 25 km) ohne Regelung Mäanderbildung des Flusses	Urstromtal (Breite bis 25 km) ohne Regelung Mäanderbildung des Flusses	Urstromtal (Breite bis 10 km) ohne Regelung Stromspaltung und Laufverlegung
Bedeutende Zuflüsse	keine	Schwarze Elster (km 198,5)	Mulde (km 259,5) Saale (km 290,7) Havel (km 422,7)	Aland (km 474,7) Jeetzel (km 522,5) Löcknitz (km 504)
Gefälle bei MQ (cm pro km)	im Mittel 26	im Mittel 23,5	im Mittel 20	im Mittel 13
Feststofftransport	abgeplasterte Sohle, Geschiebedefizit ohne Erosion	Geschiebedefizit Sohlerosion km 120 – 230	Geschiebetransport bereits bei geringen Durchflüssen	ständiger Geschiebetransport, starke Transportkörperbildung
MW-Ausbau	Parallelwerke	Bühnen und Deckwerke	Bühnen und Deckwerke	Bühnen und Deckwerke
Streichlinienbreite bei MW	115 m – 161,5 m	100 m	110 m – 170 m	196 m – 215 m (250 m in „Reststrecke“)

100 Jahre Morphodynamik im Vergleich:
Linienführung der Elbe bei Sandfurth ca. 1777 - 1994



FLUSSUNTERHALTUNG IM ÖKOLOGISCHEN EINKLANG

Die knapp 607 km lange deutsche Binnenelbe ist eine durchgängig ausgebaute Bundeswasserstraße von internationaler Bedeutung und wird bei normalen Abflussverhältnissen von der Grenze zu Tschechien bis vor die Tore Hamburgs durch Stromregelungsbauwerke unterschiedlichster Art in ihrem Bett gehalten, wobei jedoch der frei fließende Charakter des Stromes erhalten geblieben ist.

Die Bauweisen der Stromregelungsbauwerke entlang der Elbe sind sowohl die Folge ihres historischen Entwicklungsprozesses aber auch das Ergebnis strombaulicher Notwendigkeiten, die sich aus den vom Fluss vorgegebenen jeweiligen hydrologischen und morphologischen Verhältnissen ergeben. Aus diesem Grund erfolgt die Regelung des Stromes durch die unterschiedlichsten Bau-

weisen und unter dem auf der Strecke von Hamburg bis Dresden durchgängig eine Fahrrinntiefe von mindestens 1,60 m und von Dresden bis zur Landesgrenze von mindestens 1,50 m bei eingeschränkten Fahrrinnenbreiten zu gewährleisten ist.

Erreicht wird dieses Ziel unter anderem mittels einer gezielten Geschiebewirtschaftung. Ablagerungsmen-



Zerstörte Buhne



Instandsetzung einer zerstörten Buhne

Stromregelungsbauwerke entlang eines Flusses und zum Teil auch innerhalb des Stromes am Grund dienen der Stabilisierung des Flussbettes, um einerseits ein wildes und unkontrolliertes Ausufer des Flusses zu vermeiden, aber auch um der Schifffahrt verlässlichere Fahrwasserverhältnisse insbesondere in Bezug auf angestrebte Mindestfahrwassertiefen gewährleisten zu können.

werke, deren Wirkungsweisen in ihrer Summe zu den notwendigen und gewünschten Schifffahrtbedingungen führen. Das dabei für die Elbe angestrebte Ziel ist die Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung von Schifffahrtsverhältnissen, wie sie vor dem Hochwasserereignis des Sommers im Jahr 2002 entlang der Elbe vorhanden waren. Dieses Unterhaltungsziel orientiert sich an einem so genannten Bezugswasserstand, der im Bereich des mittleren Niedrigwasserstands

gen aus der Sohle, welche die Schifffahrt behindern, werden dabei in Bereiche umgelagert, in denen aufgrund von natürlichen Übertiefen eine Wiederzuführung in den Strom nicht zu Beeinträchtigungen der Schifffahrtsverhältnisse führt. Das Hauptaugenmerk bei der Unterhaltung des Flusses liegt aber in der Anpassung oder Instandsetzung der in Folge der deutschen Teilung und später als Ergebnis des Augusthochwassers von 2002 beschädigten Strombauwerke sowie der

dauerhaften Sicherung bestehender Strombauwerke. Im Einzelnen handelt es sich dabei entlang der deutschen Binnenelbe u.a. um ca. 6.900 Buhnen, die beidseitig der Elbe quer zum Strom in den Fluß hineinragen, und um rd. 330 km Parallelbauwerke und Deckwerke, die längs entlang des Ufers verbaut sind, aber auch um Sohlschwellen, die sich im Fluss unterhalb der Wasserlinie auf seinem

Querschnittsaufweitungen und ungleichmäßigen Fließquerschnitten führen, in deren Folge das Fließverhalten des Flusses für die Schifffahrt nachteilig verändert wird. Veränderte Fließverhältnisse führen jedoch zu erhöhten Sedimentablagerungen in der Fahrrinne und somit zu Verschlechterungen der Fahrrinnenverhältnisse. Außerdem entsteht bei nicht oder schlecht unterhaltenen Strombauwer-

Reparaturen im Vorfeld durch die Bundesanstalten für Wasserbau und Gewässerkunde auf ihre Hochwasserneutralität hin untersucht worden, so dass negative Beeinflussungen durch Unterhaltungsmaßnahmen an den Strombauwerken ausgeschlossen werden können.

Unabhängig von ihrer durchgängigen Regelung, hat sich die Elbe jedoch



Eine Klappschute wird mit Baggergut beladen.



Wirkungsweise von intakten Buhnen

Grund quer zur Strömungsrichtung befinden.

Zusätzlich unterhält die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung an der Elbe noch eine Staustufe bei Geesthacht, die den Tideeinfluss der Nordsee stromauf begrenzt und ein festes Niedrigwasserwehr bei Magdeburg.

Unterhaltungsmaßnahmen für Strombauwerke sind zwingend notwendig, da beschädigte Anlagen zu lokalen

ken die Gefahr einer nicht ordnungsgemäßen Eisabfuhr im Winter, wodurch ein gefährlicher Eisversatz begünstigt wird. In der Folge kann es zu sprunghaften Wasserstandsanstiegen mit einer entsprechenden Steigerung der Hochwassergefahr kommen.

Als Folge des im August 2002 an der Elbe abgelaufenen Hochwassers sind sämtliche im Rahmen von Unterhaltungsmaßnahmen erfolgenden strombaulichen Instandsetzungen und

auch den naturnahen Charakter bewahren können, wie er heute für jeden Besucher entlang des Flusses zu erleben ist.

FLUSSUNTERHALTUNG IM ÖKOLOGISCHEN EINKLANG



Die Elbe im Raum Magdeburg - nach links oben zweigt der Rothenseer Verbindungskanal ab.



Derselbe Bereich während des Hochwassers im Jahre 2002

Damit die Erfordernisse eines guten Unterhaltungszustandes des Flusses als Grundlage für einen wirtschaftlichen Schifffahrtsbetrieb mit den Bedürfnissen, die eine naturnahe Kulturlandschaft an das Erscheinungsbild des Flusses stellt, einhergehen, entwickelt die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Naturschutzverwaltungen der Länder ein Unterhaltungskonzept, welches auch den naturschutzfachlichen Belangen Rechnung trägt.

Grundlage für ein die ökologischen Belange in besonderem Maße berücksichtigendes verkehrsbezogenes Unterhaltungskonzept an der Elbe ist ein in Abstimmung zwischen dem Bundesumweltministerium und dem Bundesverkehrsministerium erstelltes Papier, das die Grundsätze, nach denen ein Fachkonzept für die Unterhaltung der Elbe zu erstellen ist, zum Inhalt hat. Dieses so genannte Grundsätzepapier entstand in direkter Zusammenarbeit zwischen dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie

Sämtliche Unterhaltungsmaßnahmen sollen unter besonderer Berücksichtigung der Erfordernisse des empfindlichen Ökosystems (Fluss und Aue) durchgeführt werden.

Die verkehrliche Funktion des Flusses und seine ökologische Funktion sollen aufeinander abgestimmt werden. Der Eingriff in das Ökosystem soll auf ein Mindestmaß beschränkt sein, z.B. durch:

- Arbeitseinsatz in der Regel vom Wasser aus zum Schutz von Flora und Fauna im nahen Uferbereich,
- Prüfung, ob stellenweise auf Ufersicherung verzichtet werden kann und ob Uferabrüche erhalten bleiben können,
- Erhalt der Verbindungen zwi-

schen elbnahen Gewässern und dem Strom, soweit dem hydraulische Bedingungen nicht entgegenstehen, um Rückzugs- und Austauschbereiche für Flora und Fauna zu sichern,

- Arbeiten an Gehölzbeständen nur für die Belange der Verkehrssicherheit, zur Gewährleistung der Bauwerkssicherheit und des Abflusses,
- Erhaltung einer Struktur- und Altersvielfalt mit Totholzanteilen, soweit mit der Verkehrsfunktion der Elbe verträglich,
- Berücksichtigung von Brut- und Rastzeiten von Vögeln und Laich- und Wanderzeiten der Fische sowie Laichzeiten der Amphibien.

Auszüge aus „Grundsätze für das Fachkonzept der Unterhaltung der Elbe zwischen Tschechien und Geesthacht“

den ihnen jeweils nachgeordneten Behörden: der Bundesanstalt für Gewässerkunde, der Bundesanstalt für Wasserbau, dem Umweltbundesamt und dem Bundesamt für Naturschutz. Darüber hinaus unterstützt die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des

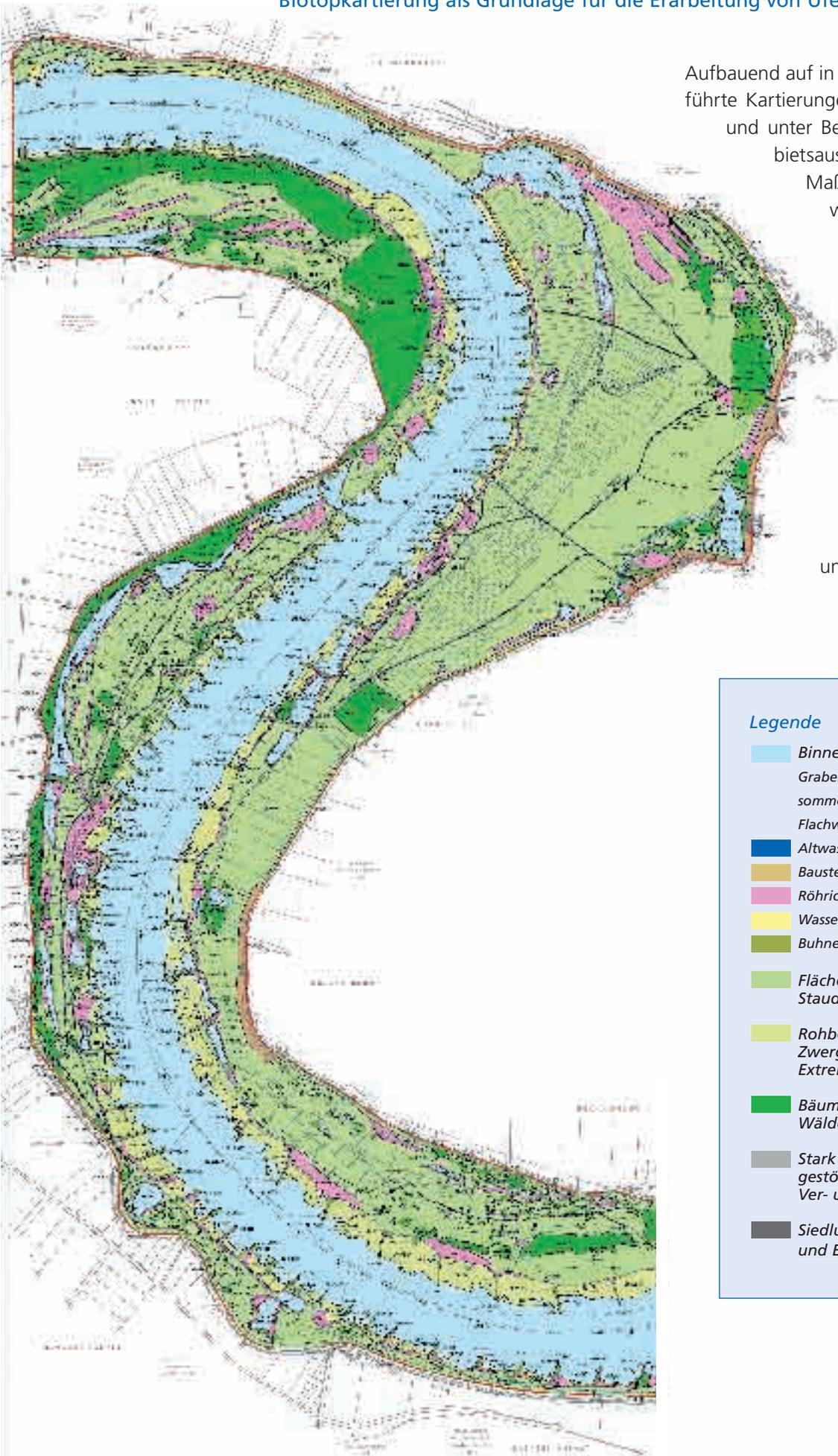
Bundes im Rahmen ihrer Zuständigkeit die Länder bei den Bemühungen, den Anforderungen, die sich aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) für die Elbe zur Verbesserung des ökologischen Potentials ergeben, gerecht zu werden.

Die Elbe im Raum Cumlosen, km 464,4 – 471,1:
Biotopkartierung als Grundlage für die Erarbeitung von Uferunterhaltungsplänen

Aufbauend auf in der Örtlichkeit durchgeführte Kartierungen von Flora und Fauna und unter Beachtung von Schutzgebietsausweisungen werden für Maßnahmen an Strombauwerken und im Gewässerbett „Allgemeine und spezielle Unterhaltungsanweisungen“ in Form von Uferunterhaltungsplänen für die Berücksichtigung der regionalen ökologischen Besonderheiten aufgestellt und bei der verkehrsbezogenen Unterhaltung umgesetzt.

Legende

- Binnengewässer:**
Graben , mäßig ausgebauter sommerwarmer Fluss der Ebene, Flachwasserzone im Bühnenfeld
- Altwasser**
- Baustellen und Baunebenflächen**
- Röhrichte**
- Wasserbausteine**
- Buhne mit Wasserbausteinen**
- Flächen der Landwirtschaft, Staudenfluren**
- Rohbodenstandorte, Zwergstrauchheiden, Extremstandorte**
- Bäume, Feldgehölze, Büsche, Wälder**
- Stark veränderte, gestörte Standorte, Ver- und Entsorgungsflächen**
- Siedlung, Verkehr, Freizeit und Erholung**



HYDROGRAPHIE, KLIMA UND HYDROLOGIE

Die Elbe gehört mit einer Länge von 1.094 km von Ihrer Quelle im Riesengebirge bis zu ihrer Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven und einem Einzugsgebiet von 148.286 km², verteilt auf die vier Staaten Deutschland, Tschechien, Polen und Österreich, zu den größten Flussgebieten Mitteleuropas.

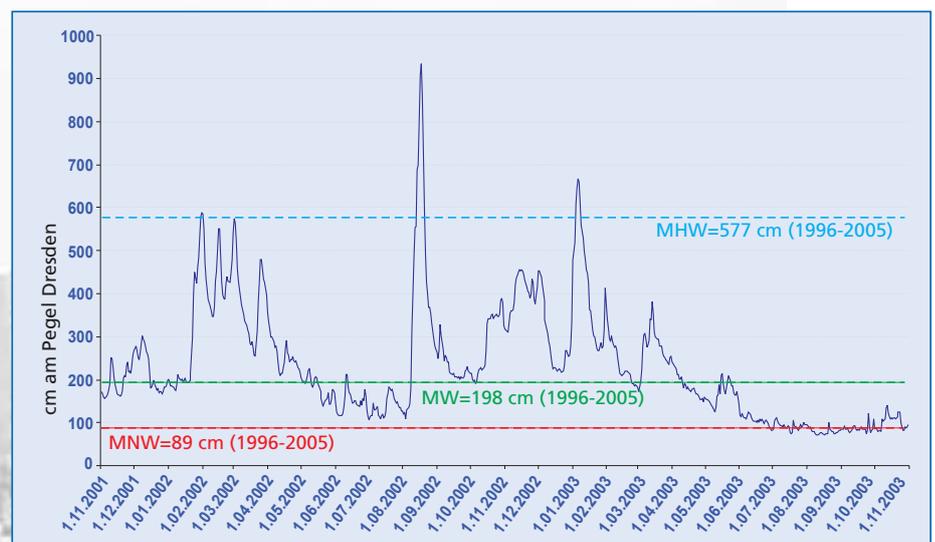
Nachdem sie im Riesengebirge auf einer Höhe von 1.386 m über Normal Null bei Spindlersmühle entspringt, fließt ihr noch auf tschechischem Gebiet mit der Moldau der größte Nebenfluss zu. Entlang ihres Mittellaufes auf deutschem Gebiet münden als größere Nebenflüsse die Schwarze Elster, die Mulde, die Saale und die Havel in die Elbe.

Das Einzugsgebiet der Elbe liegt im Bereich der gemäßigten Klimazone und erstreckt sich vom überwiegend maritim geprägten Tiefland im Norden bis in den unter kontinentalem Einfluss stehenden Südosten mit seinem Mittelgebirgscharakter.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe für das gesamte Einzugsgebiet der Elbe liegt bei durchschnittlich 628 mm, wobei die Niederschlagshöhen in den einzelnen Regionen zum Teil erhebliche Abweichungen aufweisen. So schwanken die mittleren Jahresniederschlagshöhen zwischen 430 mm in den im Regenschatten der Mittelgebirge liegenden Gebieten über 800 mm im mittleren Bergland bis hin zu mehr als 1.000 mm in

den Hochlagen der Mittelgebirge. Diese Rahmenbedingungen prägen auch das Abflussverhalten der Elbe. Sie gehört von ihrer Abflusscharakteristik zum Regen-Schnee-Typ, der natürlicherweise durch Hochwasser im Winter und Frühjahr, vorwiegend zur Zeit der Schneeschmelze in Verbindung mit ergiebigen Niederschlägen gekennzeichnet ist, wobei aber auch und insbesondere in ihrem oberen Einzugsgebiet Sommerhochwasser infolge von Starkniederschlägen keine Seltenheit sind. Die hydrologischen Verhältnisse im Verlauf der Sommermonate zeichnen sich jedoch mehrheitlich durch eine im Vergleich zum Winterhalbjahr niedrigere Wasserführung als Folge geringerer Niederschläge aus.

Exemplarische Darstellung der Wasserstandsdynamik am Beispiel des Pegels Dresden für die Jahre 2002 – 2003. Ein hydrologisches Jahr zählt von Beginn November bis Ende Oktober.



Die klimatisch bedingte hohe Dynamik im Abflussverhalten der Elbe - einerseits sich schnell entwickelnde Hochwasser und andererseits geringe Abflüsse über längere Zeitabschnitte eines Jahres - bildet schon seit Jahrhunderten die natürlichen Gegebenheiten entlang des Flusses und spiegelt sich auch in den gewässer-kundlichen Statistiken wider (s. Grafik

Egergebiet in der tschechischen Republik zurückzuführen. Die Talsperren gewährleisten in trocknen Sommern einen Mindestabfluss für die Elbe. Inwieweit auch eine Veränderung der Niederschlagsverhältnisse im für den Elbabfluss prägenden tschechischen Mittelgebirgsregionen hier Auswirkungen zeigt, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Hydrologie

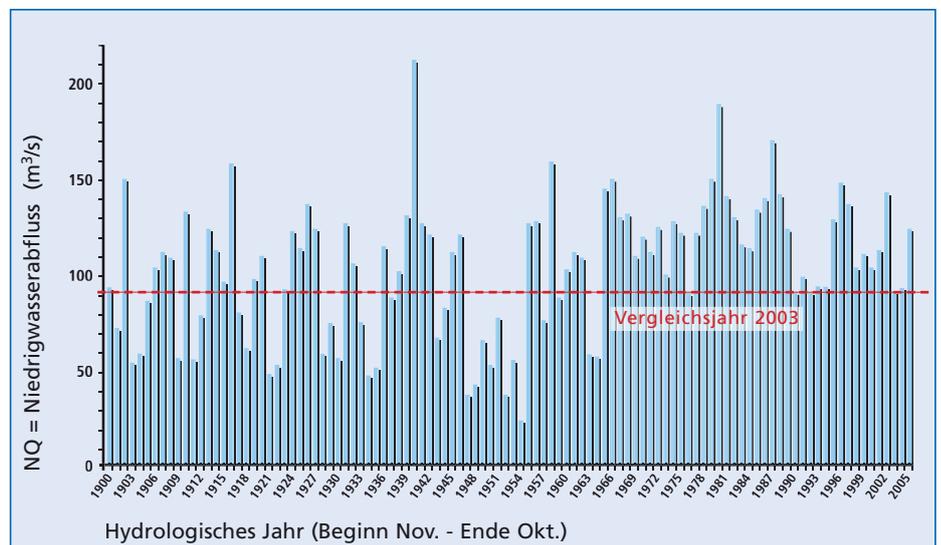
Pegel	Elbe km	Mittlerer Wasserstand* (MW) cm	Mittlerer Niedrigwasserstand* (MNW) cm	Mittlerer Hochwasserstand* (MHW) cm	Niedrigster Wasserstand (NNW) cm	Höchster Wasserstand (HHW) cm
Dresden	55,6	198	89	577	21 15.08.1952 (o.Eis)	940 17.08.2002
Barby	294,8	219	81	539	42 22.09.1947	701 19.08.2002
Magdeburg-Strombrücke	326,6	198	93	481	56 10.08.1964	701 18.02.1941
Wittenberge	453,9	276	132	560	45 29.09.1947	734 20.08.2002

*Zeitreihe 1996 - 2005

links). Aktuelle Untersuchungen zum Beispiel der Bundesanstalt für Gewässerkunde zeigen aber auch für den Niedrigwasserbereich der Elbe eine beständige Verbesserung der Abflussverhältnisse auf. So sind extreme Niedrigwasser, wie sie zu Beginn und auch noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts auftraten, heute nicht mehr zu verzeichnen. Selbst das so genannte Trockenjahr 2003 hatte zum Beispiel am Pegel Dresden noch erheblich höhere Abflüsse zu verzeichnen als die Niedrigwasser der Vergangenheit (s. Grafik rechts). Die Ursachen für die seit den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts seltener vorkommenden außergewöhnlichen Niedrigwasserereignisse sind unter anderem auf die Wirkung des Talsperrenbaus im Moldau- und

Niedrigwasserabflüsse der Elbe am Pegel Dresden 1900 - 2005 im Vergleich zum Jahr 2003

(NQ = niedrigster Tagesabfluss innerhalb eines Jahres)

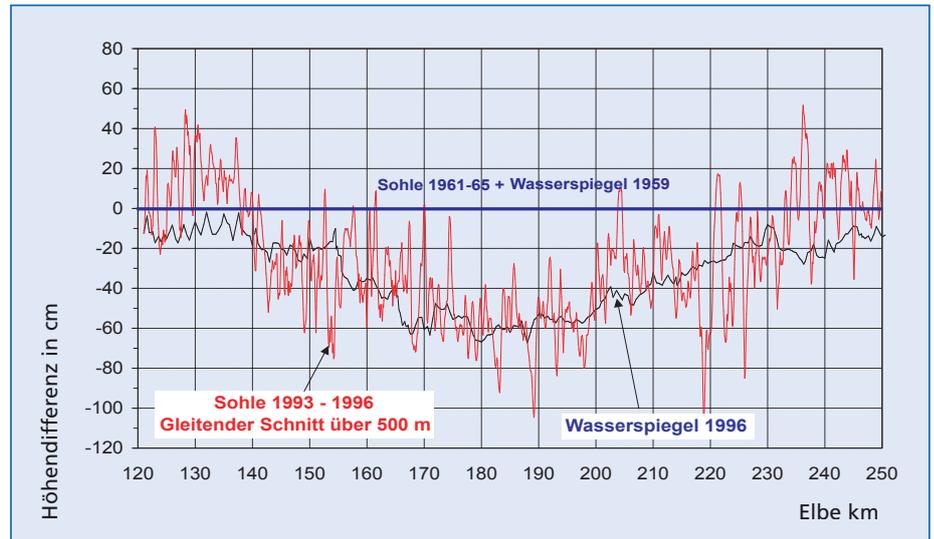


FLUSS UND EROSION

Als Erosion wird hier die fortschreitende Eintiefung der Sohle bezeichnet, die einen deutlichen Trend zur Absenkung der mittleren Sohlenhöhe und der Wasserspiegellagen erkennen lässt.

Ein Bereich mit einer derartigen Erosion befindet sich an der Elbe zwischen Kilometer 120 und 230 mit einer tendenziellen Ausweitung in Richtung Saalemündung. Kurz unterhalb von Meißen, auf der Höhe des Ortes Hirschstein, geht der Strom von seiner Gebirgsstrecke mit vorwiegend felsigem Untergrund in den Bereich

Wasserspiegellagen- und Sohlenentwicklung in der Erosionsstrecke bezogen auf eine normierte Sohle (1961-65) und einen normierten Wasserspiegel (1959)



Zugabe von Geschiebematerial entsprechend der Kornzusammensetzung des Sohlmaterials

der mit großen Sedimentschichten überlagerten norddeutschen Tiefebene über. Unter anderem als Folge eines reduzierten Dargebotes an so genanntem Geschiebe, vom Fluss natürlicherweise an seiner Sohle transportierte Steine und Sande aus seinen Nebenflüssen und seinem Oberlauf, entsteht für den Bereich der Erosionsstrecke ein Geschiebedefizit. Dieses Defizit führt zu einer verstärkten Eintiefung der Sohle, da der Fluss in Bezug auf seine Transportkraft und aufgrund seiner reduzierten Geschie-

befracht hier einen Energieüberschuss hat, den er durch die Aufnahme von leichter erodierbaren Sedimenten aus der Flusssohle kompensiert. In der Erosionsstrecke erfolgt daher eine gezielte Zugabe von Geschiebematerial, um dieses Defizit auszugleichen. Bei der Geschiebezugabe wird dem Fluss das fehlende Geschiebe "künstlich" durch Einbringen von Sand-Kiesgemischen entsprechend der Kornzusammensetzung des Sohlmaterials zugeführt. Ziel der Geschiebezugabe und eines

von einer Expertengruppe entwickelten "Sohlstabilisierungskonzeptes" ist es, langfristig und nachhaltig ein Gleichgewicht zwischen Materialabtransport durch den Fluss und Materialeintrag zu erreichen, um eine weitere Sohleintiefung zu verhindern. Als willkommenen Nebeneffekt führen diese Maßnahmen zugleich zu einer Verbesserung der ökologischen Verhältnisse, da sie dem Absinken der Grundwasserstände und einer damit einhergehenden Beeinträchtigung von Flora und Fauna entgegen wirken.

ELBSCHIFFFAHRT HEUTE

Vor gut 100 Jahren war die Binnenwasserstraße Elbe, gemessen an der Zahl der Schiffe, der verkehrsreichste Fluss Europas. Die zwei Weltkriege des vorigen Jahrhunderts und die deutsche Teilung beeinträchtigten ihre Entwicklung jedoch so nachhaltig, dass die heutige Elbe als alternativer Verkehrsweg, insbesondere zur Straße, ihre Potenziale bei weitem noch nicht ausgeschöpft hat.

Nach der Instandsetzung der durch das Hochwasser 2002 verursachten Schäden an den Strombauwerken können der Schifffahrt wieder stabile Fahrinnenverhältnisse zur Verfügung gestellt werden, so dass auch entlang der frei fließenden Elbe trotz ihrer dynamischen Wasserstandsschwankungen und ausgeprägten Niedrigwasserperioden berechenbare Mindestwassertiefen über die größte Zeit des Jahres gewährleistet werden können.

Die auf der Elbe eingesetzte Schiffstechnik ist in der Regel so konzipiert, dass sie sowohl auf der Elbe sowie im angrenzenden Kanalnetz als auch auf Flüssen und Kanälen mit größeren Fahrinnentiefen einsetzbar ist. Der Optimierungsschwerpunkt liegt aber



Sondertransport: Ein Airbus-Modul des A 380 auf dem Weg von Hamburg nach Dresden

auf der Anpassung der Fahrzeuge an die Schifffahrtsbedingungen entlang der Elbe. Diese technische Auslegung des Transportraumes ermöglicht es, bei günstigen Wasserständen Abladetiefen zu erreichen, die mit anderen Stromgebieten, wie z.B. des Rheins, vergleichbar sind, gleichzeitig aber ei-

nen möglichst durchgängigen Schiffsbetrieb auch in Niedrigwasserperioden ermöglichen.

Auf der Elbe kommen sowohl Motorgüterschiffe als auch so genannte Schubverbände, bestehend aus Schubschiffen (Antriebseinheit) und aneinanderkoppelbaren Schubleichtern (Transportbehälter) zum Einsatz. Die Vorteile der Schubschiffahrt zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass durch den Leichterwechsel in den Häfen schnellere Umläufe der Schubboote erzielt werden können. Somit werden die Lösch- und Ladetätigkeiten den betrieblichen Bedingungen der Häfen und den spezifischen Kundenanforderungen angepasst.



Binnenschiff mit Kohleladung im Raum Geesthacht

CONTAINERVERKEHR AUF DER ELBE

Neben den klassischen binnenschiffstypischen Transportgütern, wie Schüttgut, Flüssiggut und stückiges Massengut, gewinnt der Containertransport auf Binnenwasserstraßen immer mehr an Bedeutung. Auch entlang der Elbe entwickelt sich der Transport von Containern per Binnenschiff von einem anfänglichen Nischendasein zu einem expandierenden Logistikzweig.

des Containerhinterlandverkehrs von Hamburg abgewickelt, aber ausreichende Mindestwasserstände infolge einer geregelten Flussunterhaltung zeigen auch für die Binnenelbe in Zukunft weitere Chancen und Entwicklungspotenziale auf.

Die hierbei bestehenden Möglichkeiten verdeutlichen in anschaulicher

Transport stellt bei normalen Wasserstandsverhältnissen ebenfalls kein Problem dar. Lediglich bei hohen Wasserständen kommt es zu Einschränkungen aufgrund teilweise noch zu geringer Durchfahrtshöhen einzelner Elbebrücken.



Schubverband mit 2 Leichtern, beladen mit 2 Containerlagen



Containerumschlag im Hafen Riesa

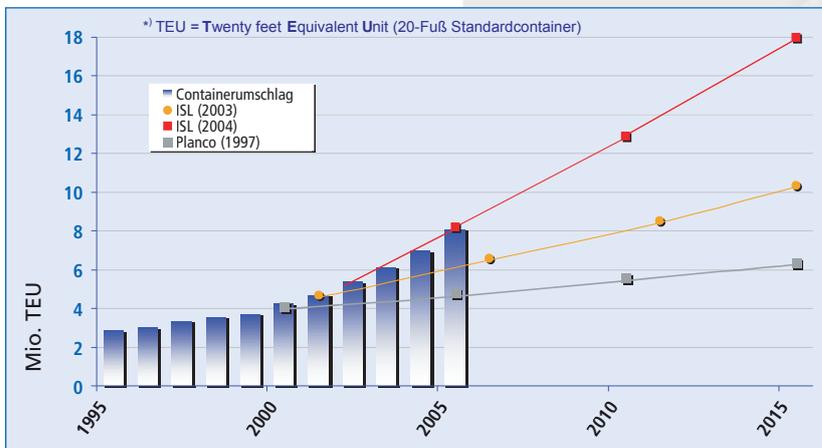
Gründe für den wachsenden Transport von Containern auf der Binnenelbe sind im Allgemeinen in der beständig steigenden Anzahl von Wirtschaftsgütern, die per Container transportiert werden, zu suchen. Aber im Wesentlichen liegt die Ursache in den enormen Wachstumsraten beim Containerumschlag des Hamburger Hafens.

Über die Mittel- und Oberelbe wird zwar noch ein relativ geringer Anteil

Weise die seit einigen Jahren in enger Kooperation zwischen Reederein und Elbehäfen eingeführten regelmäßig verkehrenden Containerlinien, die insbesondere in den letzten beiden Jahren zu deutlichen Wachstumssteigerungen beim Containerumschlag führten.

Schon heute ist ein 2-lagiger Containerverkehr auf der gesamten Elbe durchgängig möglich. Ein 3-lagiger und somit hochwirtschaftlicher

Containerumschlag (TEU*) Hafen Hamburg und Prognosen (Planco-Prognose 1997, ISL-Prognose 2003 und ISL/Global Insight 2004)



Doppeltandemverband, 2-lagig mit Containern beladen

Containerumschlag (TEU*) der Häfen Magdeburg, Aken und der sächsischen Binnenhäfen



Umschlag der Jahre 2000 und 2001 ohne sächsische Binnenhäfen

DIE ELBE KURZ UND KNAPP

Fläche Gesamteinzugsgebiet 148.268 km²

davon:

Deutschland	97.175 km ²
Tschechische Republik	49.933 km ²
Österreich	921 km ²
Polen	239 km ²

Gesamtlänge der Elbe 1094,3 km

davon:

Deutschland	727,0 km
Tschechische Republik	367,3 km

Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost ist zuständig für 607,5 km

Strombauwerke

Buhnen (beidseitig der Elbe) rd. 6900 Stck.

Deck- und Leitwerke (beidseitig der Elbe) rd. 330 km

eine Staustufe mit Schleuse bei Geesthacht

ein festes Niedrigwasserwehr bei Magdeburg

Unterhaltungsziel

Wiederherstellung bzw. Aufrechterhaltung einer Fahrrinntiefe von mind. 1,60 m und oberhalb von Dresden eine Fahrrinntiefe von mind. 1,50 m unter dem jeweils gültigen Bezugswasserstand bei abschnittsweiser eingeschränkter Fahrrinnenbreite.



MS „Elbegrund“, gewässerkundliches Messschiff der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost



Ein in Tschechien gebauter Schiffskörper wird – hier in der Stadtstrecke Magdeburg – für den Ausbau in Richtung Hamburg geschleppt.



Hydrologische Grunddaten einer langjährigen Abflussreihe (1931 - 2000) für ausgewählte Pegel an der Elbe

Pegel	Elbe km	Einzugs- gebietsfläche (AE) km ²	Mittlerer Abfluss (MQ) m ³ /s	Mittlerer Niedrigwasser- abfluss (MNQ) m ³ /s	Mittlerer Hochwasser- abfluss (MHQ) m ³ /s	Niedrigster Abfluss (NNQ) m ³ /s	Höchster Abfluss (HHQ) m ³ /s
Dresden	55,6	53.096	324	106	1410	22,5 09.01.1954	5700 31.03.1845
Barby	294,8	94.260	554	202	2020	89,0 22.09.1947	4650 19.01.1920
Magdeburg- Strombrücke	326,6	94.942	559	225	1730	102 22.07.1934	4180 19.08.2002
Wittenberge	453,9	123.532	678	273	1910	120 20.09.1911	3830 20.08.2002
Neu-Darchau	536,4	131.950	711	276	1920	128 01.09.1904	3838 07.04.1895



Fahrzeuge dürfen auf der Elbe von km 0,00 bis Hamburg (km 607,5) eine Länge von 110 m und eine Breite von 11,45 m nicht überschreiten.



Verbände – Schubverbände und gekuppelte Fahrzeuge – dürfen 137 m Länge und 11,45 m Breite nicht überschreiten.
Auf bestimmten Streckenabschnitten der Elbe dürfen Schubverbände und gekuppelte Fahrzeuge auch mit größeren Abmessungen verkehren.
So zum Beispiel:

Roßlau – Wittenberge

Talfahrt 145 m x 22,90 m

Bergfahrt 172 m x 11,45 m

190 m x 11,45 m bei einer Fahrrinntiefe >2 m

Wittenberge – Hamburg

Tal-/Bergfahrt 190 m x 24,00 m