

## **Bedeutung der Elbe als europäische Wasserstraße**

von

**Dr. Gunnar Gohlisch, Stephan Naumann, Petra Röhke-Habeck**

Umweltbundesamt, Berlin

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter

<http://www.umweltbundesamt.de>

verfügbar.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in dem Bericht geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Postfach 33 00 22  
14191 Berlin  
Tel.: 030/8903-0  
Telex: 183 756  
Telefax: 030/8903 2285  
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet I 3.1  
Petra Röthke-Habeck

Berlin, Januar 2005

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	5
2	Bedeutung des deutschen Wasserstraßennetzes in Europa .....	8
2.1	Elbe und Elbegebiet.....	8
3	Ökonomische Rahmenbedingungen für die Binnenschifffahrt .....	11
3.1	Ausgaben für Unterhalt und Betrieb der deutschen Wasserstraßen .....	11
3.2	Marktanteile der Binnenschifffahrt .....	12
3.3	Bedeutung der Elbe beim Güterumschlag .....	13
3.4	Bedeutung der Elbe im grenzüberschreitenden Verkehr .....	14
3.5	Entwicklung der Frachtpreise im Elbverkehr.....	15
3.6	Zukünftige Wachstumsmärkte der Binnenschifffahrt und Teilhabe der Elbe .....	17
3.7	Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in der Binnenschifffahrt .....	21
3.8	Flotte der Binnenschifffahrt.....	21
4	Bedeutung des Elbe-Seitenkanals im europäischen Wasserstraßennetz .....	24
5	Transportaufkommen im Elbe-Korridor und im parallelen Schienengüterverkehr .....	27
5.1	Prognosen/Szenarien der künftigen Entwicklung des Transportaufkommens auf der Elbe .....	29
5.2	Übernahme des Transportaufkommens im Elbe-Korridor durch den parallelen Schienengüterverkehr.....	31
6	Einstufung der Elbe nach Wasserrahmenrichtlinie und Konsequenzen für Maßnahmen ...	32
6.1	Unterhaltungs- bzw. Ausbauszenarien .....	33
6.2	Einschätzung der gegenwärtigen gewässerökologischen Situation und der Habitatausstattung der Elbe .....	34
6.2.1	Makrozoobenthos .....	34
6.2.2	Fischfauna .....	35
6.2.3	Habitatausstattung.....	36
6.3	Verbesserungsmaßnahmen für die Makrozoobenthos- und Fischbesiedlung der Elbe	37
6.4	Leistungsfähigkeit der Elbe für die Schifffahrt und Entwicklung des ökologischen Zustands .....	39

7	Schiffbarkeit der Elbe im Hinblick auf die Klimaveränderung.....	42
8	Bedeutung von Eisgang und dessen Bekämpfung für die Unterhaltung der Elbe .....	44
9	Fazit .....	48
10	Quellenverzeichnis .....	50

# 1 Zusammenfassung

In Deutschland konzentriert sich das Aufkommen der Binnenschifffahrt zu 85 % auf den Rhein (196 Mio. Gütertonnen im Jahr 2002) und hier auf den internationalen Verkehr, insbesondere mit den niederländischen und belgischen Seehäfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen (ARA-Häfen).

Im Elbegebiet, das neben der Elbe auch die Saale, den Nord-Ostsee-Kanal, den Elbe-Lübeck-Kanal und die Kanaltrave sowie den Elbe-Seitenkanal umfasst, werden gegenwärtig lediglich 4 % der Verkehrsleistungen der gesamten deutschen Binnenschifffahrt abgewickelt.

Gleichzeitig erfordert das Elbegebiet rund 8 % der öffentlichen Ausgaben für Unterhalt und Betrieb. Auf der Elbe wurde im Jahr 2002 eine Gütermenge von 1,5 Mio. t transportiert.

Im Elbegebiet wird der Umschlag von drei Güterabteilungen geprägt:

- Erdöl, Mineralölerzeugnisse,
- Landwirtschaftliche Erzeugnisse,
- Steine, Erden.

In den letzten Jahren waren deutliche Einbußen im Bereich Steine, Erden, Erze, Schrott, Eisen- und Stahlprodukte zu verzeichnen. Kohle sowie Nahrungs- und Futtermittel konnten dagegen spürbare Zuwächse aufweisen. Der Containertransport auf der Elbe ist von einem sehr geringen zu einem wahrnehmbaren Aufkommen gewachsen. Im Jahr 2003 wurden knapp 20.000 TEU auf der Mittel- und Oberelbe transportiert. Im selben Jahr wurden auf dem Rhein etwa 1,3 Mio. TEU transportiert.

Von den prognostizierten Wachstumspotenzialen im Bereich Verbrauchsgüter, chemische Erzeugnisse und Kohleimport wird der Transport auf der Elbe kaum profitieren, da diese hauptsächlich auf den grenzüberschreitenden Hinterlandverkehr der niederländischen und belgischen Seehäfen entfallen. Die Elbe wird lediglich beim grenzüberschreitenden Versand von Nahrungs- und Futtermitteln mehr Verkehr auf sich ziehen können. Im Containerverkehr wird das Potenzial der Elbe auf 5 % des Containerumschlags im Hamburger Hafen geschätzt. In Rotterdam werden 26 % der umgeschlagenen Container mit dem Binnenschiff weitertransportiert.

Die Verkehrsprognose für die Bundesverkehrswegeplanung 2003 geht von folgenden Zuwächsen der Elbeschifffahrt im Zeitraum 1997-2015 aus:

Unterhalb Magdeburgs: von 2,6 Mio. t auf 4,6 Mio. t

Oberhalb Magdeburgs: von 1,5 Mio. t auf 3,8 Mio. t

Selbst unter den optimistischen Annahmen der Bundesverkehrswegeplanung würde der Anteil der Elbe-Verkehre am Gesamtgüterverkehr auf deutschen Wasserstraßen im Jahr 2015

weniger als 1,5 % betragen. Die Bahn verfügt über ausreichende Kapazitäten, um das prognostizierte Transportaufkommen auf der Elbe alternativ auf der Schiene zu befördern.

Während die Elbe als Wasserstraße für den Gütertransport nur eine untergeordnete Bedeutung hat, ist ihre internationale Wertschätzung als naturnahe große Stromlandschaft und als komplexes Schutzgebietssystem stark gewachsen. Der Flusstourismus wird im Elbegebiet immer mehr zum wichtigen Wirtschaftsfaktor mit einem hohen Arbeitsplatzpotenzial. Daher könnte die Elbe künftig von den positiven Tendenzen in der Personenschiffahrt (40 % Umsatzsteigerung von 1992-2000) deutlich stärker profitieren als vom Wachstum des Güteraufkommens, zumal Fahrgastschiffe durch ihren vergleichsweise geringen Tiefgang mit den natürlichen Gegebenheiten der Elbe sehr gut zurechtkommen.

Der Elbe-Seitenkanal und der Mittellandkanal ermöglichen die Umfahrung der fahrtechnisch schwierigen Elbstrecke zwischen Lauenburg und Magdeburg und verkürzen die Entfernung zwischen diesen Orten um 33 km. Der Verkehr auf dem Elbe-Seitenkanal ist in den letzten zehn Jahren um 60 % gewachsen. Mit über 8,0 Mio. Gütertonnen befindet sich die Kapazitätsauslastung des Elbe-Seitenkanals derzeit auf einem mittleren Niveau. Mit Fertigstellung der zweiten Schleuse in Uelzen im Jahr 2005 wird die Leistungsfähigkeit des Elbe-Seitenkanals in etwa verdoppelt. Nach der Inbetriebnahme des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg verhindert nur noch das Schiffshebewerk Lüneburg im Elbe-Seitenkanal die Nutzung der Kanalstrecke durch Großmotorgüterschiffe mit einer Länge von 110 m. Das Hebewerk lässt mit seiner maximalen Nutzlänge von 100 m den Verkehr dieser Schiffsgröße auf dem Elbe-Seitenkanal nicht zu.

Das Maß der Wirkungen des Schiffsverkehrs auf die Gewässerökologie ist abhängig von Art und Umfang der voraussichtlichen Nutzung der Elbe als Schifffahrtsstraße und den dazu erforderlichen wasserbaulichen Eingriffen. Der gegenwärtige Zustand der biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna und Makrozoobenthos, die für die Ermittlung des ökologischen Zustands nach EG-WRRL bedeutsam sind, wird in der Mittel- und Unterelbe derzeit mit gut bis unbefriedigend und damit streckenweise als defizitär bewertet. Eine Verschärfung des gegenwärtigen Ausbauziels oder die Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen mit ausbauähnlicher Wirkung würden zu einer weiteren Verschlechterung des ökologischen Zustands führen. Für den Erhalt und die Verbesserung der Gewässerökologie ist bei gleichbleibendem Unterhaltungsziel eine Abstimmung der Unterhaltungsmaßnahmen mit den Ländern nach EG-WRRL und FFH-RL erforderlich. Darüber hinaus sind ökologische Verbesserungsmaßnahmen dort durchzuführen, wo die Erreichung der Ziele der o.g. Richtlinie durch wasserbauliche Eingriffe gefährdet ist (z.B. durch Vernetzung zwischen Strom und Aue). Im Zusammenhang mit der globalen Klimaänderung ist in Teilen des Elbegebietes zukünftig mit einer verringerten Niederschlagsmenge und in der Folge mit ausgeprägteren

Niedrigwasserperioden zu rechnen, die zu einer Verschlechterung der naturräumlichen Randbedingungen für die Schiffbarkeit der Elbe beitragen.

Zur Vermeidung und Bekämpfung von Eisständen auf der Elbe ist es aus Gründen der Vorsorge und der Katastrophenabwehr günstig, eine Fahrrinne vorzuhalten, die sich am erforderlichen Tiefgang der Eisbrecher orientiert und eine hindernisfreie Abdrift des Treibeises gewährleistet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kommen auf der Elbe Eisbrecher mit einem Tiefgang von 1,30 bis 1,80 zum Einsatz. Um den hierfür notwendigen Unterhaltungsaufwand in der Unteren Mittelelbe zukünftig reduzieren zu können, sind Maßnahmen notwendig, die die Auswirkungen und Entstehungsursachen von Eishochwassern verringern. Zu diesen gehören in erster Linie Deichrückverlegungen, die Beseitigung von Engstellen in der Deichführung sowie naturgemäße Deichschutzmaßnahmen. Die Einsatzmöglichkeit von Eisbrechern mit geringeren Tauchtiefen ist zu überprüfen.

## 2 Bedeutung des deutschen Wasserstraßennetzes in Europa

Deutschland verfügt im europäischen Vergleich über das längste ausgebaute Binnenwasserstraßennetz. Damit liegt es auch mit den Verkehrsleistungen auf Binnenwasserstraßen an der Spitze. Das Wasserstraßennetz in Finnland erreicht zwar eine ähnliche Ausdehnung wie in Deutschland, jedoch werden dort nur vergleichsweise geringe Mengen transportiert. Trotz seiner geringeren Ausdehnung stoßen nur die Niederlande in ähnliche Dimensionen des Schiffstransports vor wie Deutschland, wobei beide Länder in hohem Maße gemeinsame grenzüberschreitende Verkehre abwickeln:

Land	Länge der Wasserstraßen (km)	Güterverkehr (Mrd. tkm)
Deutschland	6.740	64.267
Belgien	1.540	5.830
Niederlande	5.046	40.714
Frankreich	5.732	7.936
Finnland	6.245	k.A.

Tabelle 1: Länge der Wasserstraßen<sup>1</sup> wichtiger Binnenschiffsländer Europas und Transportleistung der Binnenschifffahrt im Jahr 2002 (Quelle: PLANCO 2003)

### 2.1 Elbe und Elbegebiet

Das Elbegebiet umfasst in den Verkehrsstatistiken insgesamt 2.108 km (Abbildung 1). Neben der Elbe und Unterelbe (728 km) werden auch

- Saale (Leuna-Kreypau - Mündung Elbe) 124 km
- Untere Havelwasserstraße (132 km)
- Nord-Ostsee-Kanal (Mündung Unterelbe - Kieler Förde) 109 km
- Elbe-Seitenkanal (115 km)
- Elbe-Lübeck-Kanal und Kanaltrave 88 km

sowie der Elbe-Havel-Kanal (58 km) und einige kleinere Wasserstraßen zum Elbegebiet hinzu gerechnet.

---

<sup>1</sup> Wasserstraßen mit regelmäßiger Nutzung durch Schiffe mit einer Tragfähigkeit von 50 t und mehr

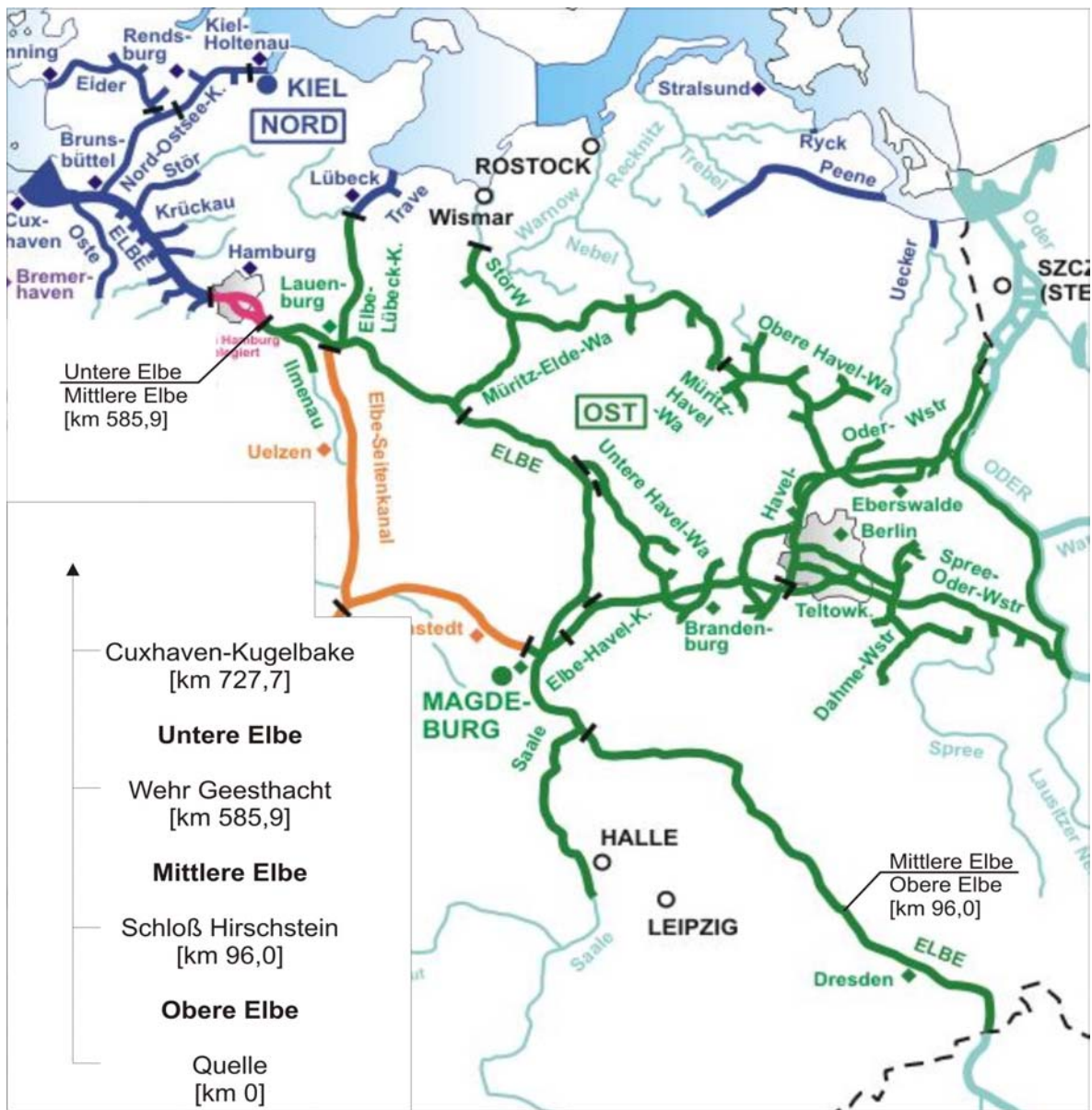


Abbildung 1: Elbegebiet (Quelle: WSV 2004)

Der Güterverkehr auf der Elbe geht seit fast 100 Jahren stetig zurück, obwohl die Befahrbarkeit in diesem Zeitraum verbessert wurde (1930er und 1990er Jahre). Mit dem Rückgang der Massengüter schrumpften auch die Transportmengen der Güterschifffahrt auf der Elbe:

1913: 18,0 Mio. t

1989: 9,5 Mio. t

2002: 1,5 Mio. t

(Quelle: Statistisches Bundesamt 2002(1), Dörfler 2004)

Zum Vergleich: Auf dem Rhein (dt./holl. Grenze) werden zur Zeit etwa 196 Mio. Gütertonnen transportiert. Die Gründe dafür liegen in der günstigen geografischen Lage des Rheins als Hinterlandanbindung zum größten europäischen Seehafen Rotterdam und zu zwei weiteren wichtigen europäischen Seehäfen (Amsterdam und Antwerpen) sowie in den natürlichen

Gegebenheiten des aus dem Schmelzwasser der Alpen gespeisten Flusses, der selbst bei Niedrigwasser noch eine Fahrrinntiefe von 2 m bietet. Die Elbe als regenwassergespeister Mittelgebirgsfluss kann dagegen bei Niedrigwasser gerade noch eine Fahrrinntiefe von 1 m bieten.

### 3 Ökonomische Rahmenbedingungen für die Binnenschifffahrt

Mit den ökonomischen Gegebenheiten und Potenzialen der Binnenschifffahrt hat sich im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen die Firma Planco Consulting eingehend befasst. Die umfangreichen Forschungsberichte sind unter dem Titel „Potenziale und Zukunft der deutschen Binnenschifffahrt“ im Jahr 2003 veröffentlicht worden. Die folgenden Ausführungen sind in weiten Teilen diesen Forschungsberichten entnommen.

#### 3.1 Ausgaben für Unterhalt und Betrieb der deutschen Wasserstraßen

22 % der öffentlichen Ausgaben für den Unterhalt und Betrieb von Wasserstraßen entfallen auf das Rheingebiet. Dem stehen Verkehrsleistungsanteile im Rheingebiet von rund 80 % gegenüber. Bezogen auf die dort erbrachte Verkehrsleistung sind im Rheingebiet auf Grund der günstigen natürlichen Bedingungen weit geringere Unterhaltungsaufwendungen zu leisten als im Elbegebiet. Das Elbegebiet erfordert rund 8 % der öffentlichen Ausgaben für Unterhalt und Betrieb (siehe Tabelle 2). Hier werden jedoch lediglich 4 % der Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt abgewickelt. Im Mittellandkanalgebiet gibt es immerhin ein ausgeglichenes Verhältnis von Ausgaben- und Verkehrsleistungsanteilen. (Vgl. Statistisches Bundesamt 2002(1))

Wasserstraßengebiet	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
in 1.000 €									
<b>Seeschiffahrtsstraßen</b>	177.781	200.764	204.099	214.071	215.559	198.965	198.965	202.105	207.211
<b>Binnenschiffahrtsstraßen</b>	287.166	299.801	304.906	359.470	358.851	371.384	372.803	373.344	366.791
1. Elbegebiet	29.866	37.969	35.377	47.612	41.774	44.341	49.165	48.175	47.152
2. Wesergebiet	22.453	21.426	20.395	23.471	25.258	31.994	30.740	27.653	28.459
3. MLK-Gebiet	28.459	26.052	26.933	31.134	31.513	31.528	31.445	31.740	28.821
4. Westdeutsches Kanalgebiet	51.106	50.972	50.011	54.545	56.920	58.311	55.647	57.483	58.593
5. Rheingebiet	97.451	104.808	111.206	131.671	133.713	132.998	130.821	133.306	127.118
6. Donaugebiet	22.579	26.789	27.840	30.879	31.296	32.669	34.772	32.865	35.353
7. Berlin-Brandenburg	35.252	31.785	33.143	40.157	38.377	39.542	40.214	42.122	41.295
<b>Gesamt</b>	<b>464.947</b>	<b>500.565</b>	<b>509.005</b>	<b>573.541</b>	<b>574.410</b>	<b>570.348</b>	<b>571.768</b>	<b>575.449</b>	<b>574.002</b>
Anteile in %									
<b>Seeschiffahrtsstraßen</b>	38,2%	40,1%	40,1%	37,3%	37,5%	34,9%	34,8%	35,1%	36,1%
<b>Binnenschiffahrtsstraßen</b>	61,8%	59,9%	59,9%	62,7%	62,5%	65,1%	65,2%	64,9%	63,9%
1. Elbegebiet	6,4%	7,6%	7,0%	8,3%	7,3%	7,8%	8,6%	8,4%	8,2%
2. Wesergebiet	4,8%	4,3%	4,0%	4,1%	4,4%	5,6%	5,4%	4,8%	5,0%
3. MLK-Gebiet	6,1%	5,2%	5,3%	5,4%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,0%
4. Westdeutsches Kanalgebiet	11,0%	10,2%	9,8%	9,5%	9,9%	10,2%	9,7%	10,0%	10,2%
5. Rheingebiet	21,0%	20,9%	21,8%	23,0%	23,3%	23,3%	22,9%	23,2%	22,1%
6. Donaugebiet	4,9%	5,4%	5,5%	5,4%	5,4%	5,7%	6,1%	5,7%	6,2%
7. Berlin-Brandenburg	7,6%	6,3%	6,5%	7,0%	6,7%	6,9%	7,0%	7,3%	7,2%
<b>Gesamt</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Quelle: BMVBW

Tabelle 2: Ausgaben für Betrieb und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen nach Wasserstraßengebietern 1992 bis 2000 (Quelle: PLANCO 2003)

### 3.2 Marktanteile der Binnenschifffahrt

Der europäische Binnenschifffahrtmarkt ist weitgehend liberalisiert. Für Marktteilnehmer, die ihren Sitz in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union haben, ist die Kabotage (freier Dienstleistungsverkehr inkl. Be- und Entladung innerhalb eines Landes) in jedem Mitgliedsstaat ohne Einschränkungen zulässig. Mit dem EU-Beitritt haben die neuen Mitgliedstaaten ohne Übergangsregelung das Recht zur Gemeinschaftskabotage erworben.

In Deutschland konzentriert sich das Aufkommen der Binnenschifffahrt auf den Rhein und hier auf den internationalen Verkehr, insbesondere mit den niederländischen und belgischen Seehäfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen, den sogenannten ARA-Häfen.

Die Binnenschifffahrt hat dort hohe Marktanteile, wo die Voraussetzungen mit den Systemvorzügen der Binnenschifffahrt harmonisieren:

- kostengünstiger Transport von Massengütern,
- Vorteile bei großen Partiegrößen,
- Konkurrenzfähigkeit bei aufkommensstarken Relationen.

Diese Vorteile kommen vor allem bei den Seehafen-Hinterland-Verkehrsbeziehungen der Rheinmündungshäfen zum Tragen. Die Position des Marktführers erreicht die Binnenschifffahrt bei Massengütern des Montanbereichs:

- feste mineralische Brennstoffe,
- Erze und Metallabfälle,

ferner bei

- Düngemitteln sowie
- Erdöl, Mineralölerzeugnissen, Gasen.

Im Bereich Kohle, Erz und Schrott haben Binnenschifffahrt und Bahn eine marktbeherrschende Stellung. Vor der Bahn positionieren kann sich die Binnenschifffahrt bei

- land-, forstwirtschaftlichen und verwandten Erzeugnissen,
- anderen Nahrungs- und Futtermitteln sowie
- Steinen und Erden (einschl. Baustoffe).

Der Bereich „Steine und Erden“ ist für die Binnenschifffahrt die aufkommensstärkste Güterart. Die vielfach im Nahverkehr erbrachten Transportleistungen auf der Straße (Stichwort Baustellenverkehre) haben jedoch ein so hohes Gewicht, dass die Binnenschifffahrt, gemessen an den Transportleistungen, nur die zweitwichtigste Rolle spielt. Bei landwirtschaftlichen Produkten konnte die Bahn seit 1995 Anteile von der Binnenschifffahrt abziehen.

Im Chemiebereich ist es der Binnenschifffahrt seit 1995 gelungen, Marktanteile von der Straße zu gewinnen. Der Bahn ist es gelungen, im Bereich Eisen/Stahl/NE-Metalle bei gleichbleibenden Binnenschiffsanteilen Anteile von der Straße zu gewinnen.

### 3.3 Bedeutung der Elbe beim Güterumschlag

Der Güterumschlag im deutschen Binnenwasserstraßennetz konzentriert sich auf das Rheingebiet mit seinen Nebenflüssen sowie auf das westdeutsche Kanalnetz. Auch der Empfang und Versand des Auslands wird dominiert von Relationen, die im Rheingebiet Quelle oder Ziel haben. Es folgt mit sehr weitem Abstand das Elbegebiet. Lediglich 4,6 % des Gesamtumschlages fand im Jahr 2000 im Elbegebiet statt (siehe Tabelle 3). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zum Elbegebiet nicht allein die Elbe, sondern u.a. auch die Saale, der Elbe-Seiten-, der Nord-Ostsee- und der Elbe-Lübeck-Kanal gerechnet werden. Der Anteil der Elbe allein fällt damit bei den Umschlagsmengen noch geringer aus.

Wasserstraßengebiet	Anteil an den Umschlagsmengen in % (Versand + Empfang)										
	Jahr										
	1985	1987	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1:Elbegebiet	3,3%	3,1%	4,3%	4,5%	4,9%	5,3%	5,1%	4,8%	4,9%	5,0%	4,6%
2:Wesergebiet	2,7%	2,6%	2,8%	2,7%	2,6%	2,9%	2,7%	2,7%	2,8%	3,1%	2,8%
3:MLK-Gebiet	2,9%	2,7%	3,1%	3,2%	3,3%	3,4%	3,0%	3,1%	3,2%	3,3%	3,1%
4:Westd. Kanalgebiet	8,7%	8,3%	8,6%	8,3%	8,5%	8,5%	8,9%	8,9%	9,2%	8,6%	8,3%
5:Rheingebiet	44,6%	45,0%	44,0%	43,3%	42,9%	41,9%	41,9%	41,4%	40,8%	41,2%	41,6%
6:Donaugebiet	1,3%	1,3%	1,3%	1,6%	1,6%	1,7%	1,6%	1,5%	1,6%	1,6%	1,6%
7:Gebiet Berlin	1,7%	1,8%	1,9%	2,2%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,4%	1,3%	1,0%
8:Gebiet Brandenburg	0,0%	0,0%	0,5%	0,6%	0,6%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%
9:Mecklenburg-Vorpommern	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
0:Häfen im Ausland	34,8%	35,2%	33,6%	33,5%	33,5%	33,5%	34,0%	34,8%	35,2%	34,9%	36,1%
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 3: Anteil der Wasserstraßengebiete am Güterumschlag der Binnenschifffahrt 1985-2000 (Quelle: PLANCO 2003)

Im Elbegebiet wird der Umschlag von drei Güterabteilungen geprägt:

- Erdöl, Mineralölerzeugnisse,
- Landwirtschaftliche Erzeugnisse sowie
- Steine und Erden.

Auf diese Güter entfielen im Jahr 2000 mehr als 60 % des Gesamtumschlages. Im Vergleich zu 1992 fällt die Ausweitung des Umschlages von landwirtschaftlichen Erzeugnissen auf, der sich mehr als verdoppelte. Deutliche Einbußen verzeichnet dagegen der Bereich Steine und Erden. Zurückgegangen sind auch die Anteile (und absoluten Mengen) von Erzen, Schrott und Eisen- und Stahlprodukten. Kohle sowie Nahrungs- und Futtermittel konnten dagegen spürbare Zuwächse realisieren.

### 3.4 Bedeutung der Elbe im grenzüberschreitenden Verkehr

Die Bedeutung der Elbe im grenzüberschreitenden Verkehr wird aus dem Ladungsaufkommen an Grenzabschnitten deutlich (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Das Ladungsaufkommen für den Grenzabschnitt Schmilka/CSR liegt noch unter dem des Grenzabschnitts Oder/Polen und ist auf der Grafik kaum sichtbar.

Der Anteil der deutschen Flotte an diesem Ladungsaufkommen ist zudem sehr niedrig und ohne erkennbare Erholungstendenz (2001: 13 %). Dominierend ist die tschechische Flotte mit zuletzt 87 % (siehe Abbildung 3).

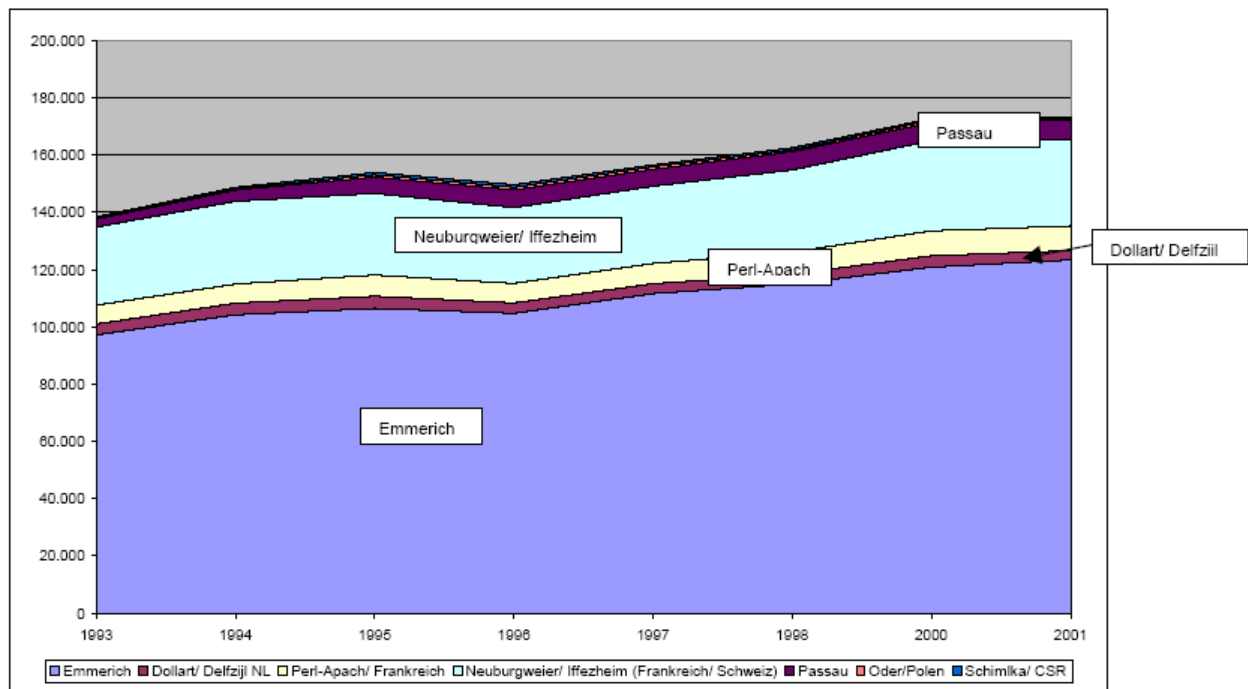


Abbildung 2: Ladungsaufkommen der Binnenschifffahrt an relevanten Grenzabschnitten 1993-2001 in 1.000 t (Quelle: PLANCO 2003)

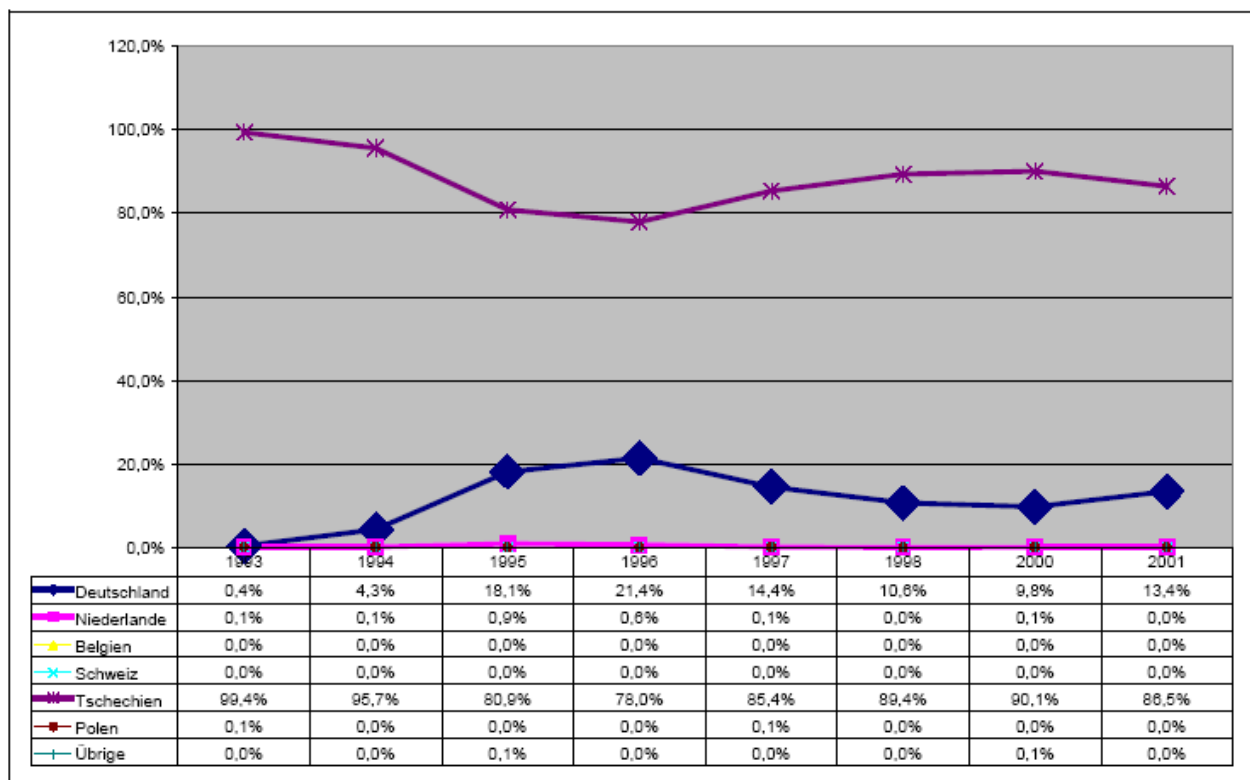


Abbildung 3: Entwicklung der Flaggenanteile am grenzüberschreitenden Verkehr über den Grenzabschnitt Schmilka (Deutschland-Tschechien) 1993-2001 in % (Quelle: PLANCO 2003)

### 3.5 Entwicklung der Frachtpreise im Elbverkehr

Die Entwicklung der Frachtpreise für Verkehre aus den ARA-Häfen sowie aus dem Rhein-Ruhr-Raum verharren bei starken Schwankungen auf einem sich kaum verändernden Niveau. Für den Elbverkehr ist dagegen eine deutliche Abwärtsentwicklung bei den Frachtpreisen zu beobachten (siehe Abbildung 4). Hier fielen die Preise von durchschnittlich ca. 5 bis 9 €/t im Jahr 1996 auf 3 bis 7 €/t im Jahr 2002. Der Gütertransport auf der Elbe oberhalb von Hamburg ist damit zur Zeit für die Verlagerer besonders günstig. Ein Hemmnis für die Güterbinnenschifffahrt kann in den Frachtpreisen nicht erkannt werden.

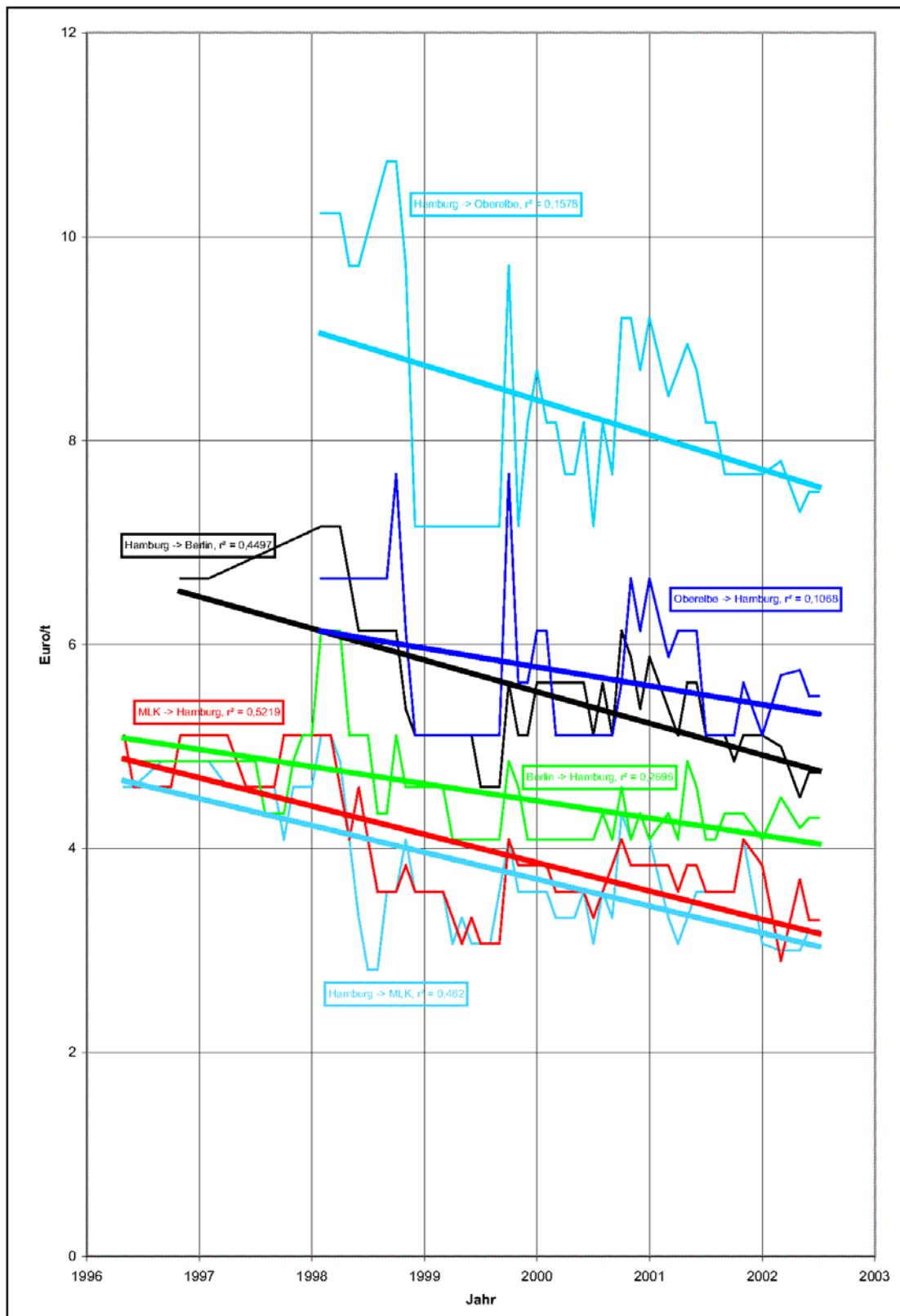


Abbildung 4: Entwicklung der Frachtpreise 1996 - 2002 auf ausgewählten Relationen der Elbe (€ je t),  
Quelle: PLANCO 2003

### **3.6 Zukünftige Wachstumsmärkte der Binnenschifffahrt und Teilhabe der Elbe**

Zukünftige Wachstumsmärkte sieht Planco 2003 hauptsächlich im grenzüberschreitenden Verkehr, während der Binnenverkehr weitgehend stagniert. Dabei entfällt ein Großteil des Aufkommens auf den Hinterlandverkehr der niederländischen und belgischen Seehäfen.

Das Aufkommen der Verbrauchsgüter wird sich verdoppeln, wobei der grenzüberschreitende Versand eine besonders wichtige Rolle spielt. Ein Großteil der Stückgüter dieser Gütergruppe wird in Containern transportiert. Der Containertransport per Binnenschiff wird damit insgesamt weiter dynamisch zunehmen.

Stark expansiv wird sich auch der Binnenschifftransport von chemischen Erzeugnissen entwickeln. Hier ist der wesentliche Wachstumsträger der grenzüberschreitende Empfang.

Der Strukturwandel auf dem deutschen Kohlemarkt wird zu drastischen Veränderungen in der Verkehrsverteilung führen. Die Substitution der heimischen Steinkohle durch Importkohle wird zu stark gebündelten Strömen über die ARA-Häfen führen, für die die Binnenschifffahrt prädestiniert ist. Deshalb werden sich die Kohleinfuhren per Binnenschiff massiv erhöhen, während der Binnenverkehr und der grenzüberschreitende Versand von Kohle zurückgehen.

Aus den von Planco 2003 prognostizierten Wachstumsmärkten für die Binnenschifffahrt wird deutlich, dass sich diese hauptsächlich auf die (West-Ost-)Relation von und zu den ARA-Häfen beziehen. Gewinner werden der Hinterlandverkehr der belgischen und niederländischen Seehäfen sowie Verkehre nach Polen (Oder) und Ungarn (Donau) sein. Für die Elbe als Wasserstraße in Nord-Süd-Relation und als Hinterlandanbindung des Hamburger Hafens wird es bis 2015 lediglich beim grenzüberschreitenden Versand von Nahrungs- und Futtermitteln einen deutlichen Zuwachs auf der Relation Hamburg- Tschechische Republik geben (siehe Tabelle 4).

Quellverkehrsbezirk	Zielverkehrsbezirk	DIW-Gütergruppe	2000	2015 *)	Veränderung 2000/2015 absolut
			1000 t	1000 t	1000 t
Duisburg	Rotterdam	DIW 12: Verbrauchsgüter	724	1371	646
Freiburg	Maastricht	DIW 09: Steine und Erden	2180	2817	638
Kaiserslautern	Rotterdam	DIW 12: Verbrauchsgüter	410	929	519
Kaiserslautern	Antwerpen	DIW 12: Verbrauchsgüter	297	649	353
Ludwigshafen	Antwerpen	DIW 10: Chemische Erzeugnisse,	706	1055	349
Frankfurt/Oder	Polen	DIW 09: Steine und Erden	128	465	336
Duisburg	Großbritannien	DIW 12: Verbrauchsgüter	274	563	290
Köln	Antwerpen	DIW 10: Chemische Erzeugnisse,	573	859	286
Köln	Maastricht	DIW 10: Chemische Erzeugnisse,	457	727	270
Hamburg	Tschechische Repu-	DIW 02: Nahrungs-und Futtermittel	207	456	249
Frankfurt/Main	Übriges Belgien	DIW 10: Chemische Erzeugnisse,	438	678	240
Frankfurt/Main	Rotterdam	DIW 12: Verbrauchsgüter	171	400	229
Köln	Rotterdam	DIW 12: Verbrauchsgüter	131	350	219
Regensburg	Ungarn	DIW 02: Nahrungs-und Futtermittel	201	417	216
Potsdam	Polen	DIW 08: Eisen, Stahl und NE-Metalle	113	319	206

\*) Aktualisierungsrechnung zur BVWP-Prognose

Quellen: Auswertungen und Berechnungen aus der Planco-Datenbank; Grundlage: Daten des Statistischen Bundesamtes und BVWP-Prognose 1997

Tabelle 4: Zukünftige Gewinner-Relationen im grenzüberschreitenden Versand 2000-2015 (Quelle: PLANCO 2003)

LUB 2002 schätzt, dass etwa 5 % der im Hamburger Hafen umgeschlagenen Container unter stabilen Schifffahrtsbedingungen auf der Elbe transportiert werden können. In Rotterdam werden 26 % der umgeschlagenen Container mit dem Binnenschiff weitertransportiert (vgl. ebd.).

Werden im Jahr 2010 nach Prognosen z.B. von Ocean Shipping Consultants, in Hamburg ca. 8 Mio. TEU umgeschlagen, würden nach LUB 2002 davon etwa 400.000 TEU auf die Elbe entfallen. Zum Vergleich: Gegenwärtig werden auf der Mittel- und Oberelbe zwischen Schmilka und Magdeburg knapp 20.000 TEU transportiert (siehe Abbildung 5), auf der Unterelbe zwischen Magdeburg und Hamburg 12.500 TEU.

## Containertransporte auf der Elbe

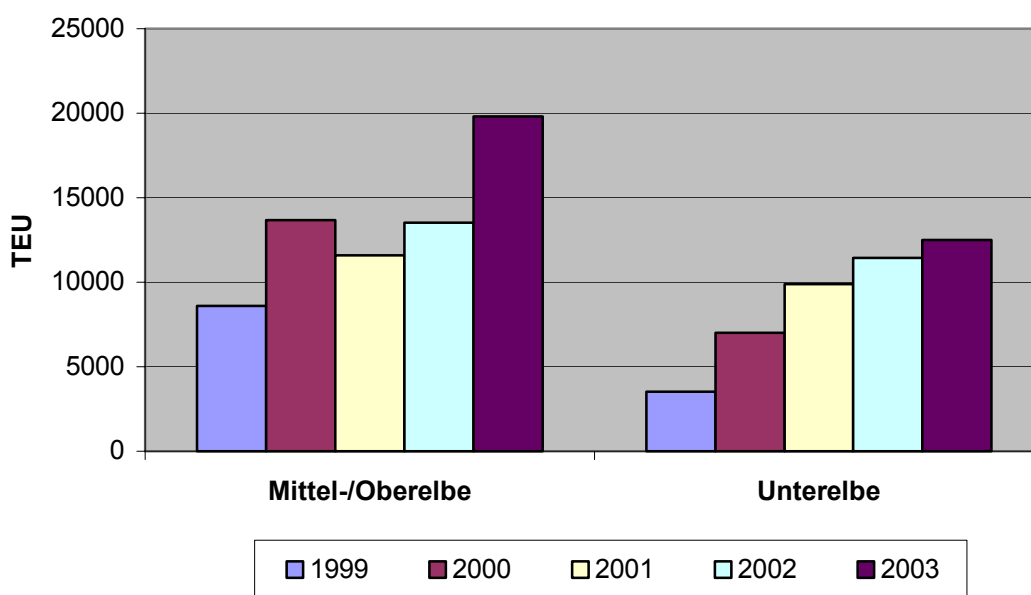


Abbildung 5: Containertransporte auf der Elbe (Quelle: WSD Ost 2003)

Hauptanbieter von Containerverkehrsdiensten auf der Elbe ist die Deutsche Binnenreederei AG (DBR) in Zusammenarbeit mit den Binnenhäfen an der Elbe. Für die Abwicklung von wettbewerbsfähigen Containertransporten wurden die landseitigen Voraussetzungen in den Elbe-Häfen geschaffen, die logistischen Prozesse optimiert sowie die Schiffstechnik angepasst. Zwar ist nahezu jedes Trockengüterschiff für den Containertransport geeignet, jedoch reicht die Laderaumbreite häufig nur für zwei Containerreihen nebeneinander. Für die Stapelung von Containern in zwei oder drei Lagen muss ein Schiff mit einem höhenverstellbaren Steuerhaus ausgestattet sein. Die DBR hat daher Schubleichter und Schiffe für den dreireihigen und dreilagigen Transport umgerüstet.

Gegenwärtig wird auf der Elbe kein dreilagiger Transport durchgeführt, obwohl er teilweise möglich wäre. Die dritte Containerlage erfordert technische Anpassungen, u.a. bei der Ladungssicherung. Dieser zusätzliche Aufwand lässt sich nur bei regelmäßiger Durchführung dieser Transportvariante betriebswirtschaftlich rechtfertigen. Die stark schwankenden Wasserstände der Elbe können daher eher als zusätzliche Schwierigkeiten, nicht jedoch als Hauptursache dafür gesehen werden, dass ein dreilagiger Containertransport nur sporadisch stattfindet.

Unter gegenwärtigen Bedingungen auf der Elbe können auf der Relation Dresden-Hamburg in einem Schubverband 72 TEU in zwei Lagen transportiert werden. Auf Teilabschnitten kann die Ladekapazität pro Verband bis 192 TEU betragen. Diese Möglichkeit kann u.a. im Liniendienst mit Unterwegsstops und dem Wechsel von Schubleichtern genutzt werden und trägt somit zur Wirtschaftlichkeit der individuellen Transportketten bei. Auch mit (schnelleren)

Motorgüterschiffen mit einer Kapazität von nur 24 oder 32 TEU lässt sich nachweislich wirtschaftlicher Containerverkehr durchführen.

Die Elbehäfen Magdeburg und Aken werden gegenwärtig zweimal pro Woche durch den Liniendienst der Elbe-Container-Line (ECL) bedient. Ein weiterer Dienst, ebenfalls im Rahmen der ECL, bedient Riesa und Dresden. Hier steht den Kunden eine feste Abfahrt pro Woche per Motorgüterschiff oder Schubverband sowie weitere Abfahrten nach Bedarf zur Verfügung. Das Linienangebot erfüllt eine wesentliche Kundenanforderung, nämlich die regelmäßige Verfügbarkeit von Transportraum, die eine anderen Verkehrsträgern gleichwertige Planung der Transporte ermöglicht.

Aufgrund der Wirtschaftsstruktur im Einzugsgebiet der Elbe ist zu erwarten, dass auch künftig der überwiegende Teil des Binnenschiffs-Containerverkehrs mit Häfen zwischen dem Raum Magdeburg und Tschechien stattfindet.

LUB 2002 sieht für die Elbe zwischen Magdeburg und Tschechien zusätzlich künftige Wachstumspotenziale für die Binnenschifffahrt, z.B. in der zunehmenden Transportnachfrage bei Abfällen und Recyclingstoffen, bei Versorgungstransporten für Biokraftwerke, deren Standort häufig in der Nähe von Wasserstraßen gewählt wird.

Von den positiven Tendenzen in der Personenschifffahrt könnte die Elbe nach Auffassung des Umweltbundesamtes in der Zukunft deutlich stärker profitieren. Die Umsätze der Fahrgastschifffahrt sind zwischen 1992 und 2000 um rund 40 % gestiegen (vgl. Planco 2003). Zuwächse gab es vor allem in Unternehmen mit Flotten von 100 bis 300 Plätzen. Günstig hat sich der jährliche Umsatz je Fahrgastplatz entwickelt, der nunmehr fast 1.000 € erreicht. Er ist in mittelgroßen Unternehmen höher und entwickelte sich z.T. auch besser als in großen Unternehmen.

Im Gegensatz zur Elbe als Wasserstraße hat die internationale Wertschätzung der Elbe als naturnaher Fluss und als komplexes Schutzgebietssystem zugenommen (DÖRFLER 2004):

- 222 Naturschutzgebiete (IKSE)
- 32 Natura – 2000 - Gebiete der EU (FFH-Gebiete)
- 10 Europäische Vogelschutzgebiete
- Nationalpark Sächsische Schweiz
- UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe mit 400 Elb-km
- UNESCO-Welterbe Elbtal bei Dresden mit 22 Elb-km
- UNESCO-Welterbe Dessau-Wörlitz mit 45 Elb-km

Mit der Wertschätzung der Elbe als letzte naturnahe große Stromlandschaft in Deutschland wächst auch die touristische Nachfrage. Der Flusstourismus wird im Elbegebiet immer mehr zum wichtigen Wirtschaftsfaktor mit einem hohen Arbeitsplatzpotenzial (vgl. DÖRFLER 2004):

- Beispiel Tourismus Dessau-Wörlitz: 900 Dauerarbeitsplätze plus 700 Saisonarbeitsplätze
- Beispiel Elberadweg: 500 Radtouristen pro Tag in der Saison, gezählt in Lutherstadt Wittenberg

Da sich die Elbe aufgrund ihrer landschaftlichen Attraktivität in hohem Maße für den Tourismus eignet und die Fahrgastschiffe durch ihren vergleichsweise geringen Tiefgang mit den natürlichen Gegebenheiten der Elbe sehr gut zurecht kommen, sind hier die wichtigsten Marktpotenziale der Elbschifffahrt zu erkennen.

### 3.7 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in der Binnenschifffahrt

Die Beschäftigtenzahl deutscher Binnenschifffahrtsunternehmen ist deutlich rückläufig. Dies gilt allerdings nur für die Güterschifffahrt. Beträchtliche Beschäftigungszuwächse in der Personenschifffahrt haben den negativen Trend in der Güterschifffahrt stark abgeschwächt. Zwischen 1985 und 2000 reduzierte sich die Beschäftigtenzahl in der Güterbinnenschifffahrt um 3.837; während sie in der Personenschifffahrt um 1.400 zunahm (siehe Tabelle 5).

Jahr		Gewerbliche Güterschifffahrt	Werksgüterverkehr	Gewerbliche Personenschifffahrt	Gesamt
1985 Westd.		8.420	441	1.862	10.723
1989 Westd.		7.320	376	1.954	9.650
1990 Westd.		7.244	365	2.045	9.654
1991 Westd.		6.615	379	2.082	9.076
1992		7.400	353	3.040	10.793
1993		6.582	312	3.112	10.006
1994		5.853	342	3.230	9.425
1995		5.557	301	3.181	9.039
1996		5.134	280	3.199	8.613
1997		4.886	278	3.026	8.190
1998		4.819	199	3.122	8.140
2000		4.583	212	3.262	8.057
Veränderung 1985-2000	in %	-45,6%	-51,9%	75,2%	-24,9%
	absolut	-3.837	-229	1.400	-2.666

Tabelle 5: Entwicklung der Beschäftigtenzahl in deutschen Unternehmen der Binnenschifffahrt 1985 – 2000 (Quelle: PLANCO 2003)

### 3.8 Flotte der Binnenschifffahrt

Der Schiffsbestand der deutschen Binnenflotte ist nicht wie in den vorangegangenen Jahren weiter zurückgegangen, sondern hat sich stabilisiert. Dazu haben vor allem die

Flottenzuwächse bei den Tankschiffen sowie den Fahrgastschiffen und Barkassen beigetragen, die die Rückgänge bei den Gütermotorschiffen ausglich. (vgl. VSM 2004)

Die Neubautätigkeit ist im Vergleich zu den Niederlanden gering, das Durchschnittsalter der Schiffe mit ca. 45 Jahren hoch. Jedoch steigt die Zahl neugebauter Binnenschiffe in Deutschland seit dem Jahr 2000 deutlich an und hat mit 48 abgelieferten Binnenschiffen im Jahr 2003 ein aus der Sicht des Verbandes für Schiffbau und Meerestechnik zufriedenstellendes Niveau erreicht (vgl. Tabelle 6).

Durch die schwache Investitionsfähigkeit der Binnenschifffahrt und zugleich in den Markt drängenden Konkurrenzunternehmen aus Ländern mit niedrigen Arbeitskosten haben sich die deutschen Binnenschiffswerften verstärkt auf hochwertige Schiffe, wie Fahrgastschiffe, Fähren und Behörden- sowie Sonderschiffe, spezialisiert. Der Bedarf an Flusskreuzfahrtschiffen, insbesondere für die großen europäischen Ströme, ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Dieser Markt, der durch Wachstum und Modernisierung weiterhin ein großes Neubaupotenzial hat, verspricht den in diesem Sektor bereits qualifizierten und erfahrenen deutschen Werften weiterhin Beschäftigung, auch durch Auslandsaufträge. Gegenüber dem Vorjahr zugenommen haben 2003 auch die fertiggestellten Frachtschiffe (einschließlich Tanker). Geliefert wurden 13 Schiffe mit rd. 10.000 Ladetonnen (vgl. Tabelle 7).

Binnen- schiffe <i>Inland waterway vessels</i>	Inland For national accounts			Ausland For foreign accounts			Gesamt Total			
	Jahr Year	Anzahl Number	Ladetonnen Tonnage	%	Anzahl Number	Ladetonnen Tonnage	%	Anzahl Number	Ladetonnen Tonnage	%
	1993	38	3.600	27,9	8	9.310	72,1	46	12.910	100
1994	31	3.000	33,3	3	6.000	66,7	34	9.000	100	
1995	22	855	20,3	5	3.350	79,7	27	4.205	100	
1996	26	555	27,0	2	1.500	73,0	28	2.055	100	
1997	21	550	100,0	3	–	–	24	550	100	
1998	23	6.635	81,6	4	1.500	18,4	27	8.135	100	
1999	36	540	16,2	3	2.800	83,8	39	3.340	100	
2000	43	4.016	100,0	4	–	–	47	4.016	100	
2001	48	5.000	51,3	7	4.750	48,7	55	9.750	100	
2002	39	2.240	30,9	6	5.000	69,1	45	7.240	100	
2003	45	2.940	30,0	3	7.000	70,0	48	9.940	100	

Tabelle 6: Deutscher Schiffbau: Gelieferte Binnenschiffe 1993 – 2003 (Quelle: VSM 2004)

	1999	2000	2001	2002	2003
<b>PRODUKTION</b>					
Frachtschiffe einschl. Tanker und Schubeinheiten					
Anzahl	10	16	4	5	13
Ladetonnen (1.000)	3	4	10	7	10
Fahrgastschiffe					
Anzahl	7	13	17	14	19
Hafenfahrzeuge / Schlepper / Behörden- und Sonderschiffe					
Anzahl	22	18	34	26	16
Gesamt					
Anzahl	39	47	55	45	48
Ladetonnen (1.000)	3	4	10	7	10
Mio. €	31	33	47	72	87
<b>AUFTRAGSEINGÄNGE</b>					
Anzahl	36	77	43	73	34
Ladetonnen (1.000)	5	5	20	3	3
Mio. €	18	90	57	109	71
<b>AUFTRAGSBESTÄNDE (Jahresende)</b>					
Anzahl	23	49	40	65	51
Ladetonnen (1.000)	1	3	19	10	3
Mio. €	22	79	93	125	108

Tabelle 7: Entwicklung des deutschen Binnenschiffsbaus (Quelle: VSM 2004)

#### 4 Bedeutung des Elbe-Seitenkanals im europäischen Wasserstraßennetz

Der Elbe-Seitenkanal ist eine Wasserstraße der Klasse Vb. Er zweigt bei Edesbüttel aus der Scheitelhaltung des Mittellandkanals ab, führt in Nord-Richtung über das Allertal durch die Lüneburger Heide und mündet bei Artlenburg in den Staubebereich der Elbe-Staustufe Geesthacht. Durch diesen Kanal sind die Seehäfen Hamburg und Lübeck an das Netz der westdeutschen Binnenwasserstraßen angeschlossen. Der Elbe-Seitenkanal ermöglicht, die fahrtechnisch schlechte und von wechselnden Wasserständen beeinflusste Elbstrecke zwischen Lauenburg und Magdeburg zu umgehen und verkürzt über die Oststrecke des Mittellandkanals die Entfernung zwischen diesen Orten um 33 km. (Vgl. Abbildung 6)

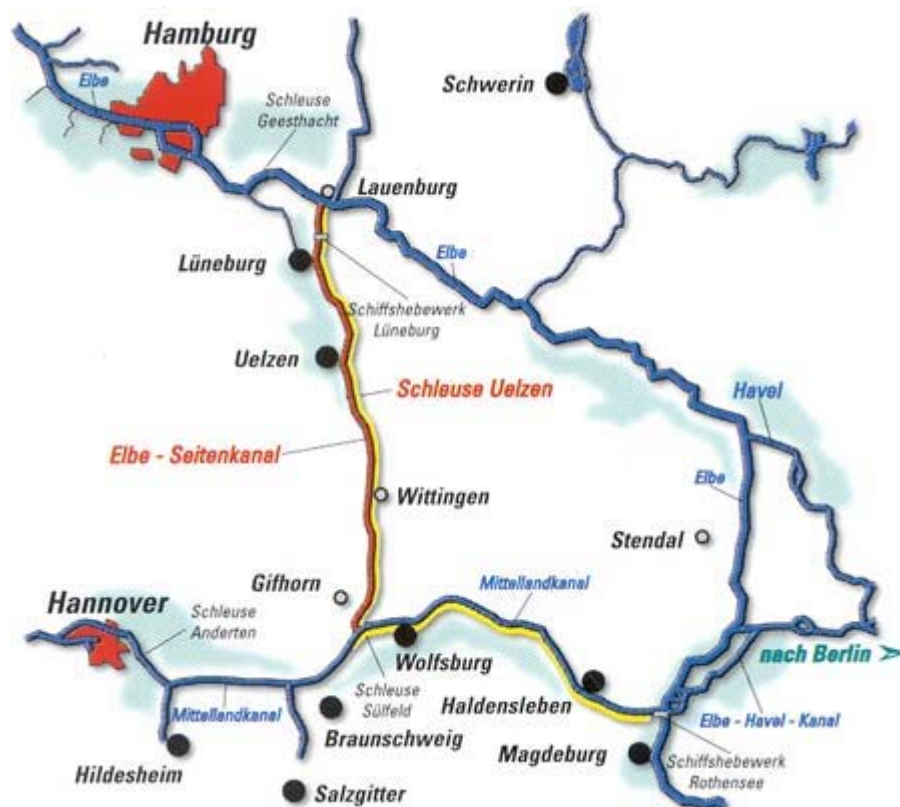


Abbildung 6: Lageplan Elbe-Seitenkanal (Quelle: WSD Mitte 2004)

Der Elbe-Seitenkanal ist insgesamt 115,2 km lang. Der Höhenunterschied von 61,0 m zwischen dem Wasserspiegel der Scheitelhaltung (NN + 65,0 m) und dem Normalstau der Elbe-Staustufe Geesthacht (NN + 4,0 m Mündungsstrecke des Elbe-Seitenkanals) wird durch zwei Staustufen - die Schachtschleuse in Uelzen mit einer Fallhöhe von 23 m und das Schiffshebewerk Lüneburg mit einer Fallhöhe von 38 m - überwunden.

In den letzten Jahren hat sich auf dem Elbe-Seitenkanal ein Verkehrszuwachs auf über 8,0 Mio. Gütertonnen pro Jahr eingestellt (vgl. Abbildung 7), wobei in Spitzenzeiten alleine an der Schleuse Uelzen I bis zu 86 Schiffseinheiten pro Tag geschleust wurden (vgl. HSFG 2002). Obwohl keine speziellen Prognosen für das Gütertransportaufkommen auf dem Elbe-Seitenkanal vorliegen, kann aus den Prognosen der Wachstumsmärkte für die Binnenschifffahrt

von Planco 2003 von einer weiteren Steigerung des Verkehrs auf dem Elbe-Seitenkanal ausgegangen werden. Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte geht davon aus, dass sich der Containerverkehr über den Elbe-Seitenkanal in den nächsten Jahren mehr als verzehnfachen wird (vgl. NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG 2003). Die Kapazitätsauslastung des Elbe-Seitenkanals befindet sich derzeit auf einem mittleren Niveau.

**Entwicklung der Güterbeförderung auf dem Elbe-Seitenkanal**

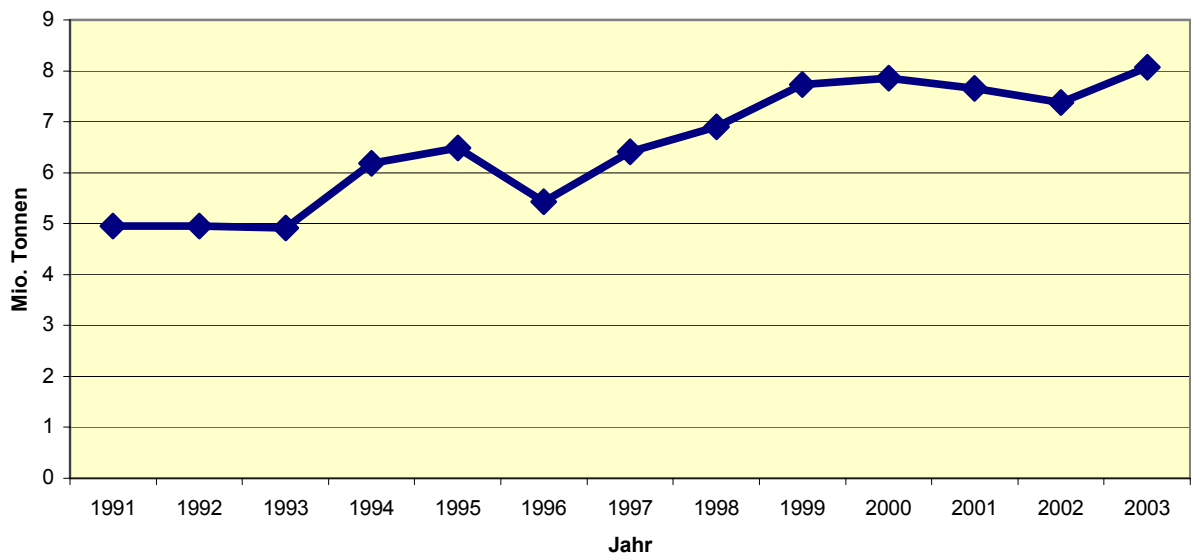


Abbildung 7: Entwicklung der Güterbeförderung auf dem Elbe-Seitenkanal (Quelle: Statistisches Bundesamt 1991 bis 2003)

Die Leistungsfähigkeit des Elbe-Seitenkanals wird durch den Neubau einer zweiten Schleuse in Uelzen in etwa verdoppelt (vgl. HSFG 2002). Nach Fertigstellung der Baumaßnahme im Jahr 2005 stehen der Schifffahrt zwei leistungsstarke Schleusen zur Verfügung, wobei die neue Schleuse Uelzen II (nutzbare Länge 190 m, Breite 12,5 m) den Hauptverkehr abwickeln wird (WSD MITTE 2004).

Die zugelassenen Schiffsabmessungen auf dem Elbe-Seitenkanal betragen:

Länge bis 100 m,

Breite bis 11,45 m,

Tiefgang: 2,80

Die erlaubten Schiffsabmessungen werden auf dem Elbe-Seitenkanal durch das Schiffshebwerk Lüneburg auf 100 m begrenzt.

Für die Umfahrung der Elbstrecke zwischen Lauenburg und Magdeburg ist auch ein Teilstück des Mittellandkanals bis zum Wasserstraßenkreuz Magdeburg, das im Oktober 2003 fertiggestellt wurde, zu betrachten. Der Mittellandkanal ist Teil einer wichtigen

Schiffahrtsverbindung zwischen den Stromgebieten von Rhein, Ems, Weser, Elbe und Oder und hat damit auch internationale Bedeutung.

Im hier betreffenden Teilstück des Mittellandkanals (Wasserstraßenklasse Vb) sind bereits die Schiffsabmessungen des Großmotorgüterschiffes zugelassen:

Länge bis 110 m,

Breite bis 11,45 m,

Tiefgang: 2,80

Mit der Eröffnung des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg wurden die Kapazitäten des Mittellandkanals nahezu verdoppelt. Der zuvor relativ hoch ausgelastete Kanal bietet seitdem wieder große Reserven.

Die Durchfahrtshöhe unter den festen Brücken und sonstigen festen Überbauten beträgt sowohl auf dem Elbe-Seitenkanal als auch auf dem ausgebauten Mittellandkanal 5,25 m bei normalem Kanalwasserstand (ELWIS 2004). Auf der Alternativstrecke über die Elbe betragen die Durchfahrtshöhen bei einem Wasserstand am Pegel Hohnsdorf von 780 cm mindestens 5,50 m. Die Brückenhöhen erlauben damit auf beiden Strecken einen 2-lagigen Containerverkehr. Ein 3-lagiger Containerverkehr ist auf der Elbe nur teilweise für bestimmte Streckenabschnitte und hier auch nur bei ausreichendem Wasserstand möglich.

Nach der Inbetriebnahme des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg verhindert nur noch das Schiffshebwerk Lüneburg im Elbe-Seitenkanal die Nutzung der Kanalstrecke durch Großmotorgüterschiffe mit einer Länge von 110 m. Das Hebewerk lässt mit seiner maximalen Nutzlänge von 100 m den Verkehr dieser Schiffgröße auf dem Elbe-Seitenkanal nicht zu.

## 5 Transportaufkommen im Elbe-Korridor und im parallelen Schienengüterverkehr

Seit Mitte der Neunziger Jahre werden mit Binnenschiffen auf der Elbe im Abschnitt oberhalb Magdeburg ca. 1 bis 2 Mio. t Güter befördert (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9).

Entwicklung der Elbeschifffahrt - Schmilka

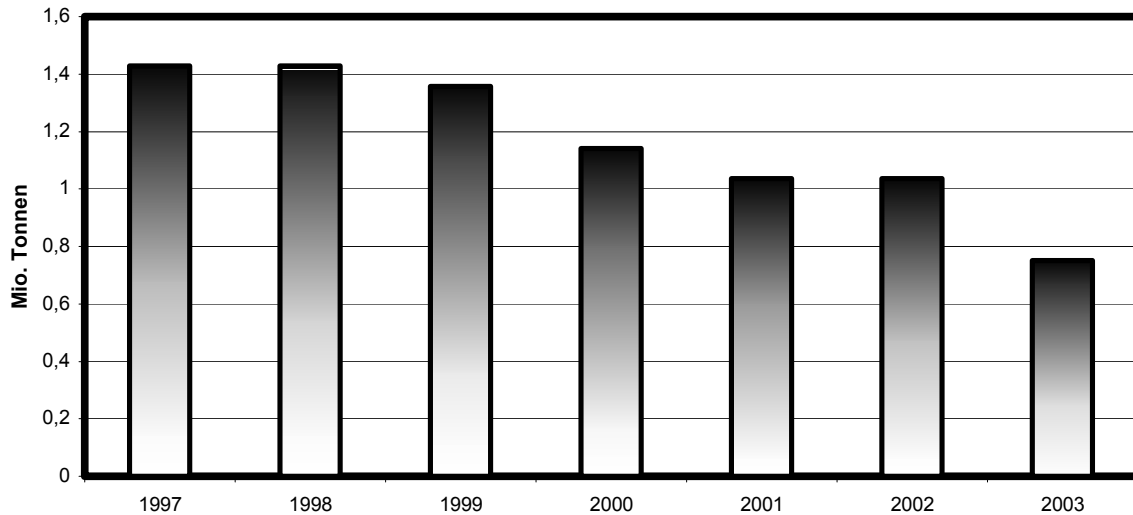


Abbildung 8: Transportaufkommen Schmilka (Grenze Tschechische Republik), (Quelle: Aster 2004)

Entwicklung der Elbeschifffahrt - Magdeburg

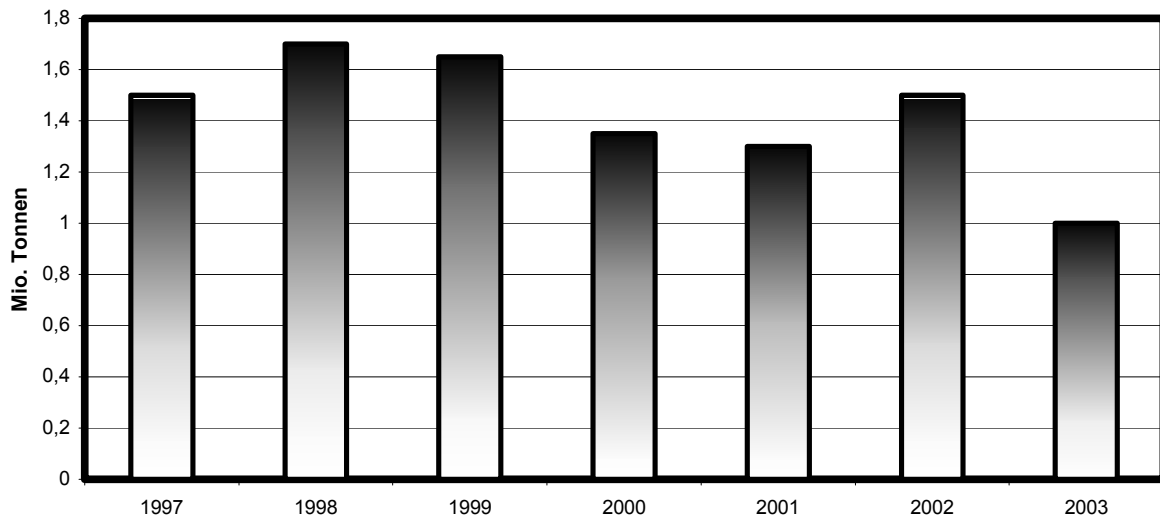


Abbildung 9: Transportaufkommen Stadtstrecke Magdeburg (Quelle: Aster 2004)

Im Abschnitt unterhalb Magdeburg liegen die Transportmengen mit 8 bis 10 Mio. t deutlich höher (siehe Abbildung 10). Dies ist hauptsächlich durch die Transporte vom und zum Elbe-Seitenkanal bedingt. Die Transportmengen auf der Mittelelbe (über Schnackenburg,

Wittenberge) liegen in der Größenordnung von knapp 3 Mio. t nur wenig über denen des Abschnitts oberhalb Magdeburg.

### Entwicklung der Elbeschifffahrt - Geesthacht

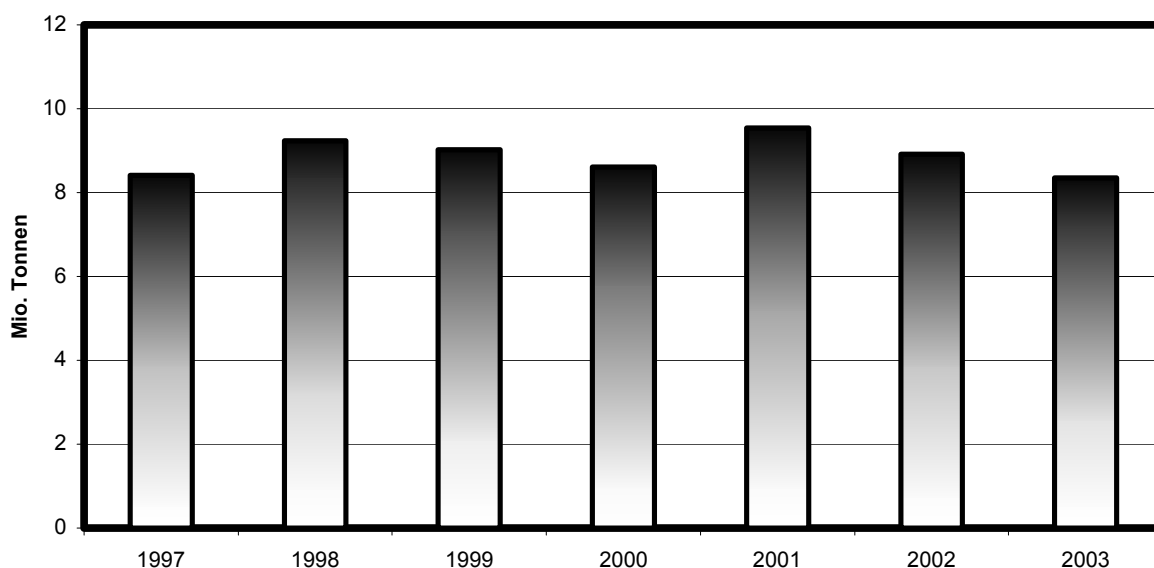


Abbildung 10: Transportaufkommen Geesthacht (Quelle: Aster 2004)

Diese geringen Gütermengen führen dazu, dass auf der Elbe lediglich ca. 2 % der gesamten Binnenschiffs-Verkehrsleistung erbracht werden (vgl. Tabelle 8). Der Anteil der Transporte auf der Elbe an allen Güterverkehrsleistungen in Deutschland lag damit im Jahr 2002 bei 0,3 %.

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2,4 %	2,7 %	2,6 %	2,1 %	2,0 %	2,2 %	1,9 %

Tabelle 8: Anteil der Transporte auf der Elbe an der Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt in Deutschland (Eigene Berechnung auf Basis von Statistisches Bundesamt 2002 (1) und VIZ 2003/2004)

Um die Bedeutung der Elbe als Verkehrsweg bewerten und mit dem Transport auf der Schiene vergleichen zu können, wurde vom Umweltbundesamt eine verkehrskorridorspezifische Betrachtung der Güterströme durchgeführt:

Die Elbe ist eine Nord-Süd-Verkehrsachse, auf der vorrangig Güter zwischen den Wirtschaftsräumen Hamburg (inkl. Hafen)/ Schleswig-Holstein und Berlin/Brandenburg sowie Sachsen-Anhalt/Sachsen ausgetauscht werden. Hinzu kommen Transporte über die Grenzübergangsstelle Schmilka von und nach Tschechien.

Zwischen den genannten Wirtschaftsräumen wurden im Jahr 2002 rund 2,7 Mio. t Güter mit Binnenschiffen transportiert. Binnenschiffe, die die Grenze zur Tschechischen Republik passierten, hatten im Jahr 2002 rund 1,0 Mio. t geladen (STATISTISCHES BUNDESAMT 2002 (1)).

Im gesamten Korridor wurden somit rund 3,7 Mio. t Güter per Schiff befördert. Die Bahn transportierte im Jahr 2002 im selben Korridor rund 20,0 Mio. t.<sup>2</sup> (STATISTISCHES BUNDESAMT 2002 (2)/Angaben der Deutschen Bahn AG).

## **5.1 Prognosen/Szenarien der künftigen Entwicklung des Transportaufkommens auf der Elbe**

Allgemein ist zunächst festzustellen, dass die mit Binnenschiffen transportierten Mengen in Deutschland seit 30 Jahren bei 220 bis 240 Mio. t/a stagnieren. Zwar sind die erbrachten Verkehrsleistungen aufgrund wachsender Transportentfernungen leicht gestiegen, der Anteil der Binnenschifffahrt am Gesamtgüterverkehr ist jedoch von 23 % (1970) auf 13 % (2002) zurückgegangen.

Die Ursache hierfür liegt vor allem in einer veränderten Struktur der zu befördernden Güter. Der Anteil schiffsaffiner Massengüter nimmt kontinuierlich ab. Da diese Entwicklung sich in der Zukunft fortsetzen wird, geht auch das der Bundesverkehrswegeplanung zugrunde liegende „Integrationsszenario“ davon aus, dass der Anteil der Binnenschifffahrt am Güterverkehrsmarkt bis zum Jahr 2015 weiter sinken wird. (VERKEHRSBERICHT 2000)

Da sich der Gütertransportmarkt jedoch insgesamt sehr dynamisch entwickelt, wurde auch für die Binnenschifffahrt ein Verkehrsleistungszuwachs von 2,0 % pro Jahr, d.h. von 62 Mrd. tkm im Jahr 1997 auf 86 Mrd. tkm im Jahr 2015, prognostiziert. Die Prognose stützte sich auf ein durchschnittliches Verkehrsleistungswachstum der Binnenschifffahrt von 1991 bis 1998 um 2,0 % pro Jahr. (PLANCO et.al 2001) Wie Tabelle 9 zeigt, ist allerdings seit 1998 ein derart kontinuierliches Wachstum nicht mehr nachweisbar.

---

<sup>2</sup> Hiervon entfallen rund 13 Mio. t auf Transporte über den Grenzübergang Schmilka.

Jahr	Mrd. tkm
1991	56,0
1992	57,2
1993	57,6
1994	61,8
1995	64,0
1996	61,3
1997	62,2
1998	64,3
1999	62,7
2000	66,5
2001	64,8
2002	64,2
2003	58,2
2004 (1.Halbj.)	31,2

Tabelle 9: Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt (Quellen: VIZ 2003/2004, Statistisches Bundesamt 2004)

Neue Prognosen gehen künftig (ab 2005) von einer Zunahme der Güterverkehrsleistung auf deutschen Wasserstraßen um 1,8 % pro Jahr aus, so dass die Verkehrsleistung auf deutschen Wasserstraßen bis 2015 lediglich auf rund 74,5 Mrd. tkm steigen würde (PROGTRANS 2004). Dies entspricht einem Wachstum der Binnenschifffahrt um 20 % im Zeitraum 1997 bis 2015. Die der Bundesverkehrswegeplanung 2003 zugrundeliegende Prognose geht hingegen noch von einem Wachstum um 39 % aus.

Vor diesem Hintergrund sind auch die Aussagen zur zukünftigen Entwicklung des Güteraufkommens auf der Elbe zu sehen.

Bei der Aufstellung des Bundesverkehrswegeplanes 1992 wurde für das Jahr 2010 ein Aufkommen auf der Elbe von 11,6 Mio. t oberhalb von Magdeburg (inkl. Saale) und 4,4 Mio. t unterhalb Magdeburgs zugrunde gelegt. Da bei dieser Prognose die Verkehre mit Tschechien deutlich überschätzt wurden, geht die neuere Prognose für den Bundesverkehrswegeplan 2003 von folgenden Zuwächsen im Zeitraum 1997 bis 2015 aus:

Unterhalb Magdeburgs: von 2,6 Mio. t (1997) auf 4,6 Mio. t (2015) (= + 80 %)

Oberhalb Magdeburgs: von 1,5 Mio. t (1997) auf 3,8 Mio. t (2015) (= + 150 %)

Bei der Bewertung dieser erheblichen Steigerungen des Aufkommens ist zu berücksichtigen, dass mittlerweile bereits ein Drittel des Prognosezeitraums vergangen ist, ohne dass die Entwicklung der Binnenschifffahrt generell, noch die der Schifffahrt auf der Elbe im speziellen, durch Wachstum gekennzeichnet war. Ferner dienen Prognosen für die Bundesverkehrswegeplanung in erster Linie dazu, die Kapazitätsauslastung neuer oder erweiterter Verkehrsinfrastrukturen zu bewerten. Das heißt, sie geben eher die Obergrenze des Möglichen an.

Selbst unter diesen optimistischen Annahmen würde jedoch der Anteil der Elbe-Verkehre am Gesamtgüterverkehr auf deutschen Wasserstraßen im Jahr 2015 weniger als 1,5 % betragen.

## **5.2 Übernahme des Transportaufkommens im Elbe-Korridor durch den parallelen Schienengüterverkehr**

Zur der Frage der Sinnhaftigkeit von Gewässerunterhaltungs- und -ausbaumaßnahmen zur Sicherstellung der Schifffahrt ist von Bedeutung, ob das derzeit für das Jahr 2015 prognostizierte Transportaufkommen auf der Elbe von 4,6 Mio t unterhalb Magdeburgs und 3,8 Mio t oberhalb Magdeburgs alternativ auch auf der Schiene befördert werden kann. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf eine Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes, die für das Bezugsjahr 1992 die Kapazitätsreserven der Bahn im Schienengüterverkehr ermittelt hat (HACON/IVE 1996). Die Untersuchung wies für die hier relevanten Verkehre Reserven zwischen 7,5 Mio. t bis 10,0 Mio. t aus, die deutlich über den erwarteten Mengen des Elbeschiffsverkehrs liegen.

Die Relation Berlin/Brandenburg-Sachsen und Sachsen/Tschechien waren allerdings nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Diese Relationen waren bzw. sind jedoch Gegenstand von Maßnahmen zum Ausbau der Schieneninfrastruktur. Wir gehen daher davon aus, dass auf der Schiene ausreichende Kapazitäten vorhanden sind, um die Güter statt auf der Elbe mit der Bahn zu befördern.

## **6 Einstufung der Elbe nach Wasserrahmenrichtlinie und Konsequenzen für Maßnahmen**

Die nachfolgenden Ausführungen beinhalten Szenarien zur zukünftigen schiffahrtlichen Entwicklung der Elbe mit ihren möglichen langfristigen Implikationen auf Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen der Elbe sowie deren ökologischen Wirkungen. Ausbaumaßnahmen werden - unabhängig von der derzeitigen Beschlusslage – aus den Betrachtungen nicht ausgeschlossen, um den Gesamtzusammenhang von Schifffahrt, Druck auf Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen und ökologischen Entwicklungen in der Elbe nicht zu begrenzen.

Das Maß der Wirkungen des Schiffverkehrs auf die Gewässerökologie ist abhängig von Art und Umfang der derzeitigen und zukünftigen Nutzung der Elbe als Schifffahrtsstraße. Mit einer zunehmenden Nutzung der Wasserstraße wird voraussichtlich der Unterhaltungs- und ggf. auch der Ausbaudruck auf die Elbe steigen. Da Maßnahmen, die ausschließlich der Schifffahrt dienen, zumeist mit negativen Folgen für den Naturraum verknüpft sind, kann allgemein geschlussfolgert werden, dass sich der ökologische Zustand des Gewässers und der angrenzenden Auen mit zunehmendem Maßnahmenumfang verschlechtern wird.

Die Umsetzung der EG-WRRL an Bundeswasserstraßen erfordert neben einer naturverträglicheren Gewässerunterhaltung aus Sicht der Gewässerökologie und des Naturschutzes die Entwicklung von Verbesserungsmaßnahmen, die über eine rein schiffahrtliche Unterhaltung hinausgehen, ohne die verkehrliche Nutzung der Wasserstraße zu beeinträchtigen. Die Maßnahmen zur Unterhaltung sind dabei so naturverträglich wie möglich zu gestalten.

Aus dem Zusammenspiel zwischen wasserbaulichen Unterhaltungsmaßnahmen, der Art und Weise ihrer Durchführung und den Verbesserungsmaßnahmen ergibt sich u.U. die Möglichkeit eine Nutzung der Wasserstraße als Schifffahrtsweg mit einer Verbesserung des ökologischen Zustands zu verbinden. Ob eine Verbesserung gegenüber dem heutigen Zustand möglich sein wird, hängt jedoch ganz wesentlich von der Intensität der Unterhaltungs- oder potenzieller Ausbaumaßnahmen - z.B. in der Untereibe - und dem gegenwärtigen ökologischen Zustand des Gewässers ab. Um eine Schätzung der Wirkungen einer geänderten Nutzungsintensität der Elbe als Schifffahrtsstraße treffen zu können, ist es daher erforderlich, verschiedene Intensitätsstufen von Maßnahmenumsetzungen den Ansprüchen an die Gewässerökologie gegenüber zu stellen.

Im Hinblick auf die Gewässerökologie sind die direkten Umweltwirkungen, die durch eine Intensivierung des Schiffverkehrs hervorgerufen werden, als weniger gravierend einzuschätzen, als die Folgen einer grundlegenden Veränderung des Ausbauzustandes der Elbe. Die direkten Wirkungen des Schiffverkehrs durch Lärmbelastung, Toxizität von Betriebsstoffen, Schädigung von Organismen durch Schraubenantrieb, Resuspension von Sedimenten, Wellenschlag,

Einschleppen von Neozoen sowie Einflüsse durch Havarien werden aufgrund dessen hier nicht weiter betrachtet.

## 6.1 Unterhaltungs- bzw. Ausbauszenarien

Das Maß der Wirkungen einer veränderten Nutzung der Elbe als Schifffahrtsweg auf die Gewässerökologie lässt sich über die Beurteilung möglicher Unterhaltungs- bzw. Ausbauszenarien schätzen (Tabelle 10). Jedes Szenario steht für eine bestimmte Nutzungsintensität, die mit einem intensiven Unterhaltungs- oder ggf. Ausbauaufwand korrespondiert. Bei allen Szenarien werden die indirekten Umweltwirkungen behandelt.

			Maßnahmenumfang	Fahrrinntiefe und -breite	
Intensität	niedrig	Unterhaltung	Szenario 1	Geringer Maßnahmenumfang bis zur Einstellung von Unterhaltungsmaßnahmen	< 1,60 m Elbestreckenbezogene Unterhaltungsziele
			Szenario 2	Erhalt des Status quo 2002 durch Unterhaltungsmaßnahmen	1,60 m Fahrrinntiefe bezogen auf den GIW 89* bei variierender Fahrrinnenbreite (35-50 m).
			Szenario 3	Vollständige Umsetzung des Unterhaltungsbedarfs aus DDR-Zeit	1,60 m Fahrrinntiefe bezogen auf den GIW 89* bei 50 m Fahrrinnenbreite.
hoch	Ausbau	Szenario 4	Umsetzung der Ausbaumaßnahmen aus BVWP 1992	1,60 m Fahrrinntiefe bezogen auf den GIW 89* bei 50 m Fahrrinnenbreite.	
		Szenario 5	Weiterer Ausbau	> 1,60 m	

Tabelle 10: Unterhaltungs- bzw. Ausbauszenarien für die Elbe als Ausdruck einer veränderten Nutzungsintensität der Wasserstraße.

Das **Szenario 1** geht von einer eingeschränkten Nutzung der Elbe als Schifffahrtsstraße aus und beinhaltet beispielsweise die Entwidmung bestimmter Elbeabschnitte (z.B. unterhalb Magdeburg bis Geesthacht) und streckenbezogen unterschiedliche Unterhaltungsziele, die eine Fahrrinntiefe < 1,60 (GIW 89\*) vorsehen.

Das **Szenario 2** sieht die Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen vor, deren Notwendigkeit zum Erhalt der Schifffahrtsfähigkeit (1,60 m GIW 89\*) nachgewiesen wurde, die hochwasserneutral sind und die auf ihre Umweltverträglichkeit nach EG-WRRL und FFH-RL geprüft wurden. Dies schließt beispielsweise auch die Umsetzung von alternativen wasserbaulichen Lösungen ein (z.B. ökologisch optimierte Buhnen, Deichrückverlegung, Anbindung von Altwässern).

Das **Szenario 3** beinhaltet die Umsetzung von Unterhaltungsmaßnahmen, die aus gewässerökologischer Sicht voraussichtlich eine ausbauähnliche Wirkung zeigen würden. Die Instandsetzung würde alle Schäden an Bauwerken einschließen, unabhängig davon, ob sie relevant für die Erhaltung der Fahrrinntiefe sind. Der Umfang entspräche der kompletten

Wiederherstellung aller geschädigten Buhnen und Längsbauwerke an der Elbe (1068 Buhnen, 53,52 km Deck- und Parallelwerk) und der Wiederherstellung des planfestgestellten Zustands von 1936, ausschließlich der geplanten Ausbauprojekte.

Das **Szenario 4** entspricht der Herstellung der Ausbauplanung nach den Vorgaben des Bundesverkehrswegeplans 1992 und beinhaltet die Umsetzung von 3 Ausbauprojekten. Der Streichlinienkorrektur bei Coswig (km 233-236), der Vertiefung in der Stadtstrecke Magdeburg (Dom-, Strombrücken, Herrenkrugfelsen) und der Streichlinienkorrektur im Bereich der Reststrecke unterhalb Dömitz bis Hitzacker (km 508-521).

Das **Szenario 5** würde einen weiteren Ausbau der Elbe durch strombauliche Maßnahmen und eine Fahrrinntiefe von >1,60 m einschließen. Es beinhaltet auch eine Vertiefung der Fahrrinntiefe oberhalb Dresdens bis mindestens 1,60 m.

## **6.2 Einschätzung der gegenwärtigen gewässerökologischen Situation und der Habitatausstattung der Elbe**

Aufgrund der guten Indikatoreigenschaften des Makrozoobenthos und der Fischfauna für die morphologische Diversität eines Fließgewässers und ihrer Bedeutung für die Ermittlung des ökologischen Zustands nach EG-WRRL werden diese beiden biologischen Qualitätskriterien für die Charakterisierung der gegenwärtigen gewässerökologischen Situation in der Elbe herangezogen. Bewertet wird der voraussichtliche ökologische Zustand, nicht das ökologische Potenzial. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand wird der weitaus überwiegende Anteil des Elbeschlauches zwischen Schmilka und Geesthacht als natürlich und nicht vorläufig als erheblich verändert ausgewiesen. Eine Bewertung des ökologischen Potenzials ist daher entbehrlich.

### **6.2.1 Makrozoobenthos**

Die folgenden Aussagen beziehen sich auf die Ergebnisse des BMBF-Projektes „Limnische Ökologie“, in dem die aktuellen Makrozoobenthos-Gesellschaften der Elbe im Bereich potenzieller Deichrückverlegungen in Sachsen-Anhalt untersucht wurden (REUSCH et al., 2001).

Insgesamt wurden 163 Makrozoobenthos-Arten (Schnecken, Muscheln, Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Libellen) nachgewiesen. Zu den flussgebundenen Arten mit hohem Indikationspotenzial für Naturnähe zählen einige Flussmuscheln und Schnecken, die nur überlebensfähig sind, wenn die Sedimentschichtung der Stromsohle wenigstens mittelfristig stabil ist. Noch am Anfang des 19. Jahrhunderts waren individuenreiche Bestände in der Elbe vorzufinden. Durch die strombaulich bedingte erhöhte Schleppkraft des Wassers und der damit verbundenen Mobilisierung der Sedimente sind nur noch geringe Individuen- und Artenzahlen vorhanden. Das Artendefizit wird als groß bezeichnet. Stabile grobkörnige und steinige Untergründe sind lediglich durch die Steinschüttungen der Buhnen gegeben, die als

Ersatzhabitats für aufsitzende Arten genutzt werden. Ursache für das Fehlen eingegraben lebender und pflanzengebundener Arten ist ebenfalls die widernatürliche Instabilität des Substrates. Die Elbe weist bezogen auf diese Arten einen geringen Anteil von 13 % auf. Es handelt sich dabei in allen Fällen um Einzelfunde. Dies deckt sich mit dem vollständigen Fehlen von Wasserpflanzen in der Elbe im Untersuchungsgebiet, das mit großer Wahrscheinlichkeit nicht natürlich ist. Sämtliche Weichtiere kamen fast ausschließlich im Bereich der Bühnenköpfe vor. Hingegen befindet sich das überwiegend sandig-schlammige Substrat der Bühnenfelder durch die Umkehrströmung in ständiger Bewegung und ist vermutlich vorrangig aus diesem Grund besiedlungsfeindlich. Durch das gänzliche Fehlen von Wasserpflanzen können sich auch keine strömungsberuhigten Nischen für entsprechend angepasste Arten ausbilden, die in der Elbe höchstens mit Einzelfunden in Erscheinung treten. Extreme Wasserstandsschwankungen verursachen außerdem das großflächige und langandauernde Trockenfallen der Bühnenfelder, was zusätzlich die Besiedlungsmöglichkeiten einschränkt. Über längere Zeitspannen existente Flachwasserbereiche sowie die räumliche Konstanz der Land-, Wasser-Übergangszonen sind nicht gewährleistet. In den strömungsberuhigten Bereichen der Bühnenfelder gibt es kaum Strukturen wie Wasserpflanzen, Totholz oder Wurzelwerk, in deren Schutz sich Stillwasserarten halten könnten. Des Weiteren fehlt es an Eiablage- und Larvenhabitaten für pflanzengebundener Arten.

Das den Erfordernissen der Wasserrahmenrichtlinie entsprechende Makrozoobenthos-Verfahren für große Flüsse (PTI), das derzeit erprobt wird, ergibt für die Elbe das folgende vorläufige Ergebnis (Daten 2000):

Elbe-km 0-33, 134-159, 198-282:	guter ökologischer Zustand
Elbe-km 291-427:	mäßiger ökologischer Zustand
Elbe-km 437-569:	unbefriedigender ökologischer Zustand

## 6.2.2 Fischfauna

Den folgenden Aussagen liegen die Arbeitsergebnisse des BMBF Projektes "Ökologie der Elbefische" zugrunde. Die Daten wurden in dem Bereich der Mittel-Elbe zwischen km 350 und km 489 erhoben und erlauben die repräsentative Beschreibung des gesamten Arten-, Alters- und Längenspektrums der Fischfauna (NELLEN W. & KAUSCH H. et al., 2002).

Zur Bewertung wurde der an die Bedingungen in der Mittel-Elbe angepasste Index of Biotic Integrity (IBI) verwendet. Das Bewertungsverfahren umfasst 12 Kenngrößen in den Bewertungskategorien Arteninventar, Altersstruktur, trophische Struktur, Ausprägung der Habitatgilden und Kondition der Fische.

Die Artenzahl und mittlere Gesamthäufigkeit wurden, auf Grundlage der ausgewählten Daten, mit 26 nachgewiesenen Fischarten als sehr gut und die Altersstruktur mit gut bewertet. Die tendenziell geringsten Artenzahlen und Fischabundanz wiesen stark verlandete Bühnenfelder

mit intakten Buhnen auf. Bei den Indikatorarten wurde das Fehlen der zwischen Salz- und Süßwasser wandernden Fischarten (z.B. diadrome Arten) Stör und Nordseeschnäpel als negativ bewertet. Diese elbetypischen Wanderfische waren bis in das frühe 20. Jh. in der Mittelelbe vorhanden und repräsentierten das Vorhandensein vielfältiger Laich- und Aufwuchshabitate im Flusssystem Mittelelbe sowie die biologische Durchgängigkeit der Elbe und ihrer Nebenflüsse. Die strömungsliebenden (rheophilen) Fischarten Zährte, Barbe und Quappe, die eine Vielfalt von verschiedenen Habitaten mit unterschiedlichem Strömungsregime und Substratbedingungen in einer für Fischlarven erreichbaren räumlichen Ausdehnung implizieren, sind nicht nachgewiesen worden. Andere rheophile Indikatorarten wie Aland, Döbel und Rapfen wurden mit sich selbst erhaltenden Populationen in der Mittelelbe nachgewiesen. Generell dominieren mit einer breiten ökologischen Amplitude die strömungsliebenden Arten, was, gemessen am fischökologischen Leitbild der Elbe, als schlecht bewertet wurde. Der Häufigkeitsanteil der stillwasserliebenden (limnophilen) Fische wurde mit 1,6 % als mäßig eingestuft. Zudem ist die limnophile Fischfauna von einer geringen Diversität geprägt. Die Ernährungsstruktur ist als gestört zu bezeichnen. Sie weicht von einer ausgewogenen Struktur und dem natürlichen Leitbild ab und wurde mit mäßig bis gut bewertet.

Die Gesamtbewertung nach dem IBI ergab einen mäßigen aktuellen fisch-ökologischen Zustand des Elbeabschnitts zwischen km 350 und 489.

### **6.2.3 Habitatausstattung**

Die getroffenen Aussagen zur Makrozoobenthosbesiedlung und zur Fischfauna indizieren verschiedene Defizite in der Habitatausstattung der Elbe, die eine Verbesserung des ökologischen Zustands in Bezug auf die genannten Qualitätskomponenten erschweren.

- Limitierend für die Besiedlung der Gewässersohle ist in erster Linie die anthropogen erhöhte Umlagerungsintensität der Flussbettsedimente, deren Instabilität die Ansiedlung von naturraumtypischen flussangepassten Makrozoobenthosarten verhindert. Wichtige Fischlaichgründe, wie Kiesbänke, sind im Hauptstrom ebenfalls kaum vorhanden.
- Natürliche strukturgebende Faktoren, die für strömungsberuhigte Bereiche sorgen, wie Totholz, überhängende Vegetation und Makrophytenbestände, sind defizitär. Diese würden das Unterstandsangebot für Fische, Rückzugsmöglichkeiten für Fischlarven und die Besiedlungsmöglichkeiten für Makrozoobenthosorganismen erhöhen.
- Habitate, welche die morphologische Heterogenität eines Flusses widerspiegeln, wie erosionsbedingt unterspülte Ufer, unterschiedliche Uferneigungen an Kolken und flache strömungsberuhigte Uferbereiche, sind quantitativ unzureichend verfügbar.
- Durchströmte Uferzonen mit moderaten Fließgeschwindigkeiten (20 bis 60 cm/s) sind in ihrer Ausdehnung vor allem in den Niedrigwasserphasen während der Sommermonate

reduziert. Diese Bereiche haben als Aufwuchshabitate für Jugendstadien strömungsliebender Arten eine hohe Bedeutung.

- Die Anbindung nahezu aller nicht durch Schifffahrt genutzten Altarme an den Hauptstrom muss als unzureichend bezeichnet werden. Der Großteil von 40 im Rahmen der Elbe-Ökologie Forschung untersuchten und gemäß Stromkarte angebundene Altarmen zwischen Aken (SkM 282) und Schnackenburg (SkM 473) sind mittlerweile bereits bei mittleren Niedrigwasserständen vom Hauptstrom abgetrennt. Jederzeit von Fischen erreichbar sind demnach nur noch solche Gewässer, die auch als Verkehrsweg genutzt werden (z.B. Häfen als Wintereinstand).

### **6.3 Verbesserungsmaßnahmen für die Makrozoobenthos- und Fischbesiedlung der Elbe**

Aus den beschriebenen Defiziten lassen sich Anforderungen und Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensraumausstattung für Fische und Makrozoobenthosorganismen ableiten. Im Hinblick auf diese biologischen Qualitätskriterien nach EG-WRRRL ist es das angestrebte Ziel, eine zumindest annähernde Wiederherstellung und Optimierung der ursprünglichen Artenvielfalt des Makrozoobenthos und einen zumindest guten fischökologischen Zustand der Elbe zu erreichen. Geeignete Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele sind u.a.:

- Förderung der lateralen Vernetzung zwischen Aue und Strom durch Altarmanbindung, Eindämmung der Tiefenerosion, Anhebung der Gewässersohle, Vorlandabgrabung oder Rückdeichungsmaßnahmen.
- Förderung und Erhalt von Sand- und Kiesbänken, in der Mittel- und Unterelbe zur Verbesserung der Besiedlungsmöglichkeiten für Makrozoobenthosorganismen und der Reproduktionsmöglichkeiten für z.T. verschollene Fluß- und Wanderfischarten, die auf überströmte, kiesige Bereiche angewiesen sind.
- Erhalt und Förderung großer Kolke als Tages- und Wintereinstand für die adulten Stadien strömungsliebender und diadromer Fischarten.
- Herausbildung heterogener, fluviatiler Habitatstrukturen, z.B. durch Buhndurchbrüche, die einer Verlandung entgegen wirken und aufgrund der höheren Strömungsgeschwindigkeiten und -diversität typischen Flussfischarten, wie Aland, Döbel, Gründling und Hasel, geeignete Einstandshabitate bieten.
- Förderung von Uferzonen mit unterschiedlichen Neigungen entlang des Hauptstromes. Insbesondere sollten flache strömungsberuhigte Bereiche entlang des Hauptgerinnes entwickelt werden, die vor allem während mittleren und höheren Mittelwassers notwendig sind, da dieser Wasserstand oft mit der Laichzeit der Fische zusammenfällt.

- Außerdem sollten durchströmte Bereiche mit Fließgeschwindigkeiten von 0,3 bis 0,6 cm/s entlang des Hauptgerinnes erzeugt werden, die auch und besonders bei Niedrigwasser vorhanden sind, da die Niedrigwasserphase in der Regel in den Spätsommer fällt und damit in die Aufwuchsphase der juvenilen Fische.
- Gewährleistung und Optimierung der guten Erreichbarkeit von potenziellen Laichhabitaten in den Nebenflüssen.
- Schaffung besserer Laich- und Besiedlungsbedingungen durch Erhöhung der Makrophytenbedeckung im Uferbereich und in den Nebengewässern.

Darüber hinaus sind für die Elbe verschiedene konkrete Maßnahmenvorschläge entwickelt worden. Die IKSE (1994) weist in der Ökologischen Studie zum Schutz und zur Gestaltung der Gewässerstrukturen und der Uferrandregionen der Elbe beispielsweise 152 Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des gewässerökologischen Zustands aus. Im Rahmen der BMBF Elbe-Ökologie Forschung und in Verbindung mit Behördenvertretern wurden potenzielle Deichrückverlegungsgebiete an der Elbe ausgewählt (Abbildung 11). Die vorgeschlagenen 39 Standorte erstrecken sich über eine maximale Gesamtfläche von etwa 37.000 ha, wovon sich allein im Bereich der Havelmündung ca. 23.800 ha befinden. Die restlichen Flächen mit Größen zwischen ca. 100 ha und 2500 ha verteilen sich - mit einer Ausnahme - auf die Fließstrecke zwischen den Pegeln Torgau (Elbe-km 154,6) und Neu Darchau (Elbe-km 536,5).

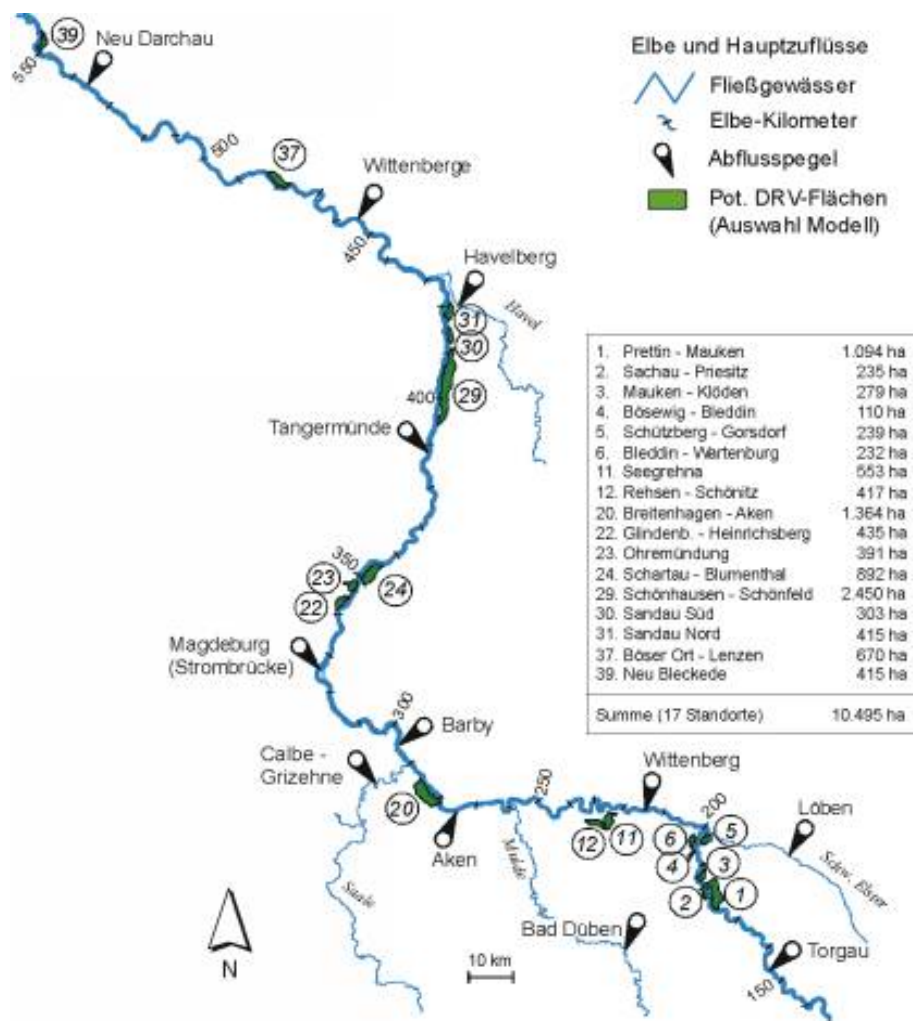


Abbildung 11: Potenzielle Deichrückverlegungsstandorte an der Mittleren Elbe.

#### 6.4 Leistungsfähigkeit der Elbe für die Schifffahrt und Entwicklung des ökologischen Zustands

Wie eingangs beschrieben, ist der Erhalt und die Verbesserung des ökologischen Zustands der Elbe von dem Umfang und der Art und Weise der Durchführung der wasserbaulichen Maßnahmen - ausgedrückt in bestimmten Intensitätsstufen oder Szenarios - abhängig. Da der gegenwärtige ökologische Zustand in Bezug auf die Fischfauna und die Makrozoobenthosbesiedlung nicht das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach EG-WRRL gewährleistet, sind darüber hinaus Verbesserungsmaßnahmen am Strom und in der Aue notwendig.

Die hydraulischen Wirkungen der Verbesserungsmaßnahmen stehen der Gewährleistung der Schifffahrt und den wasserbaulichen Unterhaltungszielen jedoch oftmals konträr gegenüber, so dass deren Ausführung zu Konflikten führen kann. Dies betrifft beispielsweise die für eine Durchströmung von Altarmen notwendige Wasserabführung aus dem schifffahrtlich genutzten Gewässerbett bei Niedrigwasser. Parallelströmungen durch Buhndurchrisse können einen ähnlichen Effekt zeigen. Andererseits führen Wiederherstellungs- und

Instandsetzungsmaßnahmen an Strombauwerken zu einer Reduktion der Habitatdiversität in den Uferzonen. Speziell tritt ein Verlust an Kolken und bewachsenen steilkantigen Ufern auf, der adulten Fischen vieler strömungsliebender Arten den notwendigen Schutz als Tages- und Wintereinstand gewährt. Ferner kommt es durch die allmähliche Verlandung von Nebengewässermündungen, besonders von Altarmen, zu einem potenziellen Verlust geeigneter Wintereinstände für vieler Flussfischarten. Die mittel- bis langfristigen Folgen können in dem Verschwinden sensibler und auf die Dynamik und Struktur von Flüssen und Flussauen angepasster Arten aus der Elbe und in einer Zunahme der Dominanz wenig anspruchsvoller (eurytoper) Arten liegen. Ein Wechsel der Artengemeinschaft wäre die Folge (NELLEN W. & KAUSCH H. et al., 2002).

In Bezug auf die ausgewählten Szenarien der infrastrukturellen Leistungsanpassung der Elbe für die Schifffahrt bedeutet dies:

- **Szenario 5:** Die Gewährleistung einer Fahrrinntiefe  $> 1,60$  m würde zu einer weiteren Entflechtung von Strom und Aue und im Falle einer Regulierung mit Strombauwerken zu einer weiteren Sohleneintiefung führen. Es ist mit einer Verschlechterung der ökologischen Situation zu rechnen. Dies trifft dann streckenbezogen auch auf das **Szenario 4**, in erster Linie mit negativen Konsequenzen für angrenzende Landökosysteme, zu.
- **Szenario 3:** Die vollständige Umsetzung der geplanten Unterhaltungsmaßnahmen mit der Herstellung des planfestgestellten Ausbauzustandes von 1936 würde aufgrund der weiteren Monotonisierung der Uferbereiche und der Flusssohle eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes (Makrozoobenthos, Fischfauna) zur Folge haben.
- **Szenario 2:** Um die Wirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen gering zu halten, aber auch gezielt durch wasserbauliche Maßnahmen ökologisch geeignete Strukturen zu entwickeln, ist eine Abstimmung der Unterhaltungsmaßnahmen mit den Ländern und ggf. die Entwicklung von alternativen Strombaumaßnahmen notwendig .
- Da nicht alle negativen Folgen von wasserbaulichen Maßnahmen vermieden werden können und bereits gegenwärtig zum Teil erhebliche Defizite in den Habitatstrukturen auftreten, die in Teilbereichen der Elbe zu einem unbefriedigenden ökologischen Zustand nach WRRL führen, ist die Durchführung von ökologischen Verbesserungsmaßnahmen (z.B. durch Verzahnung der Lebensräume und -beziehungen zwischen Strom und Aue) dort vorzusehen, wo die Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und der FFH-Richtlinie durch wasserbauliche Eingriffe gefährdet ist. Diese Maßnahmen begrenzen die negativen ökologischen Wirkungen der für die Schifffahrt als erforderlich anzusehenden Unterhaltungsmaßnahmen erheblich.

Es bleibt daher festzuhalten, dass der Erhalt oder eine Verbesserung des gegenwärtigen gewässerökologischen Zustands nur durch die Szenarien 1 und 2 gewährleistet werden kann,

wobei Maßnahmen wie die Geschiebezugabe in der Erosionsstrecke aufrecht zu erhalten sind. Ob eine streckenbezogene Einstellung der Unterhaltung, wie z.B. in der Unteren Mittelelbe, möglich ist, muss auch vor dem Hintergrund anderer Nutzungsansprüche bewertet werden. Dies gilt beispielsweise für den Hochwasserschutz und den Einsatz von Eisbrechern. Nach Aussagen des WSA Lauenburg ist für den Einsatz von Eisbrechern und für eine verringerte Gefahr der Eisstandbildung und des Eisversatzes in der Unteren Mittelelbe eine Fahrrinntiefe von 1,60 m auf einer Breite von 80 – 100 m vorzuhalten. Dies widerspricht allerdings eindeutig den Vereinbarungen, lediglich 50 m, und wo dies nicht möglich ist, lediglich 40 m Breite vorzuhalten.

## 7 Schiffbarkeit der Elbe im Hinblick auf die Klimaveränderung

Die Mittelwerte der Jahresniederschlagshöhe zeigen in den letzten 100 Jahren (1896-1995) im Westen Deutschlands eine signifikante Zunahme von 10-20 %. Diese Niederschlagserhöhung ist insbesondere auf die Zunahme der winterlichen Niederschläge im Westen Deutschlands um 20 –40 % bezogen auf den jeweiligen Mittelwert zurückzuführen. Für den selben Zeitraum zeigt sich in den östlichen Bundesländern kein Trend bezüglich der Veränderung der Jahresniederschlagsmengen, in Sachsen ist eine leichte Abnahme zu erkennen.

Wird jedoch nur der Trend über die vergangenen 30 Jahre (1966-1995) für Deutschland betrachtet, ist ein Anstieg der mittleren Niederschläge um bis zu 10 % bis 50 % in den Herbst- und Wintermonaten zu erkennen. Dieser Erhöhung der winterlichen Niederschlagshöhen steht eine Abnahme der Niederschläge in den Sommermonaten von örtlich bis zu 60 mm (- 30 %) gegenüber. Zukünftig ist eine weitere Ausprägung dieses Trends - insbesondere in den östlichen Bundesländern (Elbe-Gebiet) - zu erwarten. So zeigen Szenariorechnungen zur regionalen Klimaentwicklung in Brandenburg ein Sinken der Niederschläge im Gebietsmittel der Jahressumme bis 2050 unter 450 mm. Im nordöstlichen und südlichen Teil Brandenburgs wurde eine Reduzierung des Niederschlags auf unter 400 mm berechnet. Veränderungen im Niederschlagsgeschehen wirken sich auf weitere hydrologische Größen, wie Verdunstung, Bildung von Sickerwasser, Neubildung von Grundwasser, Wasserstand in Oberflächengewässern, Gewässerdurchfluss, etc. aus. Für den Beobachtungszeitraum 1961-1998 konnte eine Abnahme der Sickerwassermenge auf 75 % der Gesamtfläche Brandenburgs gezeigt werden. Allerdings ist die Abnahme der Sickerwassermenge nur auf 5 % der Fläche statistisch signifikant. Besonders betroffen sind hier grundwassernahe Standorte, wie Niederungsgebiete. Das LUA Brandenburg wertete zur Bestimmung der Entwicklung von Grundwasserständen in Brandenburg unter derzeitigen Klimabedingungen ca. 1000 Grundwassermessstellen aus. Dabei zeigte sich eine fallende Tendenz der Grundwasserstände, die allerdings oft anthropogen bedingt war. Eine Prognose zukünftiger Veränderungen der Grundwasserstände ist ohne Klärung der kausalen Zusammenhänge schwierig. In Einzugsgebieten, in denen die Rate des Gewässerdurchflusses maßgeblich durch die Austauschvorgänge zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer bestimmt wird, wirkt sich eine Veränderung der Grundwasserneubildung unmittelbar auf die Durchflüsse im Oberflächengewässer aus. Werden allein die Einflüsse der Klimaänderung auf den Durchfluss der Flüsse betrachtet, lässt sich aus der in den Szenarien bestimmten Änderung der Sickerwassermenge ableiten, dass eine Reduktion des Abflusses zu erwarten ist. Aktuelle im Rahmen des GLOWA - Elbe Projektes durchgeführte Untersuchungen bestätigen diese Annahme. Sie zeigen eine klimainduzierte Reduktion des Abflusses im Havelgebiet (ohne Berücksichtigung der Spree) von 3 % bis 28 % für den Zeitraum 2048-2052 gegenüber einem Referenzzeitraum von 2003-2007.

Dieser Trend lässt sich sicherlich nicht ohne weiteres auf das gesamte Elbegebiet übertragen, mit einer geringeren Abflusseinspeisung der Havel und einer verschlechterten Pufferung von Niedrigwasserbedingungen über die Grundwassereinspeisung im Bereich der Unteren Mittelelbe ist jedoch zurechnen.

## 8 Bedeutung von Eisgang und dessen Bekämpfung für die Unterhaltung der Elbe

Aufgrund des geringen Gefälles und der Tiefe der Elbe können langanhaltende Frosttemperaturen schnell zu einer Bildung von Treibeis und einer geschlossenen Eisdecke (Eisstand) auf der Elbe führen. Besonders Engstellen, Abflusshindernisse, Stellen geringer Fließgeschwindigkeit, z. B. oberhalb von Wehren, an Krümmungen und Untiefen begünstigen einen Stillstand des Treibeises und die Ausbildung eines Eisstands. Die Unterhaltung des Strombettes in einer bestimmten Wassertiefe erfolgt daher nicht nur, um den erforderlichen Tiefgang für den Eisbrechereinsatz sicherzustellen, sondern auch um den möglichst ungehinderten Weitertransport von Eisschollen zu gewährleisten. Eine ähnliche Funktion erfüllt die Bewirtschaftung der Deichvorländer, weil hoher Bewuchs die Eisbildung begünstigen kann. Zu berücksichtigen ist hier jedoch auch, dass Bäume die Deiche vor Schäden durch Treibeis (Abbildung 12) schützen. Im Gegensatz zu Hochwassern ohne Eis verbleibt bei Hochwassern verbunden mit Eisstand durch den sehr schnell eintretenden Wasserspiegelanstieg praktisch keine Reaktions- bzw. Vorbereitungszeit, um Sicherungs- oder Gegenmaßnahmen einzuleiten. Der Prophylaxe kommt daher eine hohe Bedeutung zu.



Abbildung 12: Deichschäden durch Eisschollen (Quelle: MESECK et al. 2004).

Falls ein Eisstand aufgetreten ist, stauen sich weitere von oberhalb herangeführte Eisschollen auf, die sich zusammen schieben und aneinander fest frieren, so dass sich der Eisstau flussaufwärts fortsetzt. Die durch Eisstand in Folge vergrößerter Flussbettrauhigkeit verursachte

Durchflusshemmung führt bei Beginn des Eisstandes zum Ansteigen des Wasserstandes in der oberhalb liegenden Flussstrecke. Es kommt zur Bildung eines Eishochwassers. Im Extremfall führen Eiszusammenschiebungen zu einem Eisversatz, bei dem das gesamte Abflussprofil durch Eis plombiert wird. Dies kann zu einem plötzlichen kräftigen Ansteigen des Wasserstandes oberhalb führen.

Zeitraum	Pegel				
	Dresden		Magdeburg		
	Winter/Dekade (Anzahl)	Eisstand (Tage)	Winter/Dekade (Anzahl)	Eisstand (Tage)	Treibeis bzw. Eisgang (Tage)
1830/31 – 1839/40	2	91	9	258	232
1840/41 – 1849/50	3	126	8	428	150
1850/51 – 1859/60	-	-	6	206	261
1860/61 – 1869/70	1	21	7	199	200
1870/71 – 1879/80	-	-	2	86	311
1880/81 – 1889/90	-	-	4	49	169
1890/91 – 1899/00	2	46	6	140	261
1900/01 – 1909/10	3	46	2	60	249
1910/11 – 1919/20	1	28	1	32	218
1920/21 – 1929/30	1	28	3	119	132
1930/31 – 1939/40	1	37	5	51	136
1940/41 – 1949/50	2	40	4	109	146
1950/51 – 1959/60	1	31	3	27	71
1960/61 – 1969/70	1	35	1	(12)	65
1970/71 – 1979/80	-	-	-	-	47
1980/81 – 1989/90	-	-	-	-	73
1990/91 – 1999/00	-	-	2	29	64

Tabelle 11: Anzahl der Winter mit geschlossener Eisdecke auf der Elbe und zugehörige Tage des Eisstandes an den Pegeln Dresden und Magdeburg für den Zeitraum 1830 – 2000 und Tage mit Treibeis bzw. Eisgang in den vorgegebenen Zeiträumen am Pegel Magdeburg (Quelle: SIMON, 2003).

Eisversetzungen treten häufig an Flussabschnitten mit Querprofileinengungen oder Flusskrümmungen auf. So sind z. B. in der fast rechtwinkligen Krümmung der Elbe bei Werben (Elbe-km 426) bereits mehrfach Eisversetzungen aufgetreten. In der Unteren Mittelelbe zwischen km 431,5 und 502 bestehen 15 Eisversatzschwerpunkte. Einen Überblick über die Anzahl der Winter mit geschlossener Eisdecke auf der Elbe und die zugehörigen Tage des Eisstandes zwischen 1830 – 2000 gibt Tabelle 11.

Über die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Eisständen in der Elbe ist anzumerken, dass vor allem in den 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts die Eisbildung auf der Oberen und

Mittleren Elbe durch Einleitung großer Mengen warmen Abwassers und durch erhöhte Salzlast der Saale weitgehend verhindert wurde. Die Abwassereinleitungen führten in der Mittleren Elbe zur Erhöhung der Wassertemperatur im Winter um bis zu 3 °C. Durch Inbetriebnahme moderner Kläranlagen sowie Stilllegung von Industrieunternehmungen, insbesondere der Zellstoff- und Papierindustrie und der chemischen Industrie, und Kraftwerken in den 90er Jahren ist die Abwasserlast und Erwärmung in der Elbe gesunken und die Eisbildung wieder begünstigt worden. Im Februar 1996 war die Mittlere Elbe wieder bis Magdeburg und im Januar 1997 erstmals seit Februar 1963, also nach 34 Jahren, wieder fast bis zur Saalemündung (d. h. bis Elbe-km 291,5) vollständig zugefroren. Während des Hochwassers im Januar 2003 kam es trotz starker Treibeisbildung nicht zum Eisstand, da die Frostperiode begrenzt war, eine hohe Fließgeschwindigkeit auftrat und Eisbrecher im Bereich der Tideelbe eingesetzt werden konnten. Bei anhaltendem Frost mit extremen Tiefsttemperaturen wäre es jedoch in kurzer Zeit zu einem Eisstand gekommen, der infolge der hohen Wasserstände zum Überströmen der Deiche hätte führen können.

Die Entstehung eines Eishochwassers durch die Plombierung des Abflussquerschnittes mit Treibeis kann unter Niedrigwasserbedingungen als unwahrscheinlich eingestuft werden, da die Vorländer in vollem Umfang für den Wasserabfluss zur Verfügung stehen. Allerdings kann der Witterungsablauf im Einzugsgebiet eine Hochwasserwelle bedingen, die zusätzliches Treibeis mit sich führt und auf den im Unterlauf vorhandenen Eisstand trifft. Diese Bedingungen können dazu führen, dass die Eisabdrift nicht mehr bewältigt werden kann und die Gefahr eines Eisversatzes und starker Deichschäden durch das umfangreiche Treibeis erhöht wird. Aus Gründen der Vorsorge als auch der Katastrophenabwehr ist es daher günstig, zu jedem Zeitpunkt der Frostperiode Eisbrecher einsetzen zu können. Dies bedarf einer Fahrrinnenunterhaltung, die sich am erforderlichen Tiefgang der Eisbrecher orientiert. Auf der Elbe kommen Eisbrecher mit einem Tiefgang von 1,30 bis 1,80 zum Einsatz (WIESE, 2004). Alternativen zu dieser Methode des Eisaufbruchs bestehen nicht. In der Vergangenheit durchgeführte Versuche, aufgetretene Eisstände zu sprengen, führten in der Regel nicht zum Erfolg und sind in ihren Auswirkungen nur schlecht kalkulierbar.

Der Eisaufbruch durch Eisbrecher erfolgt grundsätzlich vom Unterstrom her. Der Einsatz erfolgt vom Raum Hamburg-Geesthacht durch mehrere Eisbrecher in geschlossener Formation flussaufwärts bis zur völligen Beseitigung des Eisstandes (Abbildung 13). Durch den Einsatz der Eisbrecher im Verband entsteht eine breite Eisrinne von 80 bis 100 m Breite für die Eisabfuhr. Diese Fahrrinne wird durch rückwärtig arbeitende Eisbrecher offen gehalten. Diese Rinne ist notwendig, damit das gebrochene Eis ungehindert talwärts zum Abfluss kommt und sich nicht zu einer Eisversetzung zusammenschiebt. Die Anforderungen an die Fahrrinnenbreite in den von Eisstand bedrohten Abschnitten mit einer Tiefe von 1,60 m (GIW 89\*) gehen daher über die aus Gründen der Schiffbarkeit vorgehaltenen 50 m hinaus.



Abbildung 13: Eisbrechereinsatz Untere Elbe (Quelle: MESECK et al. 2004).

Von Bedeutung ist die Fahrrinnenunterhaltung ebenfalls in Gewässerabschnitten mit einem Geschiebeüberschuss, da die sich bildenden Transportkörper Drifthindernisse für Treibeis darstellen können (z.B. Reststrecke der Elbe km 508-521).

Um den Unterhaltungsaufwand in der Unteren Mittelelbe für die Vermeidung und die Bekämpfung von Eisständen wirksam reduzieren zu können, sind Maßnahmen notwendig, die die Auswirkungen und Entstehungsursachen von Eishochwassern spürbar verringern. Zu diesen gehören in erster Linie Deichrückverlegungen, die Beseitigung von Engstellen in der Deichführung sowie die Anpflanzung von mehrreihigen Eichenbeständen an der Wasserseite der Deiche, um diese wirksam vor den Schäden durch Treibeis schützen zu können. Die Einsatzmöglichkeit von Eisbrechern mit geringeren Tauchtiefen ist zu überprüfen.

## 9 Fazit

Die Bedeutung der Elbe als Wasserstraße ist durch ihre geografische Lage, ihre natürlichen Gegebenheiten und dem mangelnden Transportaufkommen im Vergleich zu anderen Bundeswasserstraßen, wie dem Rhein, der Donau und dem westdeutschen Kanalnetz, als gering einzustufen. Auch bei Betrachtung der prognostizierten Wachstumspotenziale werden die verfügbaren Kapazitäten der Elbe künftig nicht annähernd ausgeschöpft. Das derzeit für das Jahr 2015 prognostizierte Transportaufkommen auf der Elbe von 4,6 Mio. t unterhalb Magdeburgs und 3,8 Mio. t oberhalb Magdeburgs kann auch ohne Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Elbe als Wasserstraße von der Binnenschifffahrt abgefahren werden. Zum häufig niedrigwassergefährdeten Elbeabschnitt Lauenburg – Magdeburg steht die leistungsfähige und sogar etwas kürzere Alternativstrecke über den Elbe-Seiten- und Mittellandkanal zur Verfügung. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass zur Abwicklung der prognostizierten Aufkommenszuwächse auch ausreichend Transportkapazitäten auf den Parallelstrecken der Bahn vorhanden sind, so dass diese auch über die Schiene transportiert werden könnten.

Die Hauptpotenziale der Elbe liegen weniger im Güterverkehr, als in der Tourismuswirtschaft, da sich die Elbe aufgrund ihrer landschaftlichen Attraktivität in hohem Maße für den Tourismus eignet. In der Personenschifffahrt sind die wichtigsten Marktpotenziale der Elbschifffahrt zu erkennen. Fahrgastschiffe kommen zudem sehr gut mit den geringen Fahrrinntiefen der Elbe zurecht.

Das Verhältnis zwischen den Kosten für Unterhaltung und Betrieb der Bundeswasserstraße Elbe zu den auf ihr gegenwärtig und künftig stattfindenden Verkehrsleistungen ist insbesondere im Vergleich mit dem Rhein und dem Mittellandkanal sehr ungünstig. Eine Intensivierung der Unterhaltungsmaßnahmen würde daher unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten dieses negative Verhältnis weiter verstärken.

Eine Verschärfung des gegenwärtigen Ausbauziels oder die Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen mit ausbauähnlicher Wirkung würde zu einer weiteren Verschlechterung des ökologischen Zustands der Elbe führen. Für den Erhalt und die Verbesserung der Gewässerökologie ist bei gleichbleibendem Unterhaltungsziel eine Abstimmung der Unterhaltungsmaßnahmen mit den Ländern nach EG-WRRL und FFH-RL erforderlich. Darüber hinaus sind ökologische Verbesserungsmaßnahmen dort durchzuführen, wo die Erreichung der Ziele der o.g. Richtlinie durch wasserbauliche Eingriffe gefährdet ist (z.B. durch Vernetzung zwischen Strom und Aue).

Im Zusammenhang mit der globalen Klimaänderung ist in Teilen des Elbegebietes zukünftig mit einer verringerten Niederschlagsmenge und in der Folge mit ausgeprägteren Niedrigwasserperioden zu rechnen, die zu einer Verschlechterung der naturräumlichen Randbedingungen für die Schiffbarkeit der Elbe beitragen.

Zur Vermeidung und Bekämpfung von Eisständen auf der Elbe ist es aus Gründen der Vorsorge und der Katastrophenabwehr günstig, eine Fahrrinne vorzuhalten, die sich am erforderlichen Tiefgang der Eisbrecher orientiert und eine hindernisfreie Abdrift des Treibeises gewährleistet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kommen auf der Elbe Eisbrecher mit einem Tiefgang von 1,30 bis 1,80 zum Einsatz. Um den hierfür notwendigen Unterhaltungsaufwand in der Unteren Mittelelbe zukünftig reduzieren zu können, sind Maßnahmen notwendig, die die Auswirkungen und Entstehungsursachen von Eishochwassern verringern. Zu diesen gehören in erster Linie Deichrückverlegungen, die Beseitigung von Engstellen in der Deichführung sowie naturgemäße Deichschutzmaßnahmen. Die Einsatzmöglichkeit von Eisbrechern mit geringeren Tauchtiefen ist zu überprüfen.

## 10 Quellenverzeichnis

- ASTER (2004): Zukünftige Aufgaben der WSD Ost an der Elbe. Vortrag zum 2. Elbe-Symposium Dessau 20. März 2004.
- BRONSTERT, A. (2003): Klimaänderungen in Brandenburg und Folgen für den Wasserhaushalt. In: Naturschutz und Landschaftspflege, Heft 2/2003.
- DÖRFLER, Ernst Paul (2004): Visionen für eine alternative Nutzung der Elbe - Ein Kompromiss zwischen Ökologie und Ökonomie? Vortrag zur Tagung „Binnenschifffahrt auf lebendigen Flüssen“ Heinrich-Böll-Stiftung / BUND am 15.10.2004 in Magdeburg
- ELWIS (2004):  
<http://www.elwis.de/Schifffahrtsrecht/BinSchStrO/zweiterTeil/kapitel15/1516Freileitungen/index.html>  
<http://www.elwis.de/Schifffahrtsrecht/BinSchStrO/zweiterTeil/kapitel17/1718Bruecken/index.html>
- FINKE, W., RACHIMOW, C., PFÜTZNER, B. (2004): Untersuchungen zu Wasserdargebot und Wasserverfügbarkeit im Ballungsraum Berlin im Rahmen des Verbundprojektes GLOWA Elbe. In: Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 48, H. 1/2004, S. 2-11.
- HACON/IVE (1996): Kapazitätsreserven der Schieneninfrastruktur im Güterverkehr, Endbericht zum Forschungsprojekt 105 06 065, im Auftrag des Umweltbundesamtes und des Deutschen Verkehrsforums, Berlin/Bonn 1996
- HSFG (2002): Anbindung des Ballungsraumes Berlin/Brandenburg über Wasserstraßen an die Seehäfen, Hamburger Sozialforschungsgesellschaft e.V., Hamburg 2002
- IKSE (1994): Ökologische Studie zum Schutz und zur Gestaltung der Gewässerstrukturen und der Uferrandregionen der Elbe. Magdeburg. 1-98.
- KAUSCH, H. et al. (2004): Naturschutzfachliche Bewertung des Litorals der brandenburgischen Elbe (km431,3-502,1) unter besonderer Berücksichtigung des FFH-Status als fachliche Grundlage für einen gebietsspezifischen Managementplan
- LUB (2002): Entwicklungsperspektiven für kombinierten Verkehr und konventionellen Gütertransport mit der Binnenschifffahrt auf der Mittel- und Oberelbe, Schlussbericht zum Forschungsprojekt 96.0745/2002/ im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, LUB Consulting GmbH, Dresden 2002
- MESECK S., SCHLOTTHAUER E. & LINDOW B. (2004): Eisgefährdung im hochwassergefährdeten Raum des Landkreises Prignitz. Risikoanalyse - Stand September 2003. Vortrag workshop Eishochwasser 29.9.2004. Burg Lenzen. LK Prignitz, Sb Brand- und Katastrophenschutz.

- NELLEN, W., KAUSCH, H. et al. (2002): Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschafts- und Lebensraumstrukturen der Elbe (ELFI). Abschlussbericht. BMBF-Projekt 0339578. Hamburg. 1-352.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDTAG (2003): Drucksache 15/772 Kleine Anfrage der Abgeordneten Hans-Joachim Janssen und Andreas Meihies (GRÜNE) vom 27.11.2003 „Ist der Elbe-Seitenkanal den erwarteten Güterumschlagmengen gewachsen?“
- PLANCO et.al (2001): Verkehrsprognose 2015 für die Bundesverkehrswegeplanung, im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, München/Freiburg/Essen 2001
- PLANCO (2003): Potenziale und Zukunft der deutschen Binnenschifffahrt – Erläuterungsbericht, Forschungsprojekt 30.0324/2002 im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- PROGTRANS (2004): Verkehrsprognose Sommer 2004-Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr, im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Basel 2004
- REUSCH et al. (2001): Rückgewinnung von Retentionsflächen und Altauenreaktivierung an der Mittleren Elbe in Sachsen-Anhalt". BMBF\_Projekt 0339576. Teilprojekt 2: Bodenkunde und Ökologie. Limnische Ökologie.
- SCHWANENBERG et al (2004): Struktur und Dynamik, im Druck
- SIMON (2003): Eisverhältnisse der Elbe. unveröffentl.
- STATISTISCHES BUNDESAMT 1991 - 2003: Verkehr – Binnenschifffahrt, Fachserie 8 / Reihe 4, Jahrgänge 1991 bis 2003
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2002 (1): Verkehr – Binnenschifffahrt 2002, Fachserie 8 / Reihe 4, Wiesbaden 2003
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2002 (2): Verkehr – Eisenbahnverkehr 2002, Fachserie 8 / Reihe 2, Wiesbaden 2003
- STATISTISCHES BUNDESAMT 2004: Verkehr – Binnenschifffahrt, Monatsberichte Januar bis Juni 2004, Fachserie 8 / Reihe 4, Wiesbaden 2004
- VERKEHRSDIENST 2000: Verkehrsbericht 2000- Integrierte Verkehrspolitik: Unser Konzept für eine mobile Zukunft; im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin 2000
- VIZ 2003/2004: Verkehr in Zahlen 2003/2004, Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.

VSM (2004): Jahresbericht 2003 des Verbandes für Schiffbau und Meerestechnik e.V.,  
Hamburg, Mai 2004 ([www.vsm.de](http://www.vsm.de))

WIESE E. (2004): Hochwasserabwehr im Vierländereck unter Berücksichtigung der  
Eisbekämpfung. Vortrag workshop Eishochwasser 29.9.2004. Burg Lenzen.

WSD Mitte (2004): <http://www.wsd-m.wsv.de/Ausbau/index.html>

WSD Ost (2003): Statistischer Verkehrsbericht 2003 - Binnenschifffahrt in Zahlen, Wasser- und  
Schifffahrtsdirektion Ost, Magdeburg

WSV (2004): [http://www.wsv.de/Wasserstrassen/Gliederung\\_Bundeswasserstrassen/Karte/  
index.html](http://www.wsv.de/Wasserstrassen/Gliederung_Bundeswasserstrassen/Karte/index.html)