



**DIE ELBE: SCHIFFFAHRT UND ÖKOLOGIE
AUSGEWOGEN MITEINANDER VERBINDEN**

Impressum

Herausgeber: Umweltbundesamt

Pressesprecher: Martin Ittershagen (verantwortlich)

**Autoren: Fachgebiet I 3.1, Wojciech Wlodarski
Fachgebiet I 3.2, Katharina Koppe
Fachgebiet II 2.1, Corinna Hornemann
Fachgebiet II 2.4, Stephan Naumann**

Adresse: Postfach 1406, 06813 Dessau

Telefon: 0340/21 03-2122

E-Mail: pressestelle@uba.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

Stand: August 2008

Titelbild: Stephan Naumann (UBA)

Die Elbe ist – wie alle anderen großen Flüsse Deutschlands – eine Bundeswasserstraße. Seit Jahren diskutieren Verkehrs-, Wasser- und Umweltverwaltungen mit Schifffahrts- und Umweltverbänden, ob und wie sich die Binnenschifffahrt an der Elbe mit ökologischen Anforderungen in Einklang bringen lässt. Wiederanschluss von Altarmen, ökologisch optimierte Buhnen und Rückdeichungen haben bereits Erfolge gezeigt. Zentrale Fragen sind: Wie lässt sich der gute ökologische Zustand der Elbe erreichen? Was bedeutet das für die Schifffahrt an der Elbe? Was ist in der bevorstehenden öffentlichen Diskussion der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Deutschland zu beachten?

Das Umweltbundesamt (UBA) will mit diesem Papier Informationen bereitstellen, die deutlich machen, welcher Randbedingungen es bedarf, die Schifffahrt und den Schutz der natürlichen Lebensräume in Einklang zu bringen.

- **Europaweit sollen bis zum Jahr 2015 alle Seen, Flüsse und Küstengewässer einen „guten Zustand“ erreichen. Dies fordert die Wasserrahmenrichtlinie der EU. Die erste Bestandsaufnahme der Belastungen ergab Ende des Jahres 2004 für Deutschland, dass über 80 Prozent der etwa 10.000 Oberflächenwasserkörper¹ dieses Ziel ohne Verbesserungsmaßnahmen voraussichtlich nicht erreichen werden. Für 50 Prozent des Grundwassers gilt dasselbe.**

Der Schutz unserer Gewässer erfordert eine ganzheitliche Betrachtung vom Grundwasser über Flüsse und Seen bis zu den Küstengewässern. Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie vom 22. Dezember 2000 entstand erstmalig ein harmonisiertes europäisches Recht für den Schutz der ökologischen Beschaffenheit aller Gewässer. Ziel der Richtlinie ist der Erhalt bzw. die Erreichung des guten ökologischen Zustands der Gewässer, der nur in geringem Maße menschliche Einflüsse auf die naturraumtypischen Lebensgemeinschaften - wie eine natürliche Fischbesiedlung - zulässt. Die Referenz oder das Leitbild ist der nahezu ungestörte sehr gute Zustand, also der potenziell natürliche Zustand der Gewässer.

Eine erste Bestandsaufnahme des ökologischen Zustands der Gewässer durch die Bundesländer ergab Ende des Jahres 2004, dass über 80 Prozent der Gewässer das Ziel „guter ökologischer Zustand“ verfehlten, falls keine Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt würden. Gründe hierfür liegen bei Flüssen vor allem in der veränderten Morphologie, also der Beschaffenheit der Gewässer aufgrund von Nutzungen - z. B. durch Begradigung und Einengung und Steinschüttungen am Ufer, weshalb wichtige Lebensräume für die verschiedenen Gewässerorganismen heute fehlen. Dies gilt insbesondere für die Bundeswasserstraßen. 75 Prozent der Bundeswasserstraßen sind im Vergleich zum unverbauten Zustand des jeweiligen Flusstyps stark bis vollständig verändert.

¹ Oberflächenwasserkörper sind die Bewirtschaftungseinheit der WRRL. Sie haben in Deutschland eine durchschnittliche Länge von knapp 20 Kilometern.

- **Der ökologische Zustand der deutschen Binnenelbe ist in weiten Teilen „mäßig“. Er ist damit besser als der aller anderen großen Bundeswasserstraßen, aber bei weitem noch nicht gut genug.**

Die Elbe gilt unter den Bundeswasserstraßen als weitgehend naturnahe Stromlandschaft mit zahlreichen Flussauen und den größten zusammenhängenden Auenwäldern Mitteleuropas. Doch über die Hälfte der Elbestrecke ist heute im Vergleich zum unverbauten Zustand morphologisch stark bis vollständig verändert. Dies spiegelt sich in der biologischen Bewertung wider: Der ökologische Zustand der deutschen Binnenelbe ist mäßig bis unbefriedigend. Dies entspricht den Stufen 3 und 4 der fünfstufigen EG-Klassifikation (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht). Gründe für die Verfehlung des guten Zustands sind vor allem Defizite der morphologischen Qualität, z. B. Einengung des Flussbettes, Veränderung des Quer- und Längsprofils und mangelnde Strömungsdynamik. Deshalb fehlt die natürliche Vielfalt der Lebensräume am und im Fluss. Zwischen Torgau und der Saalemündung etwa tieft sich das Elbett um bis zu 1,5 Zentimeter pro Jahr ein. Diese Erosion bewirkt auf Dauer, dass der Grundwasserspiegel unter den Auen sinkt, womit diese in ihrem Bestand gefährdet sind.

- **Auch an Bundeswasserstraßen sind Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands erforderlich und möglich.**

An der Elbe sind, wie auch an allen anderen Bundeswasserstraßen, Maßnahmen zur Verbesserung der morphologischen Güte und zur Herstellung der Durchwanderbarkeit für die Gewässerorganismen notwendig, damit sich die Gewässerbiologie verbessern kann. Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) arbeitete für das Flussgebiet der Elbe u. a. folgende wichtige Wasserbewirtschaftungsaufgaben heraus, die einen direkten Bezug zur Bundeswasserstraße haben:

- Wiederherstellung und Erhalt der Durchwanderbarkeit für Gewässerorganismen an den Hauptwanderrouen der Fische in der Elbe und in den bedeutenden Nebenflüssen des Einzugsgebietes (z. B. Saale und Havel),
- Entwicklung vielfältiger Gewässerstrukturen, also einer vielgestaltigen Gewässermorphologie in der Elbe und in ihren bedeutenden Nebenflüssen.

Das UBA unterstützt diese Forderungen. Zudem empfiehlt es die Eindämmung der Tiefenerosion, indem das Flussbett weniger durch Buhnen eingengt, dem Fluss die Möglichkeit zur Ausuferung bei geringeren Wasserständen gegeben oder Geschiebe zugegeben wird.

Viele Verbesserungen der Gewässerökologie lassen sich mit einer ökologischen Optimierung der Gewässerunterhaltung erreichen. Das Umweltbundesamt begrüßt daher, dass das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) in Abstimmung mit dem

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) „Grundsätze für das Fachkonzept zur Unterhaltung der Elbe“ entwickelte und im Mai 2005 veröffentlichte. Der höhere Stellenwert der ökologischen Beschaffenheit bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen kommt auch in einem Erlass des BMVBS vom Dezember 2007 an seine nachgeordneten Behörden zum Ausdruck, der die Berücksichtigung ökologischer Belange bei Maßnahmen an Bundeswasserstraßen einfordert. Das BMVBS nennt Maßnahmen im Rahmen von Neubau, Ausbau und Unterhaltung einschließlich Ersatzinvestitionen und Betrieb.

So ist beispielsweise oft ein Rückbau von Uferverbauungen in Innenkurven der Flüsse möglich, ohne den Schiffsverkehr zu gefährden. Neue Erkenntnisse des Wasserbaus sollten nach Auffassung des Umweltbundesamtes Grundlage für alle regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen sein. Dazu zählen ökologisch optimierte Leitwerke und verschiedene Bühnenformen, die eine hohe Strömungsvielfalt und daher günstigere Lebensbedingungen für zahlreiche Gewässerorganismen fördern.

- **Die Ansprüche der Schifffahrt und des Schutzes der Elbe als natürlicher Lebensraum müssen nach Auffassung des Umweltbundesamtes ausgewogen aufeinander abgestimmt sein.**

Die WRRL ist eine nutzungsorientierte Richtlinie, die die Gewässer als natürliche Lebensräume bei Aufrechterhaltung bestehender Nutzungen erhalten und verbessern will. Die Maßnahmenprogramme der Bundesländer² sollen großräumig die natürlichen Gewässerfunktionen wiederherstellen, während eine ökonomisch tragfähige Schifffahrt gewahrt bleibt. Rein technisch betrachtet sind heutzutage schifffahrtsneutrale Maßnahmen zur Verbesserung der morphologischen Qualität der Bundeswasserstraßen wasserbaulicher Standard. Das zeigt sowohl ein im Jahr 2007 abgeschlossenes Forschungsprojekt³ des UBA als auch eine Aktivität der EU zur guten wasserbaulichen Praxis bei der Umsetzung der WRRL.⁴ Das UBA übernahm für Deutschland die Leitung dieser Aktivität - zusammen mit Großbritannien und der EU-Kommission.

² Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Hamburg haben Anteil an der Elbe. Im Einzugsgebiet kommen Bayern, Thüringen und Berlin hinzu.

³ UBA-Text 40/2007 „Ökologische Neuorientierung der Bundeswasserstraßenbewirtschaftung“

[http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3320)

[medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3320](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3320)), siehe auch:

<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/oberflaechengewasser/schifffahrt.htm>

⁴ Siehe EU-Aktivität "EG-Wasserrahmenrichtlinie und hydromorphologische Gewässerbelastungen"

http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl_hydro.htm

➤ **Der Bund muss seinen wasserrechtlichen Verpflichtungen als Eigentümer der Bundeswasserstraßen nachkommen.**

Nicht nur die Bundesländer sind bei der nachhaltigen Bewirtschaftung der Gewässer gefragt. Auch der Bund muss seinen wasserrechtlichen Verpflichtungen als Eigentümer der Bundeswasserstraßen nachkommen. Die Bundeswasserstraßenverwaltung muss auch ihre wasserwirtschaftlichen Verpflichtungen nach den wasserrechtlichen Vorschriften des Bundes und der Länder erfüllen. Das Umweltbundesamt hält es für erforderlich, dass die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes bei ihrer verkehrsbezogenen Hoheitsaufgabe zur Unterhaltung und zum Ausbau der Bundeswasserstraßen ihre Entscheidungsspielräume konsequenter nutzt, um die Bundesländer - insbesondere im Rahmen der Gewässerunterhaltung - bei der Realisierung der Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands und des natürlichen Potenzials der Bundeswasserstraßen zu unterstützen. Noch finden gewässerökologische Belange bei Ausbau und Unterhaltung der Bundeswasserstraßen nicht hinreichend Berücksichtigung.

➤ **Unterhaltungs- und Ausbaukonzepte für Binnenschifffahrtsstraßen müssen ökologische, verkehrliche und wirtschaftliche Aspekte integrativ verbinden und sich gleichzeitig veränderten Randbedingungen anpassen.**

Der Bundesverkehrswegeplan aus dem Jahr 2003 konzentriert sich hauptsächlich auf den Aus- und Neubau der Verkehrsinfrastruktur (v. a. Fernstraßenbau) und trägt zur weiteren Steigerung des Verkehrsaufwands⁵, des so genannten induzierten Verkehrs, bei. Das UBA plädiert dafür, für alle Verkehrsträger integrierende Verkehrskonzepte sowie realistische Verkehrsgüterprognosen zu erstellen. Kosten-Nutzen-Analysen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit wasserbaulicher Maßnahmen müssen die entstehenden Umweltkosten einbeziehen. Dabei sind Veränderungen der Rahmenbedingungen, etwa die Veränderungen im Abflussregime der Flüsse wegen des Klimawandels, zu berücksichtigen. Nur auf dieser Grundlage lässt sich der Umfang der Ausbaumaßnahmen für die Schifffahrt hinreichend genau ermitteln und die Notwendigkeit sowie Wirksamkeit der geplanten Investitionen beurteilen. Dies gilt auch für Unterhaltungsmaßnahmen, die den in Planfeststellungsverfahren festgelegten Ausbauzustand erhalten. Diese grundlegenden Schritte sind einer inhaltlichen Diskussion um die infrastrukturelle Gestaltung der Bundeswasserstraßen voran zu stellen und zu prüfen.

⁵ Der Begriff Verkehrsaufwand bezeichnet das Produkt aus der transportierten Gütermenge (Tonnen) oder der Personenzahl und der zurückgelegten Wegstrecke (km). In der Verkehrsstatistik ist hierfür auch der Begriff Verkehrsleistung gebräuchlich.

- **Das Potenzial der Elbe als Verkehrsträger ist beschränkt. Das UBA lehnt den Bau des Saale-Kanals wegen erheblicher Mängel bei der Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ab.**

Die Elbe trägt 2 Prozent zum Güterverkehrsaufkommen der Binnenschifffahrt in Deutschland bei. Diese spielt sich mit über 80 Prozent überwiegend auf dem Rhein ab. Bezogen auf die gesamte Verkehrsleistung im Elbe-Korridor, also des verkehrswirtschaftlichen Einzugsgebiets der Elbe in Sachsen und Sachsen-Anhalt (ohne Kanalsystem), beträgt der Anteil der Elbe nach Untersuchungen des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung Berlin (IÖW) gegenwärtig nur 0,2 Prozent. Das Gros der Transporte übernehmen Lkw und Bahn. Selbst wenn man einen fiktiven Ausbau der Elbe unterstellte und das prognostizierte Güterverkehrsaufkommen der Bundesverkehrswegeplanung annehme – das heißt 3,8 Millionen Tonnen Gütertransporte oberhalb Magdeburgs inklusive 1,5 Millionen Tonnen Verlagerungspotential auf die Saale wegen des geplanten Kanalbaus -, würde der Anteil der Binnenschiff-tonnage marginal von derzeit 0,2 Prozent auf lediglich rund 0,7 Prozent aller Gütertransporte im Elbe-Korridor steigen. Damit ist das Potential der Elbe-Verkehre sehr beschränkt.⁶

Auch Investitionen zum Ausbau der Saale beurteilt das UBA vor diesem Hintergrund kritisch. Der geplante Schleusenkanal Tornitz soll die Saale für Schiffe mit einer Beladung von durchschnittlich 1.000 Tonnen befähigen. Jedoch begrenzten die Schifffahrtsbedingungen der Elbe die durchschnittliche Beladung der Schiffe in den vergangenen zehn Jahren auf rund 400 Tonnen. Ohne einen anschließenden Ausbau der Elbe wäre der Schleusenkanal Tornitz für eine Steigerung der Transportkapazität wirkungslos. Das dem Ausbauvorhaben zu Grunde gelegte Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) von 2,3 ist auf Basis der vorgenannten Annahmen entstanden.⁷ Somit stehen den veranschlagten Investitionskosten in Höhe von über 72,6 Millionen Euro sowie jährlichen Unterhaltungs- und Betriebskosten für den Kanal keine adäquaten Nutzenerwartungen gegenüber. Das Vorhaben wäre damit auch nach den Grundsätzen des Bundesverkehrswegeplans nicht weiter zu verfolgen.

Das parallel zur Elbe verlaufende Bahnnetz ist nicht ausgelastet. Die meisten Elbe-Häfen besitzen einen Schienenanschluss. Einzelne Unternehmen sind direkt werksseitig an das Schienennetz angeschlossen. Die Elbe und Saale auszubauen hieße also, verbesserte parallele Verkehrsstrassen zu schaffen – dies senkte nur die Transportpreise, ist jedoch keine ökonomische Notwendigkeit.

Aus ökonomischen Gründen und wegen der ungenügenden Berücksichtigung externer Umweltkosten hält das UBA den Bau des

⁶ IÖW 2007: Stand und Potenziale der Elbebinnenschifffahrt und deren wirtschaftliche Wirkungen auf die Elbe-Region, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Ulrich Petschow, Wojciech Wlodarski, Studie in Veröffentlichung, S. 226

⁷ Planco 2004, Neubewertung des Ausbaus der Saale unterhalb Calbe bei Verzicht auf Ausbaumaßnahmen an der Elbe, Studie im Auftrag des BMVBS, Planco Consulting, Essen 2004, S. 25

Saalekanals für kritisch. Deutlich vorzuziehen ist die Alternative, den Transport der Güter in der Region künftig auf die Bahn zu verlegen⁸.

- **Die Abflussverhältnisse der Elbe verschlechtern sich voraussichtlich derart, dass die Schifffahrt auf der Elbe zukünftig noch weniger möglich sein wird.**

Die großen, bis 1960 errichteten Talsperrensysteme im Elbegebiet⁹ erhöhten die Niedrigwasserstände deutlich, um Brauchwasser für Industrie und Kraftwerke bereit zu stellen, die Salzeinleitungen aus dem Unstrutgebiet zu verdünnen und die Schifffahrt zu sichern. Die Talsperren dienen zudem der Wasserkraftgewinnung und der Trinkwasserversorgung. Hinzu kommt, dass die aufgelassenen Braunkohletagebaue im Elbegebiet größtenteils geflutet werden und hierfür zusätzliches Wasser notwendig ist. Die entstandenen Seen verringern wegen ihrer Verdunstung die Wasserstände in der Elbe zusätzlich. Die Häufigkeit der extremen Niedrigwasser der Elbe erhöhte sich in den letzten Jahren. Für die Zukunft erwarten die Fachleute eine weitere Zunahme der Häufigkeit sowie eine Abnahme im Durchfluss. Der Grund dafür ist der Klimawandel. Häufigere Niedrigwasser in den Sommerhalbjahren werden für die Länder Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen angenommen. Veränderungen der Abflussverhältnisse werden nicht nur in der Elbe selbst sondern auch für die Flüsse des Elbeeinzugsgebiets, z. B. der Havel, erwartet¹⁰. Aus diesem Grund ist die Entwicklung geeigneter Anpassungsstrategien an den Klimawandel, etwa die Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche oder die angepasste Steuerung von Talsperren, notwendig. Dabei ist auch eine Priorisierung der Nutzungen vorzunehmen, die es zu sichern gilt. Ob die Sicherung der Schifffahrt vorrangig ist, bezweifelt das UBA im Fall der Elbe.

- **Das UBA empfiehlt: Die Wirkungen der Schifffahrt auf Umwelt und Klima sind integriert zu betrachten. Die Schifffahrt muss sich an die Klimaänderung anpassen.**

Die Binnenschifffahrt weist bei den Lärmeffekten einen deutlichen Vorteil sowohl gegenüber dem Bahn- als auch dem Lkw-Transport auf. In der Luftschadstoffbilanz ist der Transport mit dem Binnenschiff jedoch derzeit nicht besser als der mit dem Lkw. Wesentlich geringere Emissionen würden im Fall einer Modernisierung der Schiffsflotte eintreten.

Kurz zusammengefasst heißt dies:

- Lärm: Binnenschiff besser als Bahn, Bahn besser als Lkw;
- CO₂-Emissionen: Bahn und Binnenschiff besser als Lkw;

⁸ Die Bahn kann die Güterverkehre der Elbe angesichts freier Netz-Kapazitäten übernehmen, inklusive des zukünftigen Gütertransportwachstums. Die Strecke Hamburg-Tschechien führt u. a. auch über Bernburg und Halle (Saale). Vgl. DB AG, Jan. 2007, „Datenblatt Elbe“ Strecke Hamburg-Tschechien

⁹ z. B. Bleiloch und Hohenwarthe an der Saale, das Rappbodesystem im Harz und die Talsperren an der Moldau und Elbe in Tschechien

¹⁰ BfG 2003, GLOWA-Elbe I, Teilaufgabe 2.3: Ballungsraum Berlin/Untere Havel, Schlussbericht, Koblenz sowie Hartje, V. et. al, Schlussbericht GLOWA-Elbe II, Kapitel 2 "Regionalisierung"

- Luftschadstoffe: Bahn besser als Binnenschiff und Lkw.

Diese Aussagen werden auch durch eine Studie im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes gestützt.¹¹

Aktuell laufen in Deutschland die Arbeiten zur Entwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Die Folgen des Klimawandels können die Bundeswasserstraßen in unterschiedlicher Form betreffen. Sofern die geänderten Randbedingungen - z. B. die Abnahme der Niederschläge in den Sommermonaten - die schiffbaren Tage reduzieren und Transportkapazitäten verringern, sollten diese Erkenntnisse in den Entscheidungsprozess um weitere Infrastrukturmaßnahmen einfließen. Den Schwellenwerten, ab wann die Kosten zur Aufrechterhaltung der Gewässernutzung den gesellschaftlichen Nutzen übersteigen, kommt – auch in der Nutzen-Kosten-Rechnung der Wasserbauprojekte – eine steigende Bedeutung zu. Somit stellt sich die Frage, ob in Zukunft – unter den Bedingungen des Klimawandels – eine Schifffahrt auf der Elbe überhaupt aufrecht erhalten bleiben kann. Die Investitionen in den Wasserstraßenausbau müssten steigen, wobei die Folgen für die Umwelt, z. B. für die Auwaldgebiete im Biosphärenreservat Mittlere Elbe, gravierend wären.

➤ **Maßnahmen mit Synergieeffekten – besonders zum Hochwasser- und Niedrigwasserschutz - sind notwendig.**

In den Bundeswasserstraßen und ihren Vorländern¹² sind verschiedene Nutzungen miteinander zu vereinen. Neben der schiffahrtlichen Nutzung sind die Landwirtschaft, die Energiegewinnung, die urbane Besiedlung sowie der Hochwasser- und Naturschutz besonders relevant. Maßnahmen zum Wohle aller Zwecke bieten sich daher besonders an. Hierzu gehören beispielsweise erosionsmindernde Maßnahmen und Rückdeichungen im Zusammenhang mit Auwaldanpflanzungen. Entlang der Elbe sind über 30 Rückdeichungen mit einem Flächengewinn für die Elbe von über 30.000 Hektar möglich. Vor allem die Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt planen Deichrückverlegungen und untersuchen gegenwärtig 21 Standorte im Detail. Die bislang größte Rückdeichung mit 135 Hektar ist Anfang des Jahres 2005 im Oberluch Roßlau fertig gestellt worden.

¹¹ PLANCO Consulting GmbH & Bundesanstalt für Gewässerkunde (2007): Verkehrswirtschaftlicher und ökologischer Vergleich der Verkehrsträger Straße, Bahn und Wasserstraße. Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, vertreten durch die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost. November 2007, S. 19 ff.

¹² „Vorländer“ heißen die Flächen zwischen Fluss und Deich.

- **Projektionen zu Witterungsabläufen und Klimafolgen sind unsicher. Deshalb bedarf es flexibler Maßnahmen.**

Da sich wasserwirtschaftliches Planen und Handeln zukünftig an höhere Bandbreiten und Unsicherheiten des Witterungsgeschehens anpassen müssen, sind Maßnahmen notwendig, die eine hohe Flexibilität besitzen und später noch nachjustiert werden können. Angesichts der geringen Bedeutung, die die Elbe und die Saale als Transportweg besitzen, ist es aus ökonomischer Sicht und im Sinne des Schutzes der natürlichen Lebensräume sinnvoll, Alternativen zu entwickeln. Dies sind z. B. flexible Transportketten, die einen Schwerpunkt im Schienenverkehr haben und den Schiffsverkehr nur als zusätzliche Option auf ausgewählten Strecken betrachten, oder flussangepasste Schiffe mit geringerem Tiefgang.