



**20. Landschaftstag**

**Die Elbe im Spannungsfeld zwischen  
Lebensraum und Wasserstraße**



# Inhalt

Tagungsprogramm 20. Landschaftstag <i>Die Elbe im Spannungsfeld zwischen Lebensraum und Wasserstraße</i> .....	4
Geleitwort <i>Holger Platz, Beigeordneter für Kommunales, Umwelt und Allgemeine Verwaltung, Landeshauptstadt Magdeburg</i> .....	5
Unterhaltung von Stromregelungsbauwerken unter Berücksichtigung ökologischer Belange <i>Ulf Möbius</i> .....	6
Die laterale Vernetzung und der Feststoffhaushalt in Flussauen als Basis der Zielerreichung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) Grundlagen und Beispiele an der Elbe <i>Karl-Heinz Jährling</i> .....	18
Erfahrungen und aktuelle Entwicklungen im Biosphärenreservat Mittelelbe <i>Guido Puhmann</i> .....	34
Bildnachweis & Impressum .....	44

# 20. Landschaftstag

## Die Elbe im Spannungsfeld zwischen Lebensraum und Wasserstraße

Am 06. 10. 2012 10:00 - 16:30 Uhr im Alten Rathaus

### Tagungsprogramm

---

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10:00 Uhr | <b>Eröffnung</b><br>Holger Platz, Beigeordneter für Kommunales, Umwelt und Allg. Verwaltung Magdeburg                                                                                                                                                |
| 10:15 Uhr | <b>Unterhaltung von Stromregulierungsbauwerken unter Berücksichtigung ökologischer Belange</b><br>Ulf Möbius, Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg                                                                                                  |
| 11:00 Uhr | <b>Vernetzung und Feststoffhaushalt in der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Grundlagen und Beispiele an der Elbe</b><br>Karl-Heinz Jährling, Flussauen als Basis der Zielerreichung,<br>Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Magdeburg |
| 11:45 Uhr | <b>Aktuelle Projekte - Wasserstraßenunterhaltung und Biosphärenreservat</b><br>Guido Puhlmann, Biosphärenreservat Mittelelbe Dessau/Rosslau                                                                                                          |
| 12:30 Uhr | <b>Pause</b>                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13:30 Uhr | <b>Exkursion per Schiff Hohenwarthe</b><br>Margret Briehm, Detlef Schulze, Umweltamt Magdeburg                                                                                                                                                       |
| 16:30 Uhr | <b>Rückkehr</b>                                                                                                                                                                                                                                      |

# Geleitwort

## Sehr geehrte Damen und Herren,

das Flussgebiet Elbe beherbergt über hunderte von Kilometern wertvolle Natur- und Kulturlandschaften sowie ursprüngliche Lebensräume, die als FFH- und Vogelschutzgebiete von herausgehobener europäischer Bedeutung sind. Auf mehr als 400 Flusskilometern ist die Flusslandschaft Elbe als ältestes deutsches UNESCO-Biosphärenreservat Modelllandschaft für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Im Territorium der Landeshauptstadt Magdeburg befindet sich das FFH-Gebiet Stromelbe mit einer Gesamtfläche von 64 ha. Obwohl das Umfeld urban geprägt ist, bildet die Elbe im Stadtzentrum von Magdeburg einen wichtigen Wanderungskorridor für zahlreiche Tierarten.

Der Elbe kommt aber auch eine herausgehobene wirtschaftliche Bedeutung zu. So verbinden die Elbe und die mit ihr verbundenen schiffbaren Fließgewässer als Wasserstraßensystem zwischen der deutsch-tschechischen Grenze und Hamburg die Wirtschaftszentren Tschechiens, Sachsens, Sachsen-Anhalts, Niedersachsens, Brandenburgs und Berlins mit dem Hafen Hamburg bzw. dem westdeutschen Binnenwasserstraßennetz.

Die Vereinbarkeit von wasserwirtschaftlichen und naturschutzrechtlichen Erfordernissen und Belangen wird uns auch zukünftig vor große Herausforderungen stellen. Zentrale Fragestellung dabei ist, wie die umweltverträgliche schiffahrtliche Nutzung sowie die wasserwirtschaftlichen Notwendigkeiten mit der Erhaltung des wertvollen Naturraums in Einklang gebracht werden können. Mit diesem Spannungsfeld hat sich der 20. Landschaftstag unter dem Titel „Die Elbe im Spannungsfeld zwischen Lebensraum und Wasserstraße“ auseinandergesetzt. Der Landschaftstag findet seit 1993 jährlich statt. Mit der Veranstaltungsreihe möchte das Umweltamt Anregungen zur Auseinandersetzung mit der Umwelt und zur Diskussion über ökologische Problemstellungen geben. Der vorliegende Tagungsband soll einen Rückblick auf den 20. Landschaftstag bieten.

Den Beginn machte Herr Ulf Möbius vom Wasser- und Schifffahrtsamt Magdeburg/Niegripp. Er berichtete über Grundsätze und Aufgaben der Regelung schiffbarer Wasserläufe. Dabei stellte Herr Möbius u. a. Regelungswerke im Flussbau vor und ging in seinen weiteren Ausführungen auf die Unterhaltung von Strombauwerken unter Berücksichtigung ökologischer Belange näher ein. Danach betrachtete Herr Karl-Heinz Jährling vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt die morphologischen Entwicklungsmöglichkeiten der Elbe unter besonderer Berücksichtigung der Vernetzung von Fluss und Aue sowie des Feststoffgehaltes. In diesem Zusammenhang stellte er erfolgreich durchgeführte Renaturierungsmaßnahmen in und um Magdeburg vor. Zum Schluss berichtete Herr Guido Puhlmann über aktuelle Projekte im Biosphärenreservat Mittel Elbe. Dort wurden in der Vergangenheit zahlreiche Renaturierungsprojekte durchgeführt. Die Möglichkeiten der Integration von Naturschutzbelangen in die Landnutzung, den Hochwasserschutz sowie die Gewässerunterhaltung wurden dabei jenseits politischer Diskussionen näher betrachtet.

Die Exkursion fand anlässlich des runden Jahrestages des Landschaftstages per Schiff statt. Experten erläuterten sozusagen wasserseitig die Unterhaltung der Strombauwerke unter Berücksichtigung ökologischer Belange und luden zum Austausch ein.

Allen Lesern wünsche ich eine interessante Lektüre der Broschüre und möglichst viele Anregungen.



*Holger Platz  
Beigeordneter  
für Kommunales,  
Umwelt und Allgemeine  
Verwaltung*

# Unterhaltung von Stromregelungs- bauwerken unter Berücksichtigung ökologischer Belange

Ulf Möbius

## 1. Grundsätze der Regelung schiffbarer Wasserläufe

1. Jede Flussregelung ist als Komplex aller Nutzungsinteressen zu betrachten, wobei aus den unterschiedlichsten Forderungen aus Schifffahrt, Industrie, Hochwasserschutz, Siedlung und Bebauung, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Naherholung und Tourismus etc. ein Konsens anzustreben ist.
2. Der Fluss muss bei jeder Regelungsmaßnahme immer von der Quelle bis zur Mündung als einheitlich Ganzes betrachtet werden. Einzelmaßnahmen haben sich in den Gesamtentwurf einzuordnen.
3. Die Notwendigkeit der Unterhaltungsmaßnahmen resultiert aus dem Unterhaltungsziel unter Berücksichtigung der aktualisierten, streckenbezogenen hydraulisch-morphologischen Regelungsparameter (Streichlinienabstände, Bauwerkshöhen).
4. Die Priorisierung der Unterhaltungsmaßnahmen erfolgt nach regionalen Gesichtspunkten unter Abwägung verkehrswasserbaulicher, ökonomischer und ökologischer Belange durch die Dienststellen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.
5. Die Instandsetzung der Strombauwerke einschließlich der Deckwerke erfolgt unter Einbeziehung der unterstützenden Wirkung der Geschiebemanagement zum Erhalt der Verkehrsfunktion, zur Gewährleistung des Abflusses, zur Sicherung des Eigentums Dritter und zur Gefahrenabwehr unter Berücksichtigung der Belange des Umwelt- und Naturschutzes.
6. Die Unterhaltung von Regelungsbauwerken erfolgt im Benehmen mit den zuständigen Landesbehörden. Sämtliche Unterhaltungsmaßnahmen sollen unter Berücksichtigung der Erfordernisse des empfindlichen Ökosystems - Fluss und Aue - durchgeführt werden.
7. Der Sohlerosion wird durch Geschiebezugabe und durch geeignete flankierende Maßnahmen zur Vermeidung der Sohlschubspannung (lokale Anpassung der Stromregelungsbauwerke oder Maßnahmen im Vorland) entgegengewirkt.
8. Die Unterhaltung der Strombauwerke und die Geschiebemanagement werden so durchgeführt, dass negative Auswirkungen auf den Hochwasserschutz vermieden werden.
9. Bei der Unterhaltung werden einzelne Schadstellen an Strombauwerken aus Gründen der Eingriffsvermeidung und der Sparsamkeit unter Beachtung ökologischer Belange möglichst umgehend nach dem Erkennen beseitigt / 1 / 3 /.

Das Flussgebiet Elbe beherbergt wertvolle Natur- und Kulturlandschaften und ursprüngliche Lebensräume, die als FFH- und Vogelschutzgebiete von herausragender europäischer Bedeutung sind. Die Bundesregierung hat in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt beschlossen, dass bis zum Jahre 2020 Fließgewässer und ihre Auen in ihrer Funktion als Lebensraum soweit zu sichern sind, dass eine für Deutschland naturraumtypische Vielfalt gewährleistet ist / 4 /.

## 2. Stromregelungsarten, Aufgaben und Bauwerke

Bei den Flussregelungsarten unterscheidet man nach der Hochwasser-, Mittelwasser- und der Niedrigwasserregelung.

### 2.1 Hochwasser-Regelung

Ziel:

Schutz der Bevölkerung, städtischen Bebauung, der Industrieanlagen, der landwirtschaftlichen Nutzflächen und der Verkehrsanlagen vor zeitweiliger Überflutung. Sie begann im Magdeburger Raum etwa im 12. Jahrhundert mit der Errichtung von Deichen. Weiterhin umfasst sie Maßnahmen zur Kappung von HW-Spitzen durch den Bau von Rückhaltebecken in den Mittelgebirgen oder Wehren zur Flutung von Poldern.

Bauwerke (am Hauptstrom):

- Winterdeiche (für HHW + 1m)
- Sommerdeiche (für NHW)

### 2.2 Mittelwasser-Regelung

Ziel:

Die MW-Regelung umfasst alle Maßnahmen, die sich auf den flussbettbildenden MW-Abfluss zur Schaffung eines einheitlichen Flussbettes bis zur Ausuferung beziehen. Dabei muss das Mittelwasserprofil so bemessen werden, dass die Schleppspannung stromab gleichmäßig abnimmt und ausgeglichene Geschiebeverhältnisse erreicht werden. Weitere Ziele sind die Sicherung der Ufer, Regelung der Grundwasserstände sowie die Verbesserung der Schifffahrtverhältnisse und der Eisabfuhr. Sie wurde überwiegend in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durchgeführt.

Das jetzige Unterhaltungsziel besteht darin, für die Schifffahrt zwischen Geesthacht und Dresden - entsprechend des Zustandes vor dem Augusthochwasser 2002 - eine durchgängige Fahrrinntiefe von 1,60 m und zwischen Dresden und Schöna non 1,50 m unter GLW 89 \* - dem derzeitigen Bezugswasserstand der Elbe, der im Mittel von sieben trockenen und mittleren Jahren zwischen 1973 und 1986 an durchschnittlich 20 eisfreien Tagen erreicht oder überschritten wurde - zu gewährleisten. Zur Erreichung dieses Zieles wird einer auch ökologisch nachteiligen Tiefenerosion entgegengewirkt.

Dabei müssen abschnittsweise Fahrrinnenbreiteneinschränkungen in Kauf genommen werden. Die Fahrrinnenbreite beträgt grundsätzlich oberhalb von Dresden 40 m und unterhalb der sächsischen Landeshauptstadt 50 m. Im Bereich der Magdeburger Stadtstrecke beträgt die Fahrrinnenbreite wegen der



Abbildung 1  
Winterdeich am Pretziener Wehr

Querschnittseinengungen und des großen Gefälles nur 35 m / 3 /.

Bauwerke:

Die Regelungsbauwerke zur seitlichen Begrenzung des Flusslaufes wurden bei der MW-Regelung entsprechend des Abstandes vom naturgegebenen Ufer zur neuen Randbegrenzung des Abflussquerschnittes quer oder längs zur Strömungsrichtung angelegt. Bei großen Verbauungsbreiten, allgemein im Flachland und konkret an vielen konvexen Ufern, entschließt man sich zum Querverbau, bei kleinen dagegen, z.B. in engen Gebirgsstrecken oder an strömungsstarken Prallufeln, zum Längsverbau / 1 /.

- Querbauwerke

- Bühnen

Sie minimieren punktuell den Querschnitt zur Schaffung der erforderlichen Schleppspannung, die für die Erreichung des Geschiebegleichgewichtes erforderlich ist. Durch ihre stromaufwärts gerichtete Anordnung strömt das Wasser am Bühnenkopf im Winkel von 6° feldeinwärts auf die unterhalb liegende Bühne zu und wird landseitig zur gegenläufigen Strömung umgelenkt. Durch diese erzeugte lotrechte Walze transportieren die Bühnen aus dem Fluss Schlauch Geschiebe in die Bühnenfelder, wo es sich im Bereich geringer Fließgeschwindigkeit ablagert (siehe Abb. 2). Bei Überströmung entsteht zusätzlich noch eine horizontale Walze. Durch die Bremskammerähnliche Wirkungsweise der Bühnenfelder wird insgesamt ein verzögerter Abfluss erzeugt / 1 /.



Abbildung 2  
Wirkungsweise von intakten Bühnen

- Längsbauwerke
  - Deckwerke (zur Sicherung der Uferböschungen an Prallhängen)
  - Leitwerke (bei großem Abstand der Streichlinie vom natürlichen Ufer und als Abgrenzung von Schutzhäfen und Laichgewässern)
- Hakenwerke (Kombination von Buhnen und Leitwerken)

Abbildung 3  
Stromkarte der Elbe mit den Bauwerken im Lostau Bogen



Abbildung 4, links  
instandgesetzte Bühne bei Lostau



Abbildung 5, rechts  
Zustand einer Bühne 1 Jahr nach einer Instandsetzung





Abbildung 6, links  
Ergänzung der Vorschüttung  
am Deckwerk oberhalb des  
Sülzehafens

Abbildung 7, rechts  
Leitwerke bei Lostau

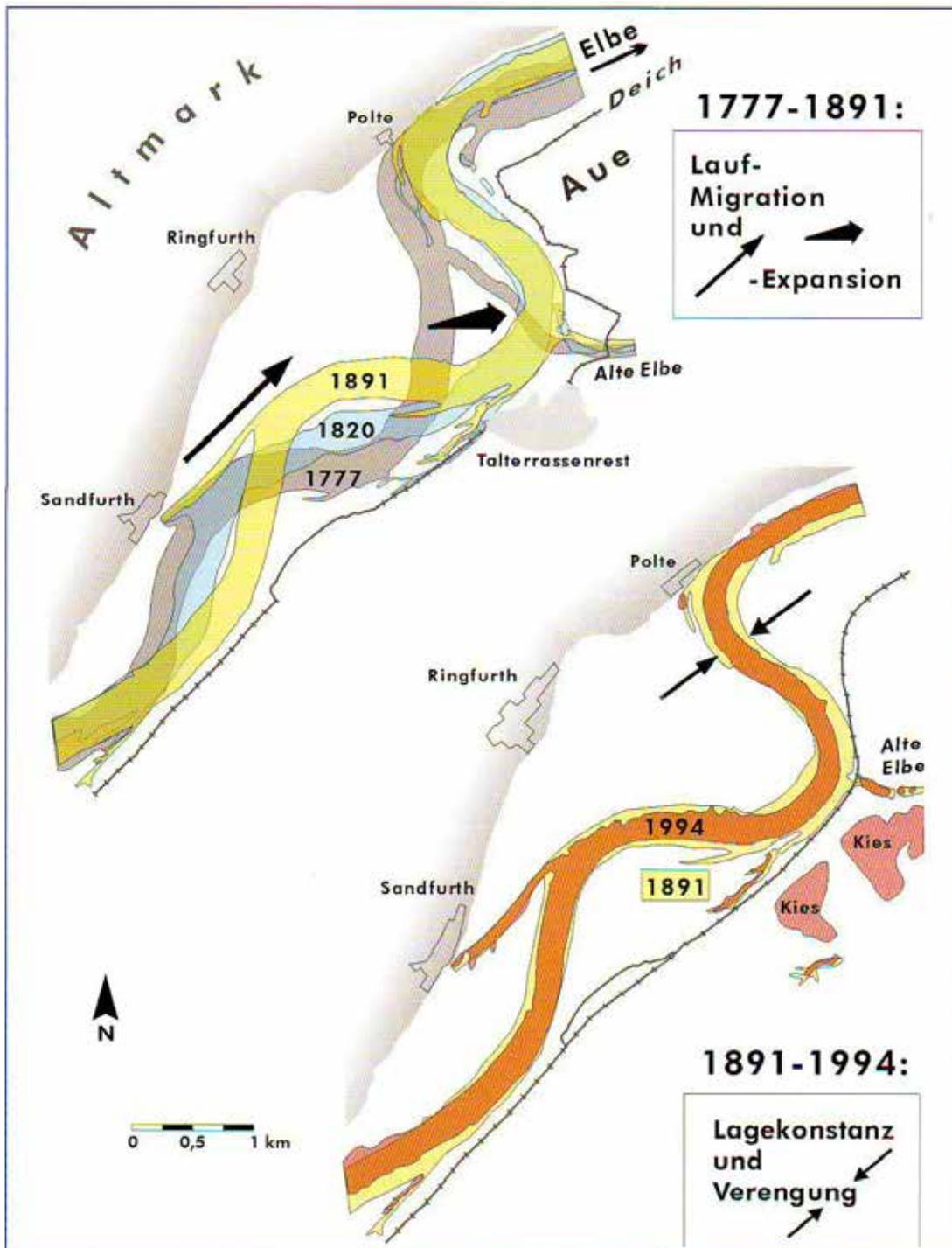


Abbildung 8  
Grundsätze zur Regelung  
schiffbarer Wasserläufe

Diese Abbildung zeigt deutlich, dass sich im Ergebnis der Mittelwasser-Regelung eine Lagekonstanz und Verengung des Stromes eingestellt hat. Die Elbe wurde, wie alle großen deutschen Ströme auch, in mehreren Etappen zum Schutz menschlicher Siedlungen und sonstigen Nutzungen vor Hochwasser und Eis sowie als Handelsweg ausgebaut und damit von einer Natur- zu einer Kulturlandschaft umgewandelt. Mit der Schaffung gleichmäßiger Streichlinienabstände (nach der Mündung eines größeren Nebenflusses erweitert sich natürlich der Streichlinienabstand der Elbe entsprechend des mittleren Abflusses des Vorfluters) hat sich aus der Sicht des Hochwasserschutzes die Anzahl der Deichbrüche, die infolge von Hochwasser mit starken Eisgang und Eisversetzungen im 19. Jahrhundert noch recht häufig zu verzeichnen waren, im 20. Jahrhundert auf insgesamt drei Deichzerstörungen (Februar 1909 unterhalb Sandau und Februar 1941 in Pary und Bittkau) reduziert. Trotz dieser seit Jahrhunderten dauernden Nutzungen des Gewässers wird die Elbe oft als naturnah bezeichnet.

### 2.3 Niedrigwasser-Regelung

Ziel:

Die Niedrigwasser-Regelung dient in erster Linie der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse durch die Beseitigung von lokalen Sandbänken und Übertiefen. Innerhalb des zuvor ausgebauten Mittelwasserbettes müssen bei dieser Regelung in Bereichen starker Sedimentationen Kopfschwellen zur seitlichen Querschnittsminimierung und Grundschwellen in Bereichen mit zu großer Sohlenerosion eingebracht werden. Sie wurde als erweiterte Regulierung nach der Mittelwasser-Regelung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts abschnittsweise ausgeführt.

Bauwerke:

- Grundschwellen (Werden auf der Flusssohle zur Verhinderung von Sohlerosion und zum Verbau von Übertiefen errichtet.)
- Kopfschwellen (Werden in Verlängerung des Buhnenkopfes als seitliche Querschnittsminimierung zur Beseitigung von Sandbänken angeordnet.)

Abbildung 9, links Grundschwelle

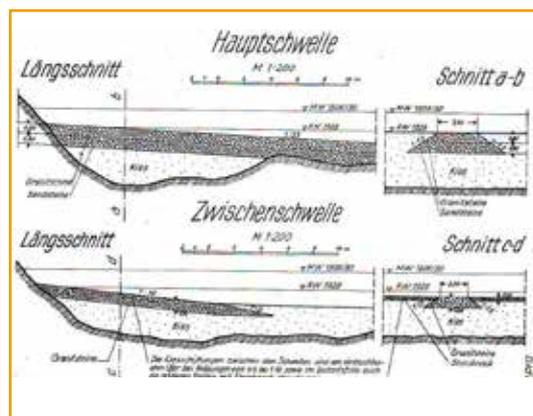


Abbildung 10, rechts Kopfschwelle

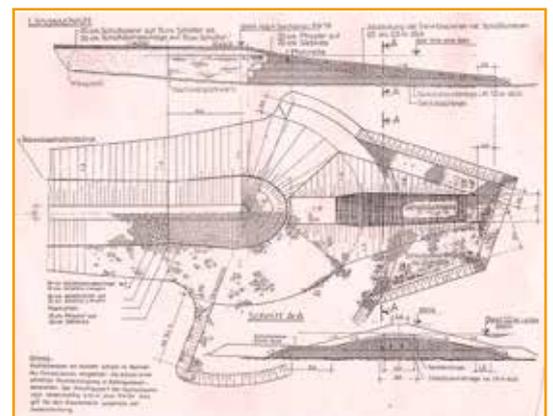


Abbildung 11 Vereinfachte Darstellung der Mittel- und Niedrigwasser-Regelung

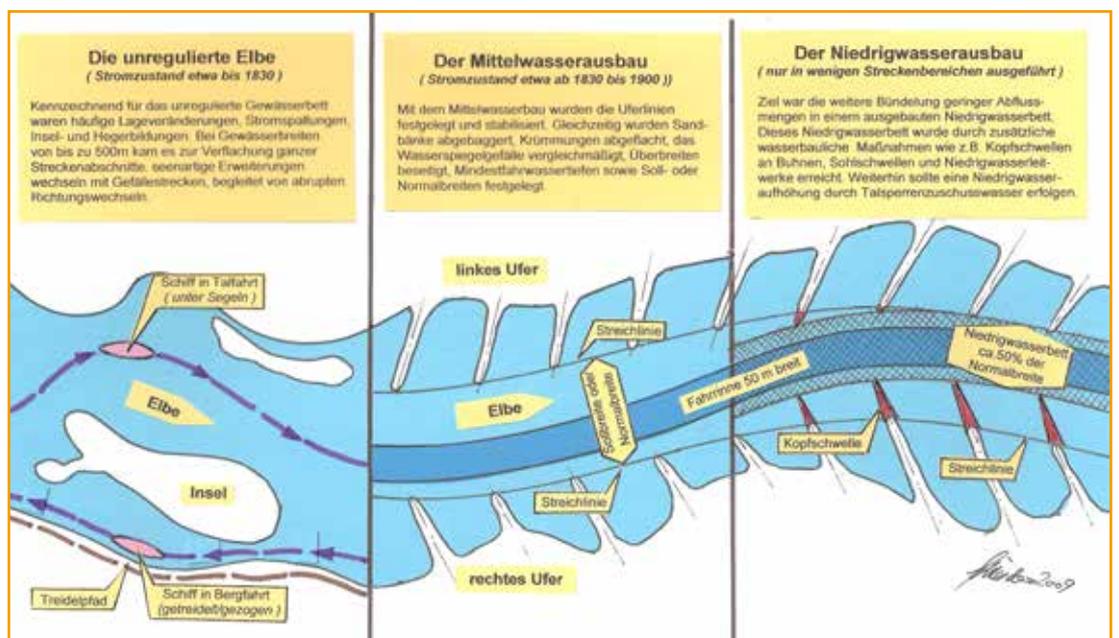




Abbildung 12 und 13  
Kopfschwelle bei Elbe-km  
333,0 Magdeburg Herren-  
krug

Das Gesamtziel der Flussregelungen

Hochwasser – Regelung  
Mittelwasser – Regelung  
Niedrigwasser – Regelung } ist die Schaffung eines  
Geschiebegleich-  
gewichtes und einer  
sicheren Eisabfuhr.

Pro Jahr werden in der Elbe zwischen 230.000 -  
800.000 m<sup>3</sup> Schwebstoffe und ca. 180.000 - 500.000  
m<sup>3</sup> Geschiebe transportiert.

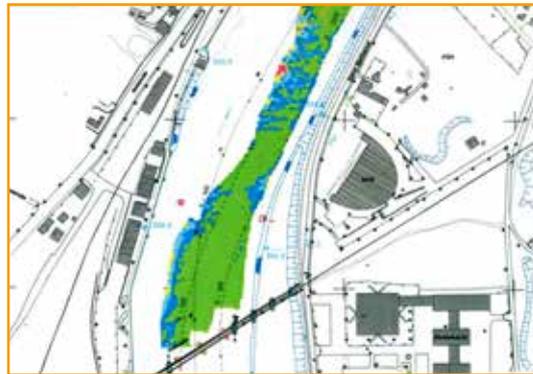


Abbildung 14  
Flächenpeilung am  
Domfelsen

Um die flussmorphologische Entwicklung der Elbe  
beurteilen und Hindernisse auf der Flusssohle rechtzei-  
tig erkennen zu können, werden im Fahrrinnenprofil  
jährlich mit dem Messschiff „Domfelsen“ Flächen-  
peilungen und mit dem Messschiff „Elbegrund“ zur  
Umsetzung des Sohlstabilisierungskonzeptes, welches  
zur Minimierung auftretender Tiefenerosion erarbeitet  
wurde, zahlreiche Abfluss-, Schwebstoff- und Geschie-  
bemessungen durchgeführt.



Abbildung 17  
Messschiff „Domfelsen“ bei  
einer Flächenpeilung der  
Elbe in Magdeburg



Ott - Messflügel

Abbildung 18 und 19  
Abflussmessung mit dem  
Messschiff „Elbegrund“

Abbildung 20 und 21  
Schwebstoffmessung auf  
dem Messschiff „Elbegrund“  
Die Schwebstoffmenge eines  
vorgegebenen Wasservolumens  
wird durch einfache  
Filtration (Papierfilter) er-  
mittelt.

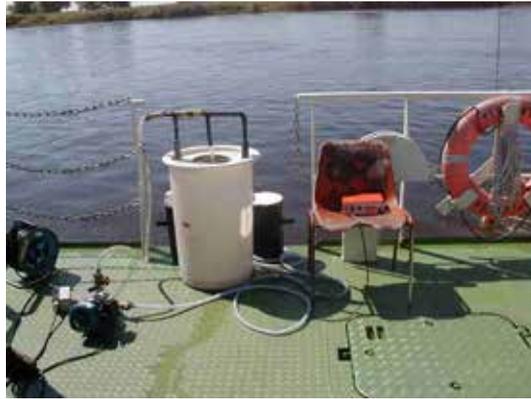
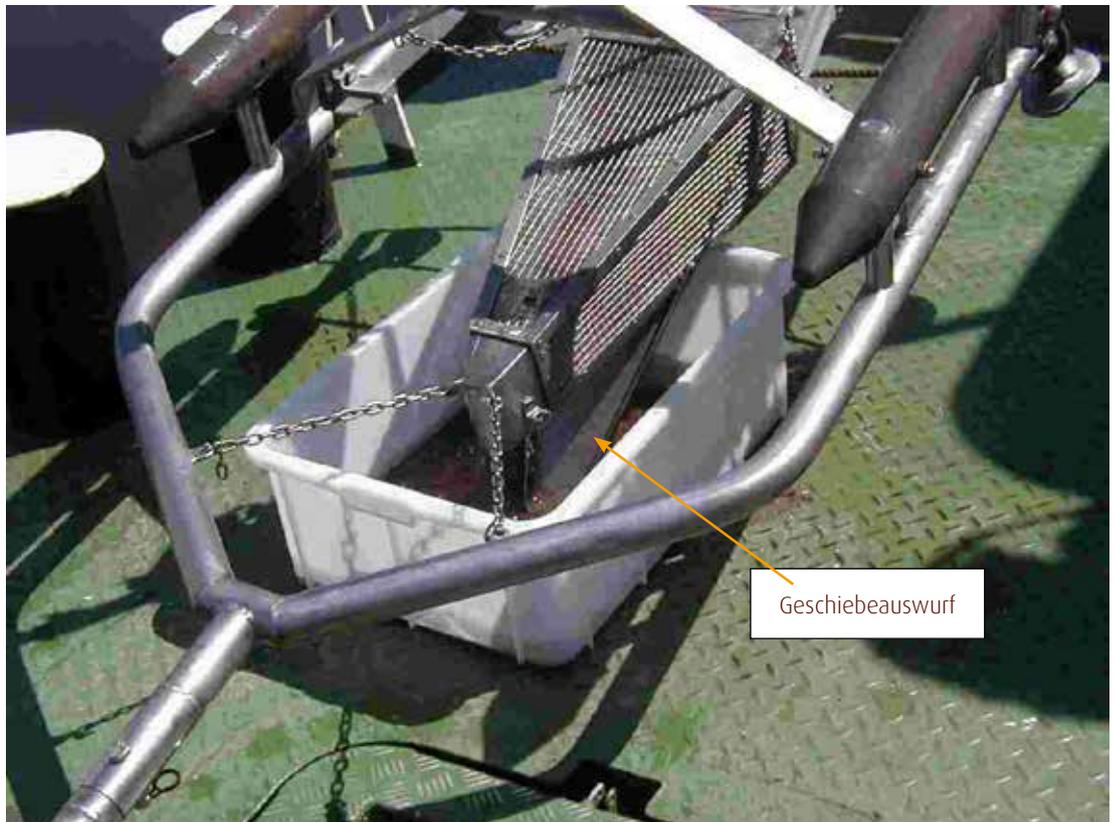


Abbildung 22, 23 und 24  
Geschiebemessung mit dem  
Messschiff „Elbegrund“



Die Auswertung der Schwebstoff- und Geschiebe-  
messung erfolgt immer im Zusammenhang mit den

Ergebnissen der Abflussmessung und der ermittelten  
Fließgeschwindigkeit.

### 3. Unterhaltung von Strombauwerken unter Berücksichtigung ökologischer Belange

Die naturnahen Flussauen sind die artenreichsten Ökosysteme in Mitteleuropa und erstrecken sich an der Elbe länderübergreifend zu einem Biotopverbund. Sie übernehmen als natürliche Retentionsräume wichtige Funktionen beim vorbeugenden Hochwasserschutz, denn naturnahe Auen verzögern den Hochwasserabfluss und dämpfen die Hochwasserwellen.

Die gesellschaftliche Wertschätzung verschiedener Nutzungen von Flüssen und ihren Auen hat sich deshalb in den letzten Jahren grundlegend gewandelt. Naturschutz und Hochwasserschutz haben durch die katastrophalen Auswirkungen von Überschwemmungen und den fortschreitenden Verlust der biologischen Vielfalt an Bedeutung gewonnen.

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie verlangt grundsätzlich die Erreichung eines guten Zustandes der Fließgewässer. Gleichzeitig verstärkt der Klimawandel den Druck zur Nutzung der Wasserkraft, Flüsse werden weiterhin als Verkehrsträger benötigt und die Bevölkerung nutzt die Flusslandschaften verstärkt zur Erholung.

Aus diesen Gründen wird heute in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung bei der Durchführung von Unterhaltungsarbeiten an den Stromregelungsbauwerken auf folgende ökologische Schwerpunkte geachtet:

- Die Unterhaltung von Regelungsbauwerken erfolgt im Benehmen mit den zuständigen Landesbehörden. Im WSA Magdeburg erfolgen die Abstimmung jährlich vor Ort im Zuge der gemeinsamen Strombegehungen mit den Vertretern der Unteren Naturschutz- und Wasserbehörden und der Biosphärenreservatsverwaltung.
- Eingriffe in das Ökosystem bei der Umsetzung von Reparaturmaßnahmen an Buhnen und Deckwerken sind auf ein Mindestmaß zu beschränken, zum Beispiel durch:
  - Instandsetzungsarbeiten in der Regel vom Wasser aus zum Schutz von Flora und Fauna im Uferbereich (Abb. 5 und 6)
  - Prüfung, ob stellenweise auf Ufersicherung verzichtet werden kann und ob Uferabbrüche erhalten werden können
  - Erhalt der Verbindungen zwischen elbnahen Gewässern und dem Strom, soweit dem hydraulische Randbedingungen nicht entgegenstehen (siehe Abb. 25)
- Die vorhandene Strömungsdiversität in den Buhnenfeldern wird erhalten, indem nur Buhnen durchrisse mit nachteiliger hydraulischer Wirkung für die Fahrrinne geschlossen werden. Die Buhneninstandsetzung erfolgt unter Berücksichtigung und weitestgehendem Erhalt der morphologischen Strukturen in den angrenzenden Buhnenfeldern (Abb. 26 und 27).



Abbildung 25  
oberstrom- und unterstrom-  
seitiger Anschluss des Par-  
chauer Baggersees

- Zur weiteren Verbesserung lokaler Strukturvielfalt werden fehlende Querbauwerke teilweise durch sogenannte Todholzbuhnen ersetzt (Abb. 28 und 29).
- Abgestorbene Bäume verbleiben in den Uferbereichen und im Vorland (Bild 21). Wassereichen, die vereinzelt im Zuge der Hindernisbergung aus der Flusssohle innerhalb der Fahrrinne geborgen werden, werden in Bühnenfeldern unterhalb der mittleren Wasserstände abgelegt und mit Findlingen gegen Abschwimmen gesichert (Abb. 31 - 33).
- Im Zuge der Mittelwasser-Regelung wurden bei großen Überbreiten an Prallhängen oftmals Leit- und Hakenwerke zur Schaffung von Laichgewässern errichtet. Bei der Reparatur dieser Längsbauwerke wird darauf geachtet, dass die Verbindung zum Hauptstrom auch bei Niedrigwasser noch gegeben ist und starke Verlandungserscheinungen des Ruhegewässers durch zusätzliche, temporäre Flutöffnungen verhindert werden (siehe Leitwerke bei Dornburg und LOSTAU, Bild 34 - 37).

*Abbildung 26 und 27  
Sicherung von Durchrissen  
zur Erhöhung der Strömungs-  
diversität in den Bühnen-  
feldern*





Abbildung 28 und 29  
 Todholzbuhnen als Querbauwerke



Abbildung 30, links  
 Todholz verbleibt in der Aue

Abbildung 31, rechts  
 Wassereichen, die als Hindernisse aus der Fahrrinne geborgen werden, werden in den Bühnenfeldern abgelegt und mit Findlingen gesichert

Abbildung 32 und 33  
In den Bühnenfeldern  
abgelegte Wassereichen; mit  
Findlingen gesichert



Abbildung 34 und 35  
Umbau Lostau Hakenwerk  
zur Erhaltung eines großen  
Laichgewässers



Rückbau Querbauwerk und  
Schließung der alten Öffnung



Abbildung 36 und 37  
Einbau einer temporären  
Flutöffnung zur Verhinderung  
von Verlandungen



## 4. Schlussfolgerung

In meinem Vortrag habe ich in Kurzform versucht, Ihnen einen kleinen Überblick über die Flussregelungsmaßnahmen zu verschaffen, die überwiegend in den letzten beiden Jahrhunderten im und am Elbstrom umgesetzt wurden.

Der Ausbau der Flüsse hat besonders in diesem Zeitabschnitt zu einem Verlust an Strukturvielfalt geführt.

Mit den uns heute zur Verfügung stehenden technischen Ausrüstungen und den wissenschaftlichen Möglichkeiten durch die Einbeziehung der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und Gewässerkunde (BfG) sind eine Vielzahl von Maßnahmen zur Umkehr dieser Entwicklung geeignet, die Gewässerökologie zu verbessern, ohne die Nutzung der Gewässer als Schifffahrtsstraße zu beeinträchtigen.

Die unter 3. aufgeführten Herangehensweisen und durchgeführten Projekte untermauern diesen Standpunkt und machen deutlich, dass wir auf einem guten Weg sind.

## QUELLENVERZEICHNIS

/ 1 / Regelung schiffbarer Wasserläufe, HELMUT FAIST, Magdeburg 1976

/ 2 / Wasser, KARL-FRANZ BUSCH, Leipzig 1988

/ 3 / Grundsätze für das Fachkonzept der Unterhaltung der Elbe zwischen Tschechien und Geesthacht mit Erläuterungen, BMVBW, Bonn im Mai 2005

/ 4 / Entwurf Eckpunkte für ein Gesamtkonzept Elbe des Bundes und der Länder, BMVBS UND BMU, Stand 2011

# Die laterale Vernetzung und der Feststoffhaushalt in Flussauen als Basis der Zielerreichung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) Grundlagen und Beispiele an der Elbe

Karl-Heinz Jährling

## 1. Lateralvernetzung und Feststoffhaushalt - allgemein

In Sachsen-Anhalt wurden mit morphologischen Maßnahmen wie der Anbindung von Nebengewässern an die Elbe gute Erfahrungen gesammelt /1/, auch wenn dies bis heute noch kein zentrales Erfordernis des Handelns zwischen dem für die Gewässerunterhaltung an der Elbe zuständigen Bund und für die Umsetzung der EG-WRRL zuständigen Land darstellt. Neben fachlichinhaltlichen Fragen der Gewässer- und Auenökologie waren diese Projekte aber wesentliche Meilensteine in der ressortübergreifenden Arbeit vor dem Hintergrund der Nutzung der Elbe als Wasserstraße. So wurden die Maßnahmen gemeinsam durch die Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung des Landes Sachsen-Anhalt mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes durchgeführt. Vor diesem Hintergrund und der Notwendigkeit der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie stellt sich die Frage, in wie weit solche Maßnahmen zur Zielerreichung dieser Richtlinie beitragen und erforderlich sind.

### Rolle der Wasserstandsdynamik

Der Wasserstandsdynamik kommt bei der Interaktion zwischen Fluss und Aue die alles entscheidende Schlüsselrolle zu, da hiermit die Basis für alle weiteren Prozesse und Rahmenbedingungen wie die Feststoff- und Morphodynamik, die Grundwasserdynamik, aber auch die Vegetations- und Nährstoffdynamik gelegt wird.

Zu beachten sind die Gesamtspannen der Hochwasserstände, welche in der hydrologischen Statistik mit dem NNW und dem HHW, d.h. mit den jemals beobachteten kleinsten und größten Werten umrissen werden, sowie der so genannte bettbildende Abfluss bezüglich der Wirkungen auf die Morphodynamik und den Feststoffhaushalt als die zentrale Größen für die Habitatbildung in Fluss und Aue.

### Rolle des Gewässersystems

Neben der Wasserstandsdynamik kommt dem bei komplexen morphodynamischen Prozessen des Flusses entstandenen, flussnahen Gewässersystem als dynamisch-stabiler Bestand verschiedener Gewässertypen mit weitgehend permanenter Anbindung an den Hauptstrom eine entscheidende Rolle zu. Insbesondere in Furkationsabschnitten funktioniert dieses Gewässersystem - soweit ein natürlicherweise verzweigtes Eupotamon noch erhalten blieb - auch permanent im Bereich von Niedrig- und Mittelwasser, d.h. bereits deutlich unterhalb der statistisch seltenen, großen Hochwasserereignisse bereits bei kleineren Hochwasserabflüssen.

Neben dem Auengewässerbestand an sich, ist die Anbindungsqualität dieser Gewässer entscheidend, da es nach den Eingriffen des Verkehrswasserbaus in der Vergangenheit erhebliche Probleme mit grundlegenden dynamischen Prozessen gibt. So sind, z.B. auf Grund des Bestandes uferbegleitender Wege, Teilschutzdeiche sowie ausbau- und unterhaltungsbedingter Uferreihen in ökologischen Primärprozessen wie der Geschiebe- und Morphodynamik erhebliche Veränderungen zu verzeichnen.

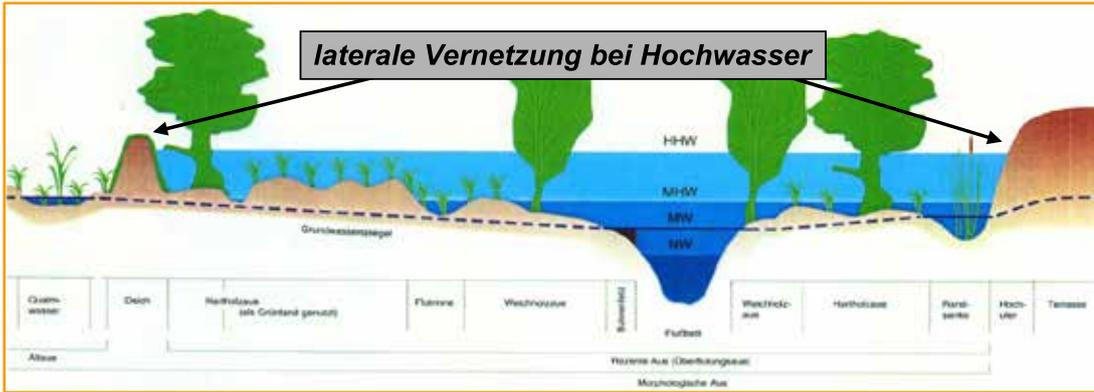


Abbildung 38  
Wasserstandsdynamik und Interaktion zwischen Strom und Überflutungsauwe als primäre Größe (Quelle - Graphik des Querschnittes der Aue: IKSE)



Abbildung 39  
Wasserstandsdynamik und Gewässersystem

Schwebstoffe	Geschiebe	Schwimmstoffe
<p>Altwässer</p> <p>Weichsubstrate</p>	<p>Flusskolke</p> <p>Kiesbänke</p> <p>Schüttkegel</p>	<p>Geniste</p> <p>Erosionsufer</p> <p>Totholz</p>
<p>Potamogeton nodosus</p> <p>Gomphus vulgatissimus</p> <p>Quelle: M. Höhmann</p>	<p>regelmäßig umgelagerte, mit sauerstoffreichen Wasser gut durchströmte Kiesbänke als Laichhabitate für Großsalmoniden/ räuberische Cypriniden</p> <p>tiefe Flusskolke als Tages- und Winterstand: Großfischarten wie Europäischer Stör und Europäischer Wels</p> <p>Acipenser sturio</p>	<p>großes Totholz als Strukturbildner mit Folgestrukturen als Eigenhabitat (Erosionsufer, flutende Wurzeln, Geniste)</p> <p>Potamophilus acuminatus</p> <p>Quelle: Zoologische Staatssammlung München</p> <p>obligatorisches Nahrungshabitat xylobionter Hakenkäfer (z.B. Macronychus quadrituberculatus als Referenzart)</p>
<p>lagestabile organische Schlammabänke/ teilweise vermischt mit Feisandanteilen</p> <p>Makrophytenstandorte: Schlammlinggesellschaften, Laichkräuter (submers)</p> <p>Invertebratenhabitat: z.B. Larvalstadien der Gomphiden oder adulte Unionoiden</p>		

Abbildung 40  
Feststoffhaushalt, Habitatbildung und Besiedlung (ausgewählte Beispiele)

## Definition und ökologische Rolle des Feststoffhaushaltes

Der für die Morphodynamik entscheidende Feststoffhaushalt wird von der Abflussdynamik getragen und setzt sich aus Geschieben (mineralische Stoffe, die sich an der Flußsohle mit der Schleppspannung bewe-

gen), Schwebstoffen (mineralische und organische, in der fließenden Welle schwebend mitgeführte Feinsedimente) und Schwimmstoffen zusammen. Letztere bestehen aus schwimmfähigen, natürlichen Stoffen wie Totholz. Eis gehört nicht hierzu, auch wenn dies in der Elbe beachtliche abiotische Wirkungen haben kann. Neben Eintrag und Austrag aus dem Gewässersystem wird der Feststoffhaushalt durch systeminterne

Prozesse, so durch Erosion (z.B. Lateralerosion, Kolkbildung) und Akkumulation (z.B. Geschiebeablagerungen im Fluss, Feinsedimente in Auenflächen) geprägt.

Die resultierende Größe des Feststoffhaushaltes stellt die Morphologie bzw. bei Beachtung stetiger Veränderung dieser Strukturen besser die Morphodynamik des Gewässers dar, wobei dem Natürlichkeitsgrad und der Ungestörtheit der dabei ablaufenden Prozesse eine ganz besondere Bedeutung bei der Habitatbildung und Besiedlung mit den verschiedenen, speziell angepassten Biota zukommt (Beispiele siehe Abbildung 40). Damit stellen der Feststoffhaushalt und die hiervon direkt abhängige Morphodynamik fundamentale Größen innerhalb der abiotischen Faktoren im Fließgewässer dar. Unter heutigen Bedingungen wird der Feststoffhaushalt und damit auch Morphodynamik jedoch erheblich von anthropogenen Einflüssen und Faktoren überlagert und beeinflusst.

## 2. Lateralvernetzung und Feststoffhaushalt - historisch

### Veränderungen in Gewässerbestand und Morphodynamik

In Deutschland sind drei Viertel der fließenden Oberflächengewässer strukturell deutlich verarmt. Diese Tatsache wird in der Regel auch Hauptursache für die sich bereits abzeichnende Nichterreichung der Ziele der EG-WRRL sein. Die nutzungsorientierte Umgestaltung der Fließgewässer hat zu labilen und störanfälligen Gewässern geführt. Diese neigen zu Tiefenerosionen, fördern unspezifische, artenarme Lebensgemeinschaften und zeigen bei Hochwasser unerwünschte Nebeneffekte. Daher sind Reaktivierung und die Neuschaffung naturnaher Gewässerstrukturen der Schlüssel für ökologisch funktionsfähige Gewässersysteme /2/.

Auch vor großen Strömen wie der Elbe hat diese Entwicklung nicht haltgemacht. Die größten Defizite sind einerseits das Fehlen flussbegleitender Auengewässer und andererseits die nicht mehr vorhandene Verbindung des in der rezenten Überflutungsaua noch vorhandenen Auengewässerbestandes untereinander und zum Strom. So muss nüchtern betrachtet von einer erheblichen Reduzierung des Gewässerbestandes der Elbeauen und der weitgehenden Einschränkung der Funktionstüchtigkeit der noch vorhandenen Auengewässer ausgegangen werden /1/. Detailliert lassen sich diese Veränderungen unter Verwendung der Abbildung 41 als Beispielbereich darstellen: Bezüglich der Auengewässer der fossilen Flussaue (hinter dem Deich, rote Linien der Abbildung) ist

davon auszugehen, dass diese Gewässer für intakte auenökologische Prozesse auf Grund der effektiven Trennung von Wasserstands- und Feststoffdynamik eines hochwasserführenden Flusses dauerhaft verloren gegangen ist /1/, insofern nicht Teile des Systems nach erfolgten Rückdeichungen wieder an das Überflutungsregime angebunden werden. Für den in Abbildung 41 betrachteten Elbeabschnitt heißt dies, dass für große Teile des Plesiopotamon (bei Hochwasser in der rezenten Aue überflutete Altarme) keine prägende Überflutung mehr stattfindet. Dafür entstand mit dem zum Paläopotamon gehörigen Gewässer ein anthropogen geschaffener Altwassertyp, welcher im fossilen Teil der morphologischen Aue nicht mehr vom Hochwasser erreicht werden kann und welcher zeitverzögert mit deutlich flacheren Amplituden ohne hydraulisch-sedimentologische Wirkungen auf das Grundwasserregime reagiert (Schelldorfer See). Diese „Uraltwässer“ sind in anthropogen unbeeinflussten Auen nur auf nicht mehr aktiven Flussterrassen nach entsprechenden Verlagerungen zu finden. Aber auch Auengewässer in noch vorhandenen Überflutungsauen, wie das Parapotamon (Alte Elbe Jerichow), wurden und werden durch diese veränderte Prozessdynamik bedeutend beeinflusst. Diese Gewässer sind unbeeinflusst permanent, auch bei kleinen Abflüssen einseitig angebundene Altarme, welche bei Hochwasser direkt durchströmt werden. Für den betrachteten Elbeabschnitt der Abbildung heißt dies, dass das Plesiopotamon völlig ausfällt. Das Parapotamon ist zwar noch vorhanden, aber durch wasserbauliche Maßnahmen qualitativ sehr stark verändert (fehlende Durchströmung bei Hochwasser nach Leitdeich- und Sommerdeichbau mit Folge der unterstromigen Mündungsverlandung). Besonders im Bereich des Eupotamons (dies beinhaltet den Bereich des Hauptstroms einschließlich permanent durchströmter Nebenarme) sind einschneidende Veränderungen zu konstatieren. Hydraulisch-sedimentologisch intakte Nebenarme und Stromspaltungen (Sandwerder Hagen) sind ausbaubedingt an der Elbe nicht mehr vorhanden. So werden für die Untere Mittel-Elbe von Schnackenburg bis zur Jeetzelmündung (km 475 bis 583) von 1776 und 1992 folgende Veränderungen festgestellt /4/:

- 30 % des ehemaligen Hauptstromes waren durch Inseln gegliedert, welche durch Lage/ hydraulische Wirkungen weitere Strukturen wie Steilufer, Kolke oder Sedimentdifferenzierungen erzeugten
- ehemals gab es in diesem 108 km langen Elbeabschnitt 55 große Inseln und 28 große Uferbänke
- die maximale Strombreite der Elbe wurde (ohne Berücksichtigung von Inseln und Verzweigungen) von 750 m auf 450 m, die durchschnittliche Strombreite von 380 m auf 220 m verringert
- die Anzahl der Seitengewässer ohne einen Elbeanschluss hat sich im betreffenden Bereich von 62 auf 142 erhöht, die Anzahl der Seitengewässer mit Verbindung zur Elbe von 40 auf 28 verringert

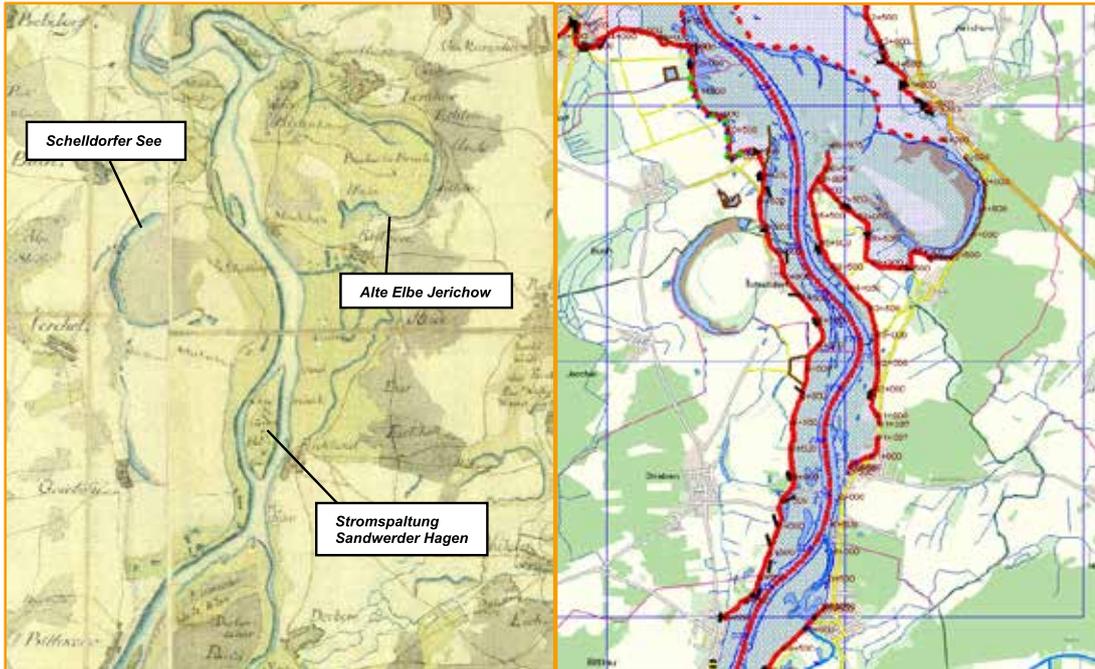


Abbildung 41  
Gewässertypen, Gewässerbestand und Veränderungen an der Elbe oberhalb Tangermünde mit Beispielen (heutige Flusskilometer 372 - 385; Quelle: Messtischblatt nach Schmettau 1767 - 1787 und Cardo-GIS mit Deichverläufen)

## Ursachen der Veränderung/ anthropogene Eingriffspfade

Da die geologisch-morphologischen Rahmenbedingungen des Elberaumes seit der Besiedlung durch den Menschen unverändert geblieben sind, sind die Homogenisierung des Gewässerbildes der Elbe und Störungen des Feststoffhaushaltes ausschließlich auf anthropogene Ursachen zurückzuführen. Vor diesem Hintergrund muss im Wesentlichen von zwei Eingriffspfaden ausgegangen werden. Dies sind einerseits die Maßnahmen des Hochwasserschutzes und andererseits verkehrswasserbauliche Eingriffe. Dabei muss berücksichtigt werden, dass sich die Zielstellungen der komplexen Eingriffe und die konkret erreichten Wirkungen im heutigen Erscheinungsbild gegenseitig beeinflussten und überlagerten. So dienten erste Flussbuhnen, neben einer Strombündelung zur Fahrwasserregelung, auch dem Schutz flussnaher Deiche vor Eisgang. Weiterhin hatten verkehrswasserbaulich begründete Altarmabtrennungen lokal durchaus positive Wirkungen auf den Hochwasserabfluss.

Bezüglich der Maßnahmen des Hochwasserschutzes an der Elbe ist davon auszugehen, dass der Beginn dieses großen Eingriffskomplexes um Jahrhunderte zurückzudatieren ist. So begannen morphologisch wirksame Eingriffe des Hochwasserschutzes durch Deichbaumaßnahmen an der Mittel- und Unterelbe schon etwa ab dem Jahr 1150. Abgesehen von auen- und flussmorphologisch nur gering wirksamen Ringdeichen zum Siedlungsschutz im Frühmittelalter, sind dies vorrangig die später entstandenen zusammenhängenden, höhenmäßig und technisch durchkonzipierten

sowie räumlich übergreifenden Lineardeichsysteme zum großangelegten Flächenschutz. So wurden (siehe Abbildung 42) der morphologischen Überflutungsauere der Elbe zwischen Saale- und Sudemündung bis zum heutigen Tage etwa 86 % der Gesamtfläche entzogen und in die fossile Aue überführt /3/.

Der Beginn von Auswirkungen verkehrswasserbaulicher Maßnahmen auf die Gewässerlandschaft und die Funktionen der Lateralvernetzung in der Elbaue ist deutlich später zu datieren, wobei es schwierig ist, den Beginn vereinzelter Maßnahmen festzustellen. Mit dem konzentrierten Beginn des Verkehrswasserbaus sind, neben dem punktuellen Abschneiden aktiver Elbmäander, vor allem Veränderungen des stark verzweigten Eupotamon verbunden. Dies ist für das Gesamtverständnis aller real abgelaufenen Veränderungen hinsichtlich der Altwasserproblematik, des Feststoffhaushaltes (Geschiebetransport einschließlich der Schwebstoffe sowie Schwimmstoffe wie Totholz) und der erheblich veränderten lateralen Vernetzung von entscheidender Bedeutung.

Anfangs wurde die verkehrswasserbauliche Entwicklung der Elbe durch die politischen Strukturen entlang der Elbe stark behindert. Eine wesentliche Förderung koordinierter, raumübergreifender Veränderungen im verbliebenen Urstromtal setzte relativ spät, beginnend mit dem Wiener Kongress von 1815 sowie durch die Festlegungen der zweiten Revisionskommission von 1844, ein. Die Arbeiten zu einer räumlich übergreifenden verkehrswasserbaulichen Regulierung der Elbe begannen aber erst 1866 mit der Bildung der Preußischen Elbstrombauverwaltung in Magdeburg /6/. Sicher ist, dass der konzentrierte Beginn des Ver-

Abbildung 42  
Schematische Darstellung  
des Verlustes rezenter  
Auenflächen an der Elbe im  
Mittelbebereich zwischen  
den Flusskilometern 270  
und 473 ohne Land Bran-  
denburg (/5/)

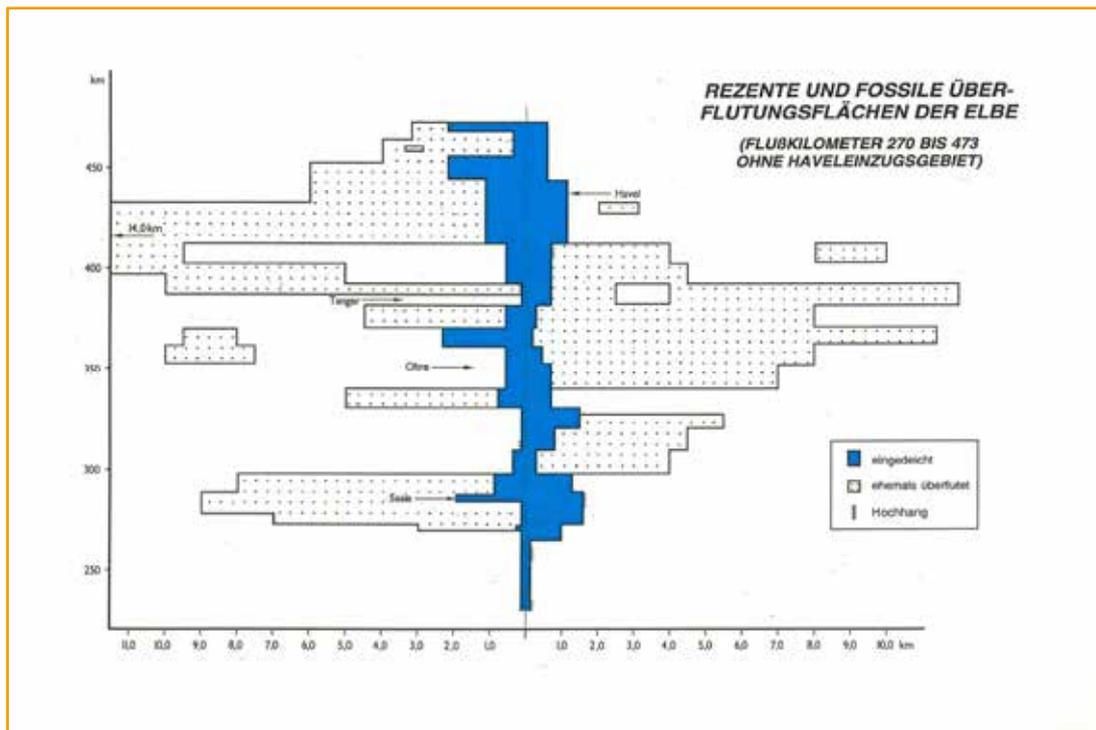


Abbildung 43  
Vergleich des Elbeabschnittes  
zwischen den heutigen  
Flusskilometern 438 und  
446 in der Mitte des 19.  
Jahrhunderts und heute  
(Quelle: Preußisches Mes-  
stischblatt 1857)



kehrwasserbaus etwa auf die Mitte des 19. Jahrhunderts zu legen ist. So begann etwa 1840 der planmäßige Ausbau der Elbe zur Wasserstraße /5, 9/. Die grundlegenden Zielstellungen der Arbeiten bestanden in der Uferbefestigung, der Einschränkung breiter Stromstrecken und unmittelbarer Aufräumung seichter Stellen, der Beseitigung von Inseln zur Herstellung und Erhaltung eines geregelten Fahrwassers und der Bepflanzung von Sandfeldern und Anlandungen /6/. Weiter kam es im Verlauf des 18. Jahrhunderts zu unkoordinierten, lokalen Beeinflussungen im Flussbett und im überströmten Vorland durch vereinzelt Uferbefestigungen und Absperrung randlicher Rinnen /3/. Ab Mitte des 18. Jahrhunderts begann dann allerdings auf politisch zusammenhängenden Gebieten das gezielte Abschneiden von Altarmen, morphologisch aktiven Flussmäandern, hochwasseraktiven Nebengerinnen und aktiven Stromteilungen. Im weiteren Verlauf kann nach dem Beginn der intensiven Ausbauphase im Jahr 1866 bis etwa zum Jahr 1892 vom Abschluss

der Mittelwasserregulierung der Elbe ausgegangen werden. Durch den gezielten Buhnenbau und den Bau von Längswerken bzw. dem Längsverbau (Errichtung von Leit- und Deckwerken) wurde das weit verzweigte Gewässerbett der Elbe zu einem Einstromgerinne degradiert, begradigt und stark eingengt, in dem die prägende Lateralströmung in die Mitte des jetzt insel-freien Flusses gelenkt wurde. Die Zielstellungen der sich daran anschließenden Niedrigwasserregulierung der Elbe wurden mit einem diesbezüglichen Reichsgesetz im Dezember 1911 vorgegeben. Abgeschlossen wurde die Niedrigwasserregulierung an der Elbe - mit Ausnahme der durch den II. Weltkrieg unterbrochenen Arbeiten im Bereich der Reststrecke bei Dömitz zwischen den Elbekilometern 508,1 und 521,1 sowie einiger punktueller Maßnahmen - im Wesentlichen in den 30-er Jahren des 20. Jahrhunderts /7/. Die morphologischen Auswirkungen macht der Vergleich in Abbildung 43 deutlich.

### 3. Lateralvernetzung und Feststoffhaushalt - ökologisch

#### Grundsätze und allgemeine Zusammenhänge

Für die erfolgreiche Umsetzung der EG-WRRL ist es nicht von Bedeutung, wie groß das Gewässer ist, welcher Nutzung es unterliegt bzw. welche Einrichtung für die Gewässerunterhaltung zuständig ist - d.h. auch die Elbe als Bundeswasserstraße unterliegt allen inhaltlichen Zielansprüchen und rechtlichen Vorgaben der EG-WRRL. Vor dem Hintergrund der Ausweisung des frei fließenden Abschnittes der Oberen und Mittleren Elbe zwischen der deutsch-tschechischen Grenze und dem Wehr bei Geesthacht als so genannter „Natürlicher Oberflächenwasserkörper“, besteht das Ziel richtlinienkonform in der Erreichung des „Guten ökologischen Zustandes“. Neben der Bewertung des chemisch-physikalischen Zustandes ist die Bewertung „gut“ für die biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten/ Phytobenthos und Phytoplankton erforderlich. Die unverzichtbare Basis ist dabei die Erreichung gewässertypgerechter Referenzzönosen; im Fall der Elbe die Typzuweisung des LAWA-Fließgewässertyps 20 - sandgeprägte Ströme /8/. Für die Einzelbiota Makrozoobenthos, Makrophyten und Fische ist dieses Ziel damit einem weitgehend vollständigen, potentiell natürlichen Artengefüge gleichzusetzen. Gerade dann wird bei Beachtung der für aktuell fehlende Arten und Artengruppen ursächlich verantwortlichen strukturellen Defizite aber deutlich, dass der „Gute Ökologische Zustand“ nachhaltig nur mit effektiven gewässermorphologischen Maßnahmen im Ufer- und Auenbereich der Elbe bei einer wirkungsvollen lateralen Vernetzung von Fluss und Aue, einer ungestörten Morphodynamik und einem intakten Feststoffhaushalt zu erreichen ist. Bei einer Nichtbeachtung dieser Tatsache, dürfte diese anspruchsvolle Zielstellung wohl dauerhaft eine Illusion bleiben.

Seit dem Inkrafttreten der EG-WRRL im Jahre 2000 haben sich Fachtagungen, Bundesprojekte und Publikationen mit Zusammenhängen zwischen dem Gewässer als eigentlichen Gegenstand der Wasser-Rahmenrichtlinie und Überflutungsauen im Hinblick auf fachliche Inhalte und mögliche Auslegungen der EG-WRRL beschäftigt. Vorrangig ging es um Fragen, inwieweit die EG-WRRL überhaupt die Gewässeraue in ihre Umsetzung einbezieht bzw. um die Betrachtung der naturschutzfachlichen Bedeutung der Flussauen im Zusammenhang zur Umsetzung der FFHRichtlinie. Durch diese Projekte sind mittlerweile auch die in der WRRL vorhandenen inhaltlichen Anknüpfungspunkte zur Aue und deren rechtliche Auslegungen erschöpfend diskutiert worden /9/.

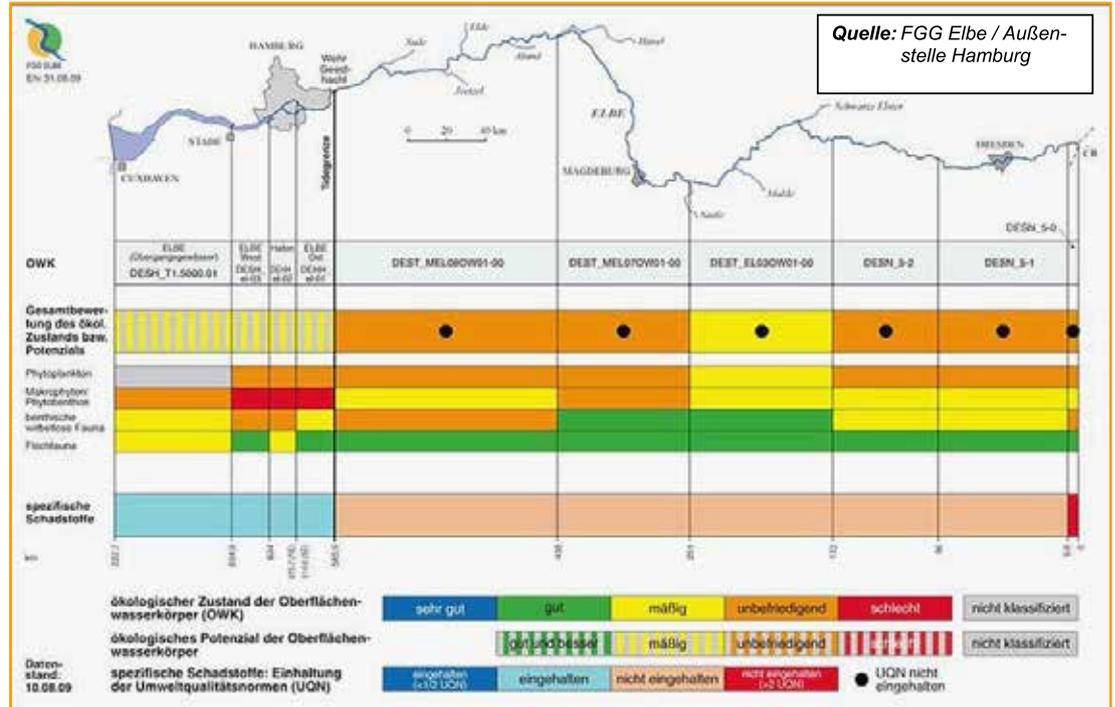
Nicht oder unzureichend wurden die ökologisch ausreichende Funktionsfähigkeit der Flussaue, die Rolle interner Austauschprozesse zwischen Gewässer und Aue sowie morphodynamische Prozesse und Feststoffhaushalt untersucht. Wenn Aussagen vorliegen, beziehen sich diese im Regelfall auf einzelne „Bilderbucharten“, auf Arten der FFH-Richtlinie oder lediglich auf einzelne Artengruppen innerhalb des biologischen Gesamtsystems wie die Fische. Daher besteht nach wie vor immer noch eine erhebliche Lücke bei Wahrnehmung der Bedeutung der Gewässersysteme der Flussauen für die Zielerreichung der EG-WRRL. Nicht immer ausreichend erkannt, spielen laterale aquatische Vernetzung, Morphodynamik und Feststoffhaushalt aber zentrale Rollen als entscheidende Faktoren bei der Zielerreichung der EG-WRRL.

Die entscheidenden Defizite großer Ströme - der weitgehende Verlust gewässertypischer, lateral vernetzter Auengewässer, eine unbeeinflusste Morphodynamik und ein intakter Feststoffhaushalt - wird dabei meist überhaupt nicht wahrgenommen. Die Ursache liegt auch darin begründet, dass sich diese Defizite nicht oder nur unbedeutend in den Monitoringergebnissen der Zustandsbeschreibung widerspiegeln. Die verwendeten Methoden beziehen sich im Regelfall auf Biozönosen des Fließgewässers und Arten, welche eindeutige indikative Aussagen zum Fließgewässerzustand zulassen bzw. auf die entsprechenden ökologischen Rahmenbedingungen, so dass bereits bei der Messstellenauswahl eine diesbezügliche „Trennung“ vorgenommen wird. Arten mit eindeutigen Bindungen an das Auengewässersystem innerhalb ihres Lebenszyklus und die für diese Arten notwendigen abiotischen Grundlagen (ungestörte Morphodynamik, intakter Feststoffhaushalt) werden nicht ausreichend wahrgenommen.

#### Aktueller Zustand und biologische Qualitätskomponenten

Konkret bezogen auf Abbildung 45 besteht die Grundlage darin, dass der „Gute ökologische Zustand“ im Oberflächenwasserkörper als räumliche Basis (OWK) erst dann erreicht wird, wenn alle Biokomponenten den Zustand „gut“ indizieren, d.h. es gilt das „worst-case-Prinzip. Erst wenn dieses Ziel in allen hintereinander liegenden OWK erreicht wurde, ist auch das Gesamtgewässer als „gut“ einzustufen. Die erforderliche Zustandsbewertung stellt die Ausgangsbasis für alle weiteren Schritte, Defizitanalyse und Ableitung von Maßnahmen, dar, d.h. bei einem durchgehend grünen Balken sind demzufolge keine Maßnahmen mehr erforderlich, zumindest soweit man der rechtlichen Basis der Richtlinie folgt.

Abbildung 44  
Gegenwärtige Zustandsbe-  
wertung nach EG-WRRL für  
den deutschen Verlauf der  
Elbe (Grundlage: Datenbe-  
stand aus dem Jahre 2009)



Selbst wenn die ökologische Bedeutung der Vernetzung von Gewässer und Aue gewässertypspezifisch wie auch mit abnehmender Gewässergröße abnimmt und die relativ isolierte Betrachtung der Besiedlung des Hauptgewässers das „richtige“ Besiedlungsbild widerspiegelt (z.B. in kleiner Bächen), kommt der Bedeutung der lateralen Vernetzung und des Auengewässersystems in den potamalen Fließgewässertypen, d.h. in den großen Flüssen und Strömen wie der Elbe, eine erhebliche Bedeutung zu. Demgegenüber werden aber auch hier die für die Zustandsbewertung nach EG-WRRL notwendigen limnologischen Untersuchungen - durchaus methodenkonform - ausnahmslos nur im Hauptgerinne zu genau festgelegten Zeiträumen durchgeführt. Damit ist zumindest anzunehmen, dass sich gewässertypspezifische Lebensgemeinschaften entweder nicht vollständig abbilden, durch Störfaktoren überlagert werden oder ermittelte „Anteilbeiträge“ der einzelnen Biokomponenten als „gute“ und vollständige Biozönosen bewertet werden /10/.

### Makrozoobenthos

Diese Aussage dürfte auf das Makrozoobenthos, welches in der Elbe in zwei Bereichen zwar einen guten, vor dem worst-case-Hintergrund aber nur einen gut mäßigen bzw. teilweise unbefriedigenden Zustand aufweist im Gesamtgewässer, aus mehreren Gründen zutreffen:

Überlagernde Störfaktoren sind unzweifelhaft der Überhang an Neozoen, d.h. Fremdarten. Neben anthropogener Ausbreitungswege und einer „Förde-

rung“ durch hydrochemische Rahmenbedingungen (Schiffsverkehr, leichte Versalzung) bieten künstliche Habitats - steinige Hartsubstrate von Buhnen und Deckwerken - und das Fehlen natürlicher flusstypischer Hartsubstrate wie Totholz beste Lebensbedingungen. Neben Überlagerung durch invasive Arten besteht ein ausgeprägtes Defizit an autochthonen flusstypischen Makroinvertebraten, z. B. bei der Klasse der Insekten. Zwar waren nach den Güteverbesserungen ab Mitte der 90-er Jahre schnell wieder Larven anpassungsfähiger Insektenarten wie der Flusslibellen *Gomphus flavipes* und *Gomphus vulgatissimus*, welche mit sandigen Flachufers der Buhnenfelder ausreichende Lebensbedingungen vorfinden, anzutreffen. Nach wie vor fehlen aber anspruchsvolle Vertreter, z.B. der Stein- und Eintagsfliegen, die neben einer ausreichenden Wasserqualität vielseitigere Gewässerstrukturen als aktuell vorhanden für die Entwicklung benötigen. Solche Strukturen sind Totholz als ursprüngliches Hartsubstrat der Elbe und flutende Wurzeln entlang der Ufer in permanent durchströmten Haupt- und Nebengerinnen sowie hochdynamische Strukturen wie Geschiebeschüttkegel und Uferbänke. Darüber hinaus spielen Erosionsstrukturen wie dynamische Abbruchufer eine wichtige Rolle als Geschiebequellen. Solche Strukturen sind gegenüber natürlichen Flüssen im vergleichsweise homogenen Gerinne der Elbe aber nicht oder nur punktuell vorhanden, da sich diese durch fehlende Umlagerungsprozesse als Folge verkehrswasserbaulicher Maßnahmen entweder nicht bilden können oder in Ansätzen der Neubildung massiv beseitigt werden.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Wirbellose - welche heute in der Elbe fehlen, für Flüsse des Tieflandes in Sachsen-Anhalt als Referenz aber aufgeführt werden /11/ - ehemals auch in der Elbe vorkamen und zur Referenzzönose gehören. Als ausgewählte Beispiele sind dies u.a. die potamophilen Hakenkäfer *Potamophilus acuminatus* und *Macronychus quadrituberculatus*, die Eintagsfliege *Baetopus tenellus* sowie die Steinfliegen *Marthamea vitripennis* und *Agnetina elegantula*, welche als so genannte xylobionte Arten auf flutende Wurzeln und Totholz bzw. auf offene Kiesufer im Zusammenspiel von Totholz und Wurzeln angewiesen sind (mündl. Mitt. HOHMANN).

### *Submerse Makrophyten*

Derzeit ist in der Stromelbe mit dem Wasserknöterich *Persicaria amphibia* eigentlich nur eine Wasserpflanzenart präsent. Diese Tatsache schlägt sich dann auch erwartungsgemäß in mäßigen und unbefriedigenden Bewertungsergebnissen nieder. Zwar wurden in 2007 an den Probenahmestellen Breitenhagen und Magdeburg mit dem Tausendblatt *Myriophyllum spicatum* und dem Laichkraut *Potamogeton pectinatus* in einzelnen Bühnenfeldern zwei weitere, anspruchslose submerse Arten gefunden, welche als Einzelfunde aber nicht bewertungsrelevant sind.

Als Hauptursachen für die Artenfehlbeträge kommen - nach sicherlich noch unbefriedigenden, aber erheblichen Senkungen der Nährstoffkonzentrationen in den letzten zwei Jahrzehnten - primär permanente hydraulische Störungen durch schiffahrtsbedingten Sunk und Schwall und das homogene Strömungsbild mit hoher Fließgeschwindigkeit im Hauptstrom in Frage. Darüber hinaus dürfte eine erhebliche Lichtlimitierung durch nutzungsbedingte Trübungen im Hauptstrom eine Rolle spielen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich besiedlungshemmende Faktoren auch gegenseitig überlagern, da z.B. Sunk und Schwall mit entsprechenden Nährstoffremobilisierungen verbunden sind. Durch die Kombination von schlechten Habitatbedingungen mit hydraulischen Störungen bildet sich für Makrophyten ein extremer Standort aus, den nur wenige Arten mit hoher ökologischer Amplitude besiedeln - wie in diesem Fall *Persicaria amphibia*, der extreme Wasserspiegelschwankungen und geringe Lichtverfügbarkeit durch seine schwimmende Wuchsform ausgleicht (mündl. Mitt. GUTTMANN). Neben direkten Auswirkungen der verkehrlichen Nutzung lassen sich die Ursachen für Defizite bei den Wasserpflanzen also auch auf die weitreichenden gewässermorphologische Veränderungen der Elbe zurückführen. Hierbei ist auf eine deutliche Unterrepräsentanz permanent durchströmter, flacher Gewässerstrecken mit einem „milden Strömungsklima“ im Bereich des Eupotamon hinzuweisen. Um dieses



Defizit zu beheben, bedarf es eines ausreichenden Bestandes lateraler vernetzter Nebenrinnen und Auengewässer, in welchen anthropogen bedingte hydraulische Störungen und Lichtlimitierungen eine untergeordnete Bedeutung haben. Dies ist nicht gleichbedeutend mit dem „dogmatischen“ Komplettanschluss aller makrophytenreicher Nebengewässer und wird immer - z.B. im Hinblick auf hydrochemisch wenig belastete, von Grundwasserzufluss beeinflusste Rinnen an Terrassenrändern sowie der hier anzutreffenden wertvollen Wasserpflanzenbestände - eine Einzelfallentscheidung bleiben.

### *Fische*

Im strukturellen Detail abweichend, in den grundlegenden morphodynamischen Aussagen aber übereinstimmend, hinsichtlich der aktuellen Bewertung allerdings völlig anders gelagert stellt sich das Bild bezüglich der Fische dar:

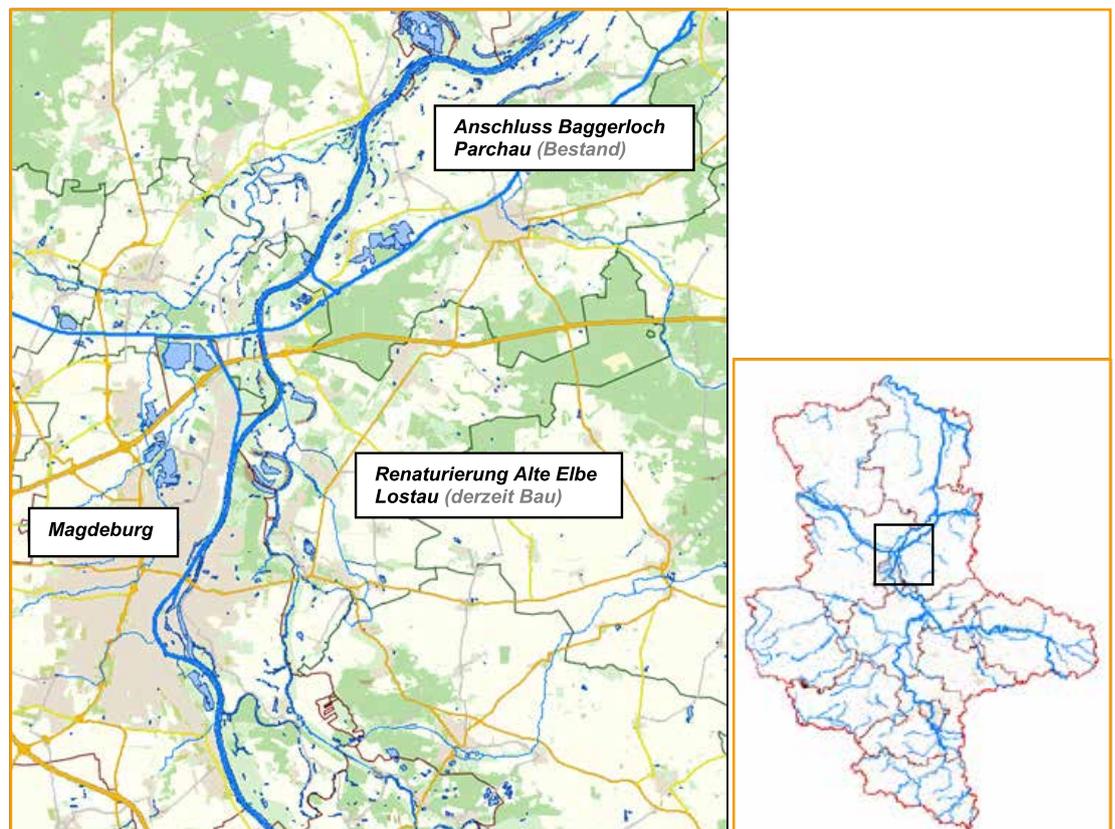
Tatsächlich verfügt die Fischfauna der frei fließenden Elbe in aktueller Bewertung bereits über den „Guten Ökologischen Zustand“, was den Schluss zulässt, dass für die Verbesserung der Artenzusammensetzung und der Häufigkeiten keine Maßnahmen erforderlich sind. Dies ist sicherlich eine rechtlich hinnehmbare „Auslegung“ der Zustandsbewertung und korrespondiert auch mit der überwiegend positiven Bestandsentwicklung vieler Fischarten, die zur Rückstufung zahlreicher Arten in der Roten Liste der gefährdeten Fischarten führte /12/. Fachlich verbleibt aber Handlungsbedarf, da kritische Faunenelemente wie die Langdistanzwanderfische und typische Auearten explizit aus dieser Bewertung ausgenommen wurden. Das verwendete Bewertungsverfahren FIBS wurde ausschließlich für die Bewertung des Stromschlauchs konzipiert, weshalb typische Auefischarten die ihre Hauptverbreitung in angrenzenden Nebengewässern haben, in der Fischreferenz auf nicht bewertungsrelevante,

*Abbildung 45  
Morphologische Vielfalt bei  
Strömungsdiversität mit  
Kiesbänken, Steilufer und  
Totholz im Hauptstrom trotz  
Nutzung (Elbekilometer  
354,5, linkes Ufer)*

geringe Dominanzniveaus eingestuft wurden (mündl. Mitt. WOLTER). Analog dazu erhielten auch die Langdistanzwanderfische sehr geringe, nicht bewertungsrelevante Häufigkeitseinstufungen, weil die fehlenden Möglichkeiten, diese Arten innerhalb des knappen Zeitrahmens der EG-WRRL bis 2015 wieder anzusiedeln, nicht zum Ausschlusskriterium für die Zielerreichung der Richtlinie insgesamt werden sollte. Darum bleibt die Bewertung auch dann noch gut, wenn probeweise Langdistanzwanderer wie Meerforelle oder Atlantischer Lachs wahlweise dem Bewertungssystem zugefügt oder entnommen werden. Bei der Bewertung des tatsächlichen fischökologischen Zustands der Elbe sollten diese methodischen Vereinbarungen nicht außer Acht gelassen werden. Nach wie vor fehlen einige Fischarten völlig. Dies betrifft z.B. die als ausgestorben gemeldeten Arten Europäischer Stör, Maifisch, Nordseeschnäpel und Finte. Desgleichen trifft auf sehr geringe Abundanzen typischer Auenarten mit strikter Auengewässerbindung (z.B. Schleie) oder lateraler Wanderungspräferenz, d.h. auf Arten zu, die in ihrem Lebenszyklus auf eine effektive laterale Vernetzung zwischen dem Hauptstrom und den Auengewässern im Plesio- und Parapotamon angewiesen sind (z.B. Quappe).

Neben methodischen Rahmenbedingungen bestehen große Zweifel, dass eine gewässertypgerechte Fischreferenz in der Elbe ohne entscheidende Veränderungen morphodynamischer Zustände erreichbar ist. Neben fehlenden, großen Totholz als notwendige Unterstände, betrifft dies die Breiten- und Tiefenvarianz im Hauptstrom. Hier sind weder flach überströmte Kiesbänke als Laichhabitate noch ausreichend große und tiefe Flusskolke im „Angebot“ und werden dies bei unveränderter verkehrlicher Unterhaltung sicherlich auch in Zukunft nicht sein; ggf. auch dann nicht, wenn der mittlerweile wieder besetzte Europäische Stör nach 14 bis 15 Jahren auf Suche nach Laichplätzen in ehemalige, historisch nachgewiesene Gebiete der mittleren Elbe einwandert. Vor aktuellem Nutzungs- und Unterhaltungshintergrund bestände daher eine mögliche Problemlösung zum einen in der Hinnahme begrenzter eigendynamischer Entwicklungen in Teilbereichen des Hauptlaufs, insofern dies Schifffahrt nicht behindert, und zum anderen in der Initiierung solcher Entwicklungen in nicht verkehrlich genutzten Bereichen des Gewässersystems, d.h. in einem mit dem Hauptstrom vernetztem Nebenrinnensystem, insofern dieses ausreichend lange, ggf. permanent an die Elbe angeschlossen bleibt.

Abbildung 46  
Lage der hier ausgewählten  
Beispielprojekte an der Elbe  
in Sachsen-Anhalt



## 4. Lateralvernetzung und Feststoffhaushalt - prognostisch

### Grundsätze und allgemeiner Überblick

An der Elbe in Sachsen-Anhalt wurden und werden mehrere erfolgreiche und allseitig akzeptierte Nebengewässeranschlüsse mit effektiven Wirkungen im Hinblick auf Lateralvernetzung, Morphodynamik und Feststoffhaushalt umgesetzt. Weitere Projekte werden vorbereitet, geplant oder zur Finanzierung beantragt und genehmigt. Die Realisierung dieser Projekte folgt den verschiedensten Beweggründen. So sind, neben langwierigen, planfestgestellten Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen, auch verschiedene Projekte innerhalb der Benehmensregelungen zwischen Bund und Land in Eigenregie der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung auf Basis der bestehenden Erlasstage verfahrensfrei durchgeführt worden. Aus der vorhandenen Gruppe von Maßnahmen wurden zwei Beispiele ausgewählt, welche im Folgenden näher erläutert werden sollen. Die Lage dieser Maßnahmen ist der nachfolgenden Abbildung 46 zu entnehmen. Es handelt sich dabei um den Anschluss des Baggerlochs Parchau, welche bereits realisiert wurde, und um die in Umsetzung befindliche Komplexrenaturierung der Alten Elbe Lostau.

### Anschluss des Parchauer Baggerlochs

Das Beispiel wurde ausgewählt, weil die Gewässeranbindung mit permanenter Durchströmung sohlgleich ohne zusätzliche Befestigungen vorgenommen wurde /1/. Bei dem angeschlossenen Gewässer handelt es sich um ein rechtselbisch gelegenes Abgrabungsgewässer bei Parchau, welches in den 30-er Jahren des vergangenen Jahrhunderts - vermutlich im Bereich einer ehemaligen Laufverzweigung - durch Auskiesung entstanden ist. Die Maßnahme wurde im November/Dezember 2004 durch das Wasserstraßenneubauamt Magdeburg in Auftrag realisiert. Die Veranlassung der Maßnahme ergab sich als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme für die Verbreiterung des Elbe-Havel-Kanals in der Stadtstrecke der Stadt Burg. Diese Kompensationsmaßnahme wurde 29.09.2002 planfestgestellt.

Das Parchauer Baggerloch besitzt eine gestreckte Form mit großer Aufweitung im Nordteil und eignete sich u.a. aus diesem Grund hervorragend für den Anschluss an den Fluss mit der entsprechenden Funktionsübernahme als Flussaltwasser bzw. Nebengerinne. Das Gewässer befindet sich am rechten Elbufer zwischen den Elbekilometern 358,5 und 359,3.

Es bestand bis zur Maßnahmerealisierung auf Grund der Querung des Gewässers durch zwei ehemalige Panzertrassen der GUS-Truppen aus drei, hydraulisch voneinander getrennten Gewässerteilen. Die oberstromige Anbindung bestand lediglich aus einem 2 m breiten Kanal, welcher aber erst ab Mittelwasser angeströmt wurde. Vermutlich wurde über die verlandete Anbindung der Kiesabtransport während der Abbauphase sichergestellt. Unterstromig war eine Anbindung erst ab einem 5- bis 10-jährigem Hochwasser flächig über die Aue zur Elbe bzw. über eine verlandete Flutrinne in ein Flutrinnensystem in die unterhalb liegende Aue gegeben. Die Zielstellung bestand in der Schaffung rheophiler Strukturen, der natürlichen Räumung der Nebenrinne bei Wasserständen größer Mittelwasser durch direkte, barrierefreie Durchströmung, der Erreichung eines milden Strömungsklimas bei Wasserständen kleiner Mittelwasser und damit einer optimalen Sauerstoffversorgung des Restgewässers sowie der ungehinderten Fischmigration bei kleinen Wasserständen im Niedrigwasserbereich als Wintereinstandsraum mit folgenden Maßnahmen:

- komplette Beräumung der vorhandenen Querriegel der ehemaligen Panzerdurchfahrten auf einer Breite von mindestens 20 m und in einer Höhenlage bis zur anstehenden Gewässersohle
- Baggerung einer oberstromigen Anbindung als Muldenprofil auf einer Mindestbreite von ca. 20 m und ein Höhenlage von 1,0 m unter dem Mittleren Niedrigwasser; die oberstromige Böschung des Zulaufkanals wurde als Steilufer ausgeführt, um, hochdynamische Lebensräume zu schaffen und Kfz-Durchfahrten bei niedrigen Wasserständen zu verhindern
- die unterstromige Anbindung erfolgte in der tiefsten vorhandenen Geländelage am Gewässerende auf kürzestem Weg zur Elbe auf einer Breite von 10 - 15 m und bei einer Höhenlage von 1,0 m unterhalb des Mittelwasserspiegels; durch diese Maßnahme sollte länger ausreichend Wasser im gehalten werden, ohne die Dynamik im fallenden und steigenden Hochwasser zu beeinflussen
- anfallende Massen wurden nur so weit notwendig auf abgestimmten und geeigneten Flächen eingebaut, wobei der hierfür erforderliche Qualitätsnachweis vorlag; der überwiegende Teil wurde zum Bau eines Biberrettungshügels auf einem Höhenrücken unterstromig des Ablaufs eingesetzt

Neben dieser Gewässeröffnung wurden weitere begleitende Maßnahmen wie ein vollständiger Rückbau/Entsiegelung der Betonplattenwege und Übersetzstelle des ehemaligen Truppenübungsplatzes vorgenommen. Abschließend erfolgte die Vertiefung einer aus dem Gewässer auslaufenden Hochflutrinne, um ein weiteres in der Aue unterstrom liegendes Flutrinnensystem frühzeitig anzubinden und zu vernetzen.

Mit dem Abschluss der Maßnahmen stieg der Wasserstand der Elbe über Wochen so an, dass das angeschlossene Gewässer durch die neu geschaffenen Öffnungen zur Elbe stark durchströmt, aber der Gesamtbereich noch nicht flächig überströmt wurde. Dadurch bildete sich in dieser Zeit zwischen der Elbe und dem Anschlussgewässer eine, bei gegebenem Abfluss der Abbildung 48, etwa 1 000 m lange und durchschnittlich 100 m breite Insel mit einer Fläche von 7,75 ha.

Da kein weiterer Wasseranstieg mit Druckabnahme durch Ausuferung in die Aue erfolgte und die umgebauten Abschnitte noch nicht mit Vegetation bewachsen waren, wurde die nicht zusätzlich befestigte Auslaufrinne hydraulisch stark belastet und erodierte nach Durchbruch durch die Auenlehmdecke in darunter liegende Flusskiese bis zum Energieausgleich, so dass sich die Ablaufhöhe hydraulisch der tiefer liegenden Zulaufsohle angepasste. Dadurch kam es zur Ausbildung steiluferartiger Abbrüche an den Gerinneuern im Ablaufbereich bis maximal 3 bis 4 m Höhe und zur Aufspaltung des Abflusses in die Elbe in das unterhalb liegende Bühnenfeld. Mit den in dieser Form nicht so schnell und so tiefgreifend erwarteten morphodynamischen Entwicklungen im Abstrombereich, erfolgte in Abwandlung des eigentlichen höhenmäßigen Zieles des Altwasseranschlusses eine natürliche Änderung in Richtung einer permanenter Durchströmung des Nebengewässers. Die Tatsache war aus gewässer- und auenökologischer Sicht hinnehmbar und zu begrüßen, da einerseits in der nördlichen Aufweitung des Anschlussgewässers noch ausreichende große und tiefe Stillwasserbereiche vorhanden bleiben und da andererseits in der Elbe bekanntermaßen ein erhebliches Defizit betreffs rheophil geprägter, permanent durchflossener Nebengerinnesysteme des Eupotamon besteht.

Da die Unterhaltungsarbeiten an Bühnen durch die zuständigen Wasser- und Schifffahrtsämter an der Elbe im Regelfall ohnehin vom Wasser aus erfolgen, wurde nach entsprechenden Kontrollmessungen die Tatsache der ungeplanten Sohlanpassung des angebundenen Nebengerinnes durch Erosion des Ablaufs und die damit permanente Durchströmung des Nebengewässers von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung bis dato toleriert. Neben dem bestehendem Planfeststellungsbeschluss und eines ansonsten notwendigen Änderungsverfahrens, war dabei insbesondere die Tatsache ausschlaggebend, dass bis dato - so die Aussage des zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamtes in Magdeburg vom September 2008 - keine negativen Auswirkungen auf die Schifffahrt wie Wasserspiegelverfall, negative Sedimentverlagerungen oder Querströmungen feststellbar waren bzw. diese vernachlässigbar gering und hinnehmbar sind.

## Renaturierung der Alten Elbe Lostau

Die nachfolgende Maßnahme befindet sich aktuell seit dem 28.08.2012 in der Umsetzung und wird bis November 2013 plangemäß abgeschlossen sein. Es handelt es sich um eine Maßnahme zur Umsetzung der EG-WRRRL, welche entsprechend der Zuweisungsrichtlinie zur naturnahen Gewässerentwicklung des Bundeslandes Sachsen-Anhalt aus ELER-Mitteln mit einem Gesamtkostenansatz von 4,3 Mill. € finanziert wird. Projektträger ist der Ehle-Ihle-Verband als zuständiger Gewässerunterhalter.

Die Alte Elbe Lostau befindet sich nordwestlich der Landeshauptstadt Magdeburg und südlich der BAB 2 am rechten Elbufer in der rezenten Überflutungsauere der Elbe zwischen den Elbekilometer 332 und 339. Das Altwasser ist Teil des ehemaligen Elbehauptstroms und entstand mit dem baulichen Durchstich mehrerer Elbmäander nördlich Magdeburgs ab 1740. In dieser Zeit wurde auch die Alte Elbe Gerwisch abgetrennt, welche als Referenzgewässer für die Alte Elbe Lostau dient, da eine später durchgeführte Folgemaßnahme dieser Mäanderdurchstiche die Verlegung des in diesen ehemaligen Elbemäander mündenden Nebengewässers Ehle direkt in die Elbe mittels eines kanalartigen Mündungsabschnittes war. Gerade diese, an der Alten Elbe Gerwisch nicht durchgeführte Maßnahme und vermeintlich zu vernachlässigende Maßnahme sollte in den folgenden Jahrzehnten bis heute erheblich negative Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Alten Elbe Lostau haben /13/. Die Zielstellungen bestehen in der ökologischen „Reaktivierung“ des Elbaltwassers durch gezielte Entschlammungsmaßnahmen und der Wiederherstellung der hydraulischen Durchgängigkeit der Ehle durch die Alte Elbe. Vor diesem Hintergrund sind im Gesamtprojekt zur Renaturierung der Alten Elbe Lostau die folgenden, inhaltlich zusammengefassten Teilmaßnahmen vorgesehen:

- Teilentschlammung Alte Elbe Lostau in einer Größenordnung von etwa 145 000 m<sup>3</sup> organischem Weichsediment nach Entnahme des künstlichen Sohlbauwerkes am Auslauf
- Wiederherstellung ehemaliger Ehlezulauf im Zu- und Ablaufbereich bei Beachtung der eigendynamischen Gewässerentwicklung und Bepflanzung mit standortgerechten Gehölzen
- Errichtung Brückenbauwerk für den parallel zum Ehlekanal liegenden Wirtschaftsweg bzw. den touristisch genutztem Elberadweg im Kreuzungsbereich der Ehleverlegung in die Alte Elbe
- Bau eines Sohlbauwerkes im Zustrom zum Ehlekanal, um ein Abfluss der Ehle über das Altwasser bei Niedrig- und Mittelwasserabflüssen sicherzustellen



Abbildung 47  
Zustand am 14.04.2009  
bei einem Abfluss von 905  
 $m^3/s$  (190 % MQ, 51 %  
MHQ) am Pegel MD-Ro-  
thensee (Erläuterungen im  
Text)



Abbildung 48  
Zustand 07.06.2011 bei  
283  $m^3/s$  am Pegel  
MD-Rothensee (59 % MQ,  
17 % MHQ,  
Quelle Luftbilder: Tanja  
Pottgiesser, kleines Foto -  
Ablaufbereich)

- selektive Öffnung der Bühnenfelder im Ausmündungsbereich des Ehlekanals in die Elbe zur Herstellung der Lateralvernetzung im Nebenrinnensystem/ Uferbereich der Elbe

Die Komplexmaßnahme der Altwasserrenaturierung bei Beachtung des Nebengewässers stellt sowohl für die Ehle und deren ökologische Funktionen als Fließgewässer als auch für die langfristige Erhaltung und ökologische Stabilität des Altwassers das ökologische „non plus ultra“ dar:

- Die künstlich geschaffene Mündung der Ehle entspricht morphologisch in keinem Merkmal dem natürlicherweise vorhandenen Fließgewässer eines LAWA-Fließgewässertyps 17, d.h. einem kiesgeprägtem Tieflandfluss (Anmerkung des Verfasser: LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser). Auf Grund der eindeutigen Funktionszuweisung einer schnellen Hochwasserabführung ist der Mündungsverlauf geradlinig, tiefen- und breitenhomogen sowie frühzeitig über längere Zeiträume ohne ökologisch wirksame Fließbewegung durch den Rückstau aus

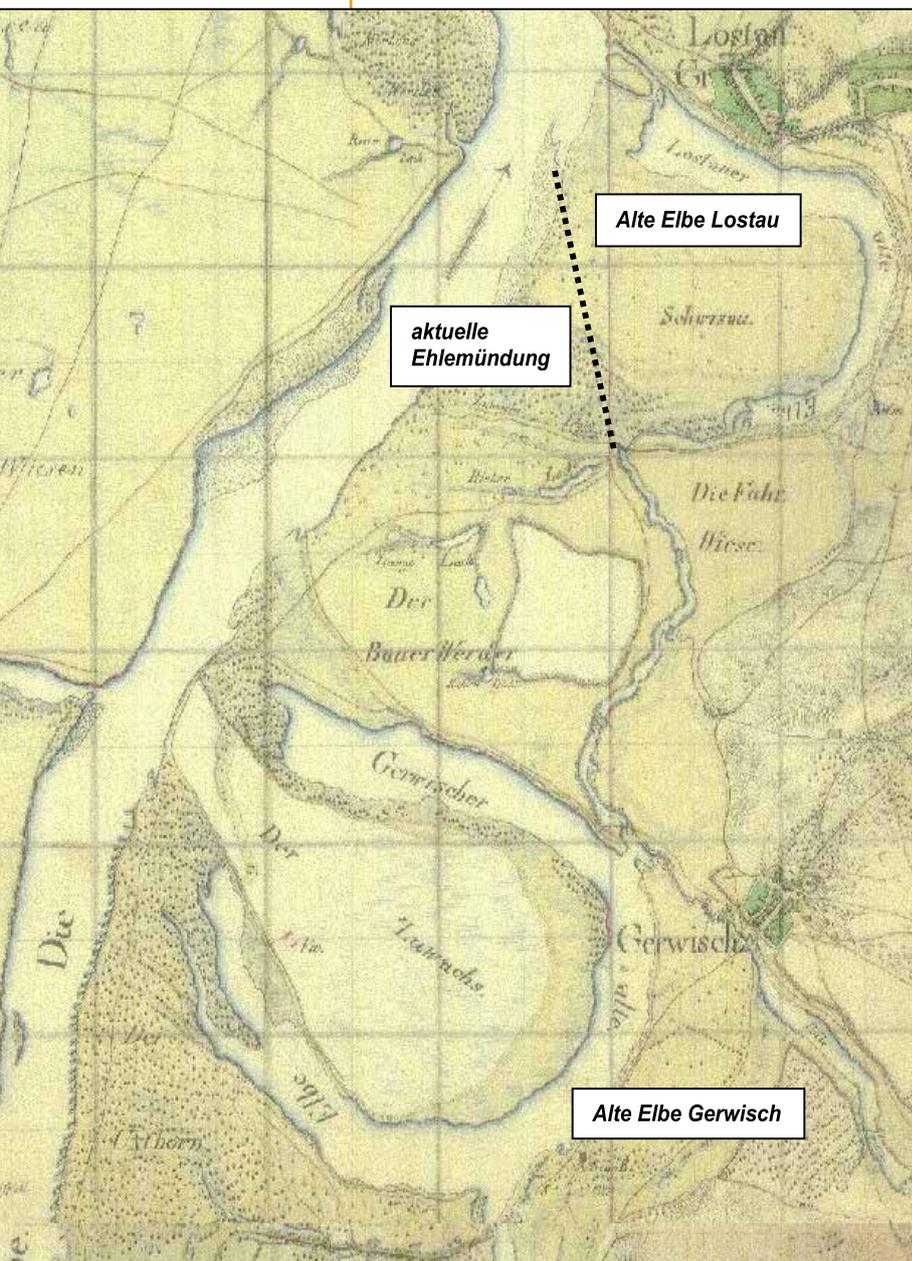


Abbildung 49  
Zustand im 19. Jahrhundert  
(Decker'sches Messtisch-  
blatt) mit heutigem  
Ehleverlauf

Abbildung 50  
Der aktuelle Mündungsver-  
lauf der Ehle im Ehlekanal  
(links) im Vergleich zur  
strukturell heterogenen  
Ehle oberhalb der Alten  
Elbe Gerwisch (rechts)



der Elbe. Der Sohl- und Uferbereich ist mit Wasserbausteinen gepflastert; sich akkumulierende natürliche Sohlsubstrate sind untypisch instabil, durch fehlende permanente Durchströmung organisch belastet, häufig anaerob und werden durch Überstau ökologisch unwirksam.

- Der Altarm ist aktuell ökologisch nicht mehr funktionsfähig und hinsichtlich der Nährstoffbelastung als poly- bis hypertrophes Standgewässer zu kennzeichnen. Mit Ausnahme anspruchsloser artenarmer Röhrichte, fehlen höhere Wasserpflanzen vollständig. Ausgedehnte Gewässerbereiche befinden sich während der warmen Jahreszeit in einem anaeroben Zustand. Die Gewässersohle wird aus einer mehrere Dezimeter starken Schicht sauerstoffzehrender, organischer Weichsedimente gebildet; Teile des Gewässers sind bereits völlig verlandet. Die mittlere Wassertiefe beträgt etwa 30cm. Fischsterben auf Grund von Sauerstoffmangel und hohen pHWerten (biogene Entkalkung nach Phytoplanktonmassenentwicklungen) stehen hier im Sommer auf der Tagesordnung.
- Demgegenüber stellt sich die ebenfalls von der Elbe künstlich abgeschnittene, jedoch ununterbrochen von der Ehle durchflossene Alte Elbe Gerwisch als mesotrophes Altwasser im permanenten Klarwasserstadium mit sandig-kiesiger Gewässersohle, welches ganzjährig mit Sauerstoff versorgt wird, dar. Sowohl faunistisch als auch floristisch ist eine vielfältige Biozönose vorhanden: eine artenreiche Fischfauna mit auentypischen, bestandsbedrohten Kleinfischarten, eine anspruchsvolle Wirbellosenbesiedlung, z.B. mit diversen Libellenarten, Großmuscheln und Schwämmen, artenreiche Röhrichte in natürlicher Abstufung mit angrenzenden Schwimmpflanzenbestände aus Teichrosen, Froschbiss und Wasserfarn sowie diverse submerse Makrophytenarten mit Laichkraut- und Tausendblattgesellschaften.



*Abbildung 51  
Aufrahmende Blaualgen  
in der hypertrophen Alten  
Elbe Lössau im Vergleich  
zur makrophytenreichen,  
permanent durchströmten  
Alten Elbe Gerwisch*

Zum Zeitpunkt der Niederschrift sind die Teilmaßnahmen selektive Öffnung der Hakenbuhnenfelder, Entnahme des Sohlbauwerkes, Bau des Ehleauslaufs und Bau der Maulprofilbrücke im Zustrombereich der Ehle bereits abgeschlossen, die Entschlammung des Altwassers ist in Arbeit.

Hiervon geben die nachfolgenden Abbildungen einige Impressionen, wobei die Gesamtmaßnahme unter großer Anteilnahme, aktiver Mitarbeit und Akzeptanz der kommunalen Vertreter und Anwohner läuft:



*Abbildung 52  
realisierte Buhnenfeldöffnung  
mit Durchströmung  
am 27.03.2012 und  
künftiger Ablauf der Ehle  
unterhalb des Altwassers  
am 26.09.2012*



*Abbildung 53  
Ablassen der Alten Elbe  
Lössau nach Entnahme  
des Sohlschwelle am  
19.09.2012*



*Abbildung 54  
Entschlammungsarbeiten  
in der Alten Elbe am  
05.10.2012 und neugebaute  
Brücke für künftigen  
Ehlezauf unter dem parallel  
laufenden Wirtschaftsweg  
am 17.10.2012*

## Lateralvernetzung und Feststoffhaushalt - zusammengefasst

Durch anthropogene Eingriffe und daraus resultierende Veränderungen stellt sich das heutige Bild der Elbe, bezogen auf morphodynamische Prozesse und den Feststoffhaushalt, stark negativ verändert dar. Vor dem Hintergrund der anspruchsvollen Zielstellungen der EG-WRRL zur Erreichung des „Guten ökologischen Zustands“ in der Elbe ist es aber unstrittig, dass dieses Ziel ohne eine laterale Vernetzung der Gewässerlebensräume und einen intakten Morphodynamik bzw. Feststoffhaushalt für den Fließgewässertyp 20 „sandgeprägter Strom“ nicht erreichbar ist, d.h. für gewässertypspezifische Lebensräume und Lebensgemeinschaften sind hydraulisch und damit sedimentologisch wirksame morphologische Maßnahmen unverzichtbar.

Dass es trotz der Nutzung des Flusses als Bundeswasserstraße auch durchaus realistisch ist, derartige Maßnahmen umzusetzen ohne zwangsläufig die Nutzung als Schifffahrtsgewässer zu gefährden, lässt sich an Hand verschiedener Projekte an der Elbe in Sachsen-Anhalt nachweisen, wobei nachhaltige Umgestaltungen in einer schifffahrtstfreien Stromauen sicherlich deutlich problemärmer zu bewerkstelligen wären.

Dabei ergeben sich bei einer ganzheitlichen Herangehensweise und vertretbaren Zielpositionen sowohl von Naturschutz und Wasserwirtschaft - zu welcher neben Belangen des Hochwasserschutzes auch die Gewässerökologie gehört - als auch der verkehrlichen Nutzung deutliche Potentiale im Bereich der Gewässerreaktivierung sowie einer kontrollierten Gewässereigendynamik. Bei den hier vorgestellten Projekten dürfte es sich, bezogen auf den Gesamtumfang an Detailmaßnahmen, richtlinienkonforme Zielstellungen, um einzigartige Projekte sowohl im Bundes- als auch im Landes-

maßstab, insbesondere vor dem Hintergrund der Zielstellungen der EG-WRRL, handeln.

Sicher ist aber auch, dass sich mit einzelnen regionalen, dabei durchaus aufwändigen Maßnahmen zur Verbesserung der strukturellen Situation, der Morphodynamik und des Feststoffhaushaltes das ökologische Gesamtbild der Elbe überräumlich nicht entscheidend verbessern lässt und dass erheblich mehr, miteinander in der Längsachse der Elbe vernetzte Maßnahmen für die erforderliche neue Qualität notwendig sind. Daher stellen sich abschließend folgende Fragen:

1. Wie viel laterale Vernetzung - sowohl in den Gewässersystemen der Nebenrinnen in der Longitudinalen als auch hydraulisch effektive wirksame Auenbreiten in der Lateralen - braucht der Fluss, um ausreichend Lebensraum für gewässertypische Biota in der Zielgröße des „Guten Ökologischen Zustands“ zu bieten?
2. Wie viel laterale Vernetzung ist aus Sicht der „Quellen“ der vorgenommenen Veränderungen an der Elbe (Schifffahrt und Hochwasserschutz) machbar und hinnehmbar bzw. wie viel laterale Vernetzung können und wollen wir uns überhaupt leisten, d.h. wie viel laterale Vernetzung ist volkswirtschaftlich eigentlich umsetzbar?

Falls es zukünftig zu einer ausreichenden Wiederherstellung eines lateral vernetzten Gewässersystems kommen sollte, müssen dann als letztendliche Handlung und Schlussfolgerung die entsprechenden Untersuchungsmethoden inhaltlich angepasst werden, um die sicherlich erreichten positiven ökologischen Entwicklungen im Besiedlungsbild zu dokumentieren und in die Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper bzw. des Gesamtgewässers, in diesem Fall der Elbe und anderer typgleicher oder -ähnlicher Gewässer, einfließen zu lassen.

## QUELLENVERZEICHNIS

---

- /1/ JÄHRLING, K.H. (2009): Zur Situation auentypischer Gewässer aus historischer Sicht und Erfahrungen bei der Altarmreaktivierung an der Elbe. Naturschutz im Land Sachsens - Anhalt 46, Sonderheft 2009/1, Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelbe: 17-28
- /2/ BUND - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA), Leitlinien zur Gewässerentwicklung - Ziele und Strategien, Mainz, 2006
- /3/ JÄHRLING, K-H, Mögliche Deichrückverlegungen im Bereich der Mittelbe - Vorschläge aus ökologischer Sicht als Beitrag zu einer interdisziplinären Diskussion, Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg - Information, Magdeburg, 1994
- /4/ HARMS,O., KIENE, S., Morphologische Gewässerstrukturen der Elbe 1776 und 1992, in: Tagungsband „Fachtagung Elbe - Dynamik und Interaktion in Fluss und Aue“ (Wittenberge 04.-07.05.1999), Karlsruhe, 1999
- /5/ JÄHRLING, K-H, Deichrückverlegungen: Eine Strategie zur Renaturierung und Erhaltung wertvoller Flusslandschaften?, Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg - Information, Magdeburg, März 1998
- /6/ ROLOFF, Fünfzig Jahre Elbstrombauverwaltung, Auszug aus dem Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 27, Berlin, 1916
- /7/ JÄHRLING, K-H, Die flussmorphologischen Veränderungen an der mittleren Elbe im Regierungsbezirk Magdeburg seit dem Jahr 1989 aus der Sicht der Ökologie, Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg - Information, Magdeburg, November 1993
- /8/ POTTGIESSER, T., SOMMERHÄUSER, M.; Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Essen, 2006
- /9/ KORN, N. JESSEL, B., HASCH, B. und MÜHLINGHAUS, R. (2005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie - Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie - Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft, Bonn, 2005
- /10/ JÄHRLING, K-H, Die laterale aquatische Vernetzung in Flussauen als Basis für die Zielerreichung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie - Grundlagen und Beispiele an der Elbe; in: Auenschutzreport, Heft 26, 2012, Seite 39 - 54
- /11/ BAL - Büro für angewandte Limnologie und Landschaftsökologie, Erstellung von Makrozoobenthos - Referenzzönosen für Fließgewässer in Sachsen-Anhalt, unveröffentlichter Projektbericht, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Januar 2006
- /12/ FREYHOF J. 2009. Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). Fünfte Fassung. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, 291-316
- /13/ JÄHRLING, K-H, Entwurfsplanung zur Renaturierung der Alten Elbe Lostau - Gewässerökologische Stellungnahme vor dem Hintergrund der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, unveröffentlichte Stellungnahme, Magdeburg, 15. Februar 2010

# Erfahrungen und aktuelle Entwicklungen im Biosphärenreservat Mittelelbe

GUIDO PUHLMANN

## 1. Situation der Elbe

Trotz erheblicher Erfolge bei der Verbesserung der chemischen Wasserqualität der heimischen Gewässer gehören naturnahe Gewässer und Auen weiterhin zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen in Deutschland (Ellwanger et. al. 2012). Das gilt grundsätzlich auch für die Elbe, die jedoch von den großen deutschen Flüssen ökologisch und morphodynamisch vor allem nach 1939 am wenigsten verändert wurde. Sie ist damit ein ökologisch und naturschutzfachlich wertvoller und ein in Deutschland überwiegend frei fließender Fluss (LAU 2001, SCHOLZ et al. 2005, ARCADIS 2006).

Mehr als 1000 Jahre menschlicher Nutzung haben die hydrologischen, hydraulischen, morphologischen und ökologischen Bedingungen im Einzugsgebiet der Elbe und den Gewässern selbst nachhaltig verändert.

Die Elbe besaß historisch eine große Bedeutung für die Flussschifffahrt und ist noch heute eine Bundeswasserstraße und internationaler Schifffahrtsweg. Zurückschauend liegen die heute maßgeblichen morphodynamischen und ökologischen Defizite vorwiegend im Hochwasserschutz und im Wasserbau der letzten Jahrhunderte begründet. Im Ergebnis aller Veränderungen ist u. a. der Verlust an Überschwemmungsflächen durch Eindeichung von über 80 % (Abb. 55), die Festlegung des Flussbetts mit einem erheblichen Strukturverlust und einer „Entdynamisierung“ des Gewässerbetts sowie im Uferbereich und im Vorland zu konstatieren. Die entsprechenden Auswirkungen betreffen die Tier- und Pflanzenarten und ihre Lebensräume.

Resultierend führten und führen diese Wirkungen zum großflächigen Schwund von permanent oder ephemer vernässten Biotopen, dem Ausbleiben von Wechselwasserständen und der darauf angewiesenen Arten (Wasserschnecken, Krebse, Libellen, Fische, Lurche,

Kriechtiere und Wiesenvögel) und auch dem Verlust des interstitiellen Lückensystems infolge erhöhter Schwebstofffracht, um nur einige zu nennen.

Trotz der vorgenannten Tatsachen hat sich an der Mittelelbe und in ihren Auen ein für Mitteleuropa herausragendes großräumiges Ökosystem mit großflächigen Hartholzauenwäldern erhalten (PUHLMANN 2000). In den Dekaden vor 1990 konnten sich aufgrund des in Bezug auf aktuelle Anforderungen an Wasserstraßen unzureichenden Ausbaugrades und durch eingeschränkte Unterhaltung flusstypische Strukturen wie dynamische Uferbereiche, Nebengerinne und wandernde Sandbänke stabilisieren und sogar wieder ausbilden. Mit der Verbesserung der Gewässerqualität der Elbe und ihrer Nebenflüsse nach 1990 erfolgte eine schnelle Wiederbesiedlung mit auen- und gewässertypischen Tier- und Pflanzenarten auf einem für mitteleuropäische Flüsse außergewöhnlich hohem Niveau. Die wasserbaulichen Veränderungen vor allem seit etwa 1700 – zeitigen jedoch anhaltend langsam aber stetige Einflüsse, die diesen ökologischen und morphologischen Verhältnissen entgegen wirken. So sind alle Biotope, Habitate und letztlich alle typischen Tier- und Pflanzenarten von auen bzw. flusstypischen Strukturen und den diese bildenden dynamischen Prozessen abhängig. Diese Prozesse und damit Regeneration, Neubildung und Selbstregulation sind jedoch nachhaltig strukturell eingeschränkt.

Dies hat ein langsames aber stetiges Verschwinden typischer Auenstrukturen wie Altarme, Altwasser, Flutrinnen- und Flutrinnensysteme, artenreiches Überschwemmungsgrünland, Auenwald u. ä. zur Folge.

Zusammenfassend kann man zum Zustand der Elbe und ihrer Auen feststellen: Die Wasserqualität hat sich seit 1989 erheblich verbessert, in Bezug auf Gewässer und Auenstrukturgüte „leben wir (auch) maßgeblich und langfristig von der Substanz“.

## 2. Das Biosphärenreservat

Spätestens seit den 1920er Jahren gibt es vielfältige private und staatliche Bemühungen Natur und Landschaft an der Elbe zu schützen. Symboltier ist dabei der Elbebiber, der dank umfangreicher Schutzbemühungen aus einem Restbestand von ca. 150 Tieren 1945 vom Dessauer Raum große Teile der Elbe und darüber hinaus wiederbesiedelt hat.

Symbolische historische Orte dieser Schutzbemühungen sind das heutige Gartenreich Dessau-Wörlitz und der kleine Ort Steckby.

So verwundert es nicht, dass 1979 mit dem Steckby-Lödderitzer-Forst das neben dem Thüringer Vessertal erste deutsche Biosphärenreservat von der UNESCO gerade an der Elbe anerkannt wurde.

1990 wurde im Rahmen des Nationalparkprogramms der letzten DDR-Regierung das UNESCO-Biosphärenreservat (BR) Mittelelbe (ME) um 40 auf fast 80 Stromkilometer der Elbe zwischen Lutherstadt Wittenberg und Magdeburg erweitert. 1997 erfolgte eine wesentliche Vergrößerung dieses Reservates auf über 400 Flusskilometer in fünf Bundesländern. Das international anerkannte BR „Fluslandschaft Elbe“ besteht seitdem aus den nationalen Biosphärenreservaten Flusslandschaft Elbe - Teilgebiet Schleswig Holstein, BR Niedersächsische Elbtalaue, BR Flusslandschaft Elbe - Brandenburg, BR Flusslandschaft Elbe - Mecklenburg-Vorpommern und BR Mittelelbe in Sachsen-Anhalt.



Abbildung 55  
Rezente und natürliche Aue der Elbe in Sachsen-Anhalt  
(Quelle: LHW ST 2004)

## 3. Schutzstrategien und Managementbeispiele im BRME

Es gibt keine einfachen Lösungen für die unter 1. genannten Probleme, sondern so wie die Ursachen Ergebnis langer, fast historischer Prozesse sind, gilt gleiches für die Lösungen.

Erforderlich ist an Langfristigkeit orientiertes, komplexes und interdisziplinäres Handeln. Seit 1979 wird im Biosphärenreservat daran gearbeitet, die heute allgemein bekannten Prinzipien nachhaltiger Entwicklung im Sinne einer Modellregion der UNESCO auf mehrfach erweiterter Fläche anzuwenden.

Die Gewährleistung einer ausgewogenen Balance von Nutzung und Schutz der Landschaft wird mit rechtlichen Schutzzonen (Verordnungen, Gesetze etc.), logistischen (Umweltbildung, Forschung), ökonomischen (nachhaltige Regionalentwicklung und Landnutzung) und arten- bzw. biotopschutzbezogenen Instrumenten befördert. Die Art und Weise der Landnutzung in den Auen steht dabei im Mittelpunkt aller Schutzkriterien.



Abbildung 56  
BRME mit Infostellen (i) und Verwaltung (V) sowie UNESCO-Weltkulturerbe Gartenreich Dessau-Wörlitz

Abbildung 57  
 Im BRME befinden sich  
 mehr als 40 % der Natura  
 2000-Gebiete in Sach-  
 sen-Anhalt (BRME  
 nach LAU Sachsen-Anhalt)



Abbildung 58  
 Aktuelle Naturschutz-  
 großprojekte und weitere  
 Projekte im BRME > 500 ha  
 A Naturschutzgroßprojekt  
 Untere Havel (> 10000 ha)  
 B Naturschutzgroßprojekt  
 Mittlere Elbe (>9000 ha)  
 C EU-LIFE+-Projekt  
 (Gäzter Bergdeich/Vock-  
 erode bzw. Elbauen bei  
 Wörlitz)  
 D Beweidungsprojekt  
 Oranienbaumer Heide  
 (> 900 ha)



Das Biosphärenreservat MittelElbe (BRME) (Abb. 56) folgt heute 303 Flusskilometern der Elbesowie den Unterläufen von Schwarzer Elster, Saale, Mulde und Havel einschließlich des mit 14300 ha großflächigen UNESCO-Weltkulturerbes Gartenreich Dessau-Wörlitz. Es hat damit eine für Europa und Deutschland außerordentliche Größe und Ausdehnung. Es ist das einzige Biosphärenreservat in Deutschland in dem mit der Stadt Magdeburg eine Landeshauptstadt liegt. Eine zentrale Rolle im Management dieses Schutzgebiets hat das Wasser mit den entsprechenden typischen ökologischen und morphologischen Strukturen und Prozessen (PUHLMANN 2005). Ausgehend von der unter 1. geschilderten Situation der Elbe sind die Redynamisierung in Fluss und Aue, das Management der Fluss- und Auenstrukturen sowie die Erweiterung der Hochflutaue zentrale Arbeitsschwerpunkte. Eine enge Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteuren, Landnutzern, Personen und Institutionen im BRME in verschiedenen Netzwerken ist Grundlage des „Entwicklungsprozesses Biosphärenreservat“ .

Eine Vielzahl von teilweise sehr großflächigen und lang andauernden Naturschutzprojekten, die bis 1999 meist unmittelbar von der Reservatsverwaltung und seitdem zunehmend gemeinsam mit verschiedenen starken Partnern entwickelt und umgesetzt werden, widmen sich der Deichrückverlegung, der Sanierung von Altwässern und der Renaturierung von großen Fluss- und Auenbereichen (HENTSCHEL et al. 2002, PUHLMANN & JÄHRLING 2003, REICHHOFF 2003, EICHHORN et al. 2004, Puhlmann 2012). Die intensive Auseinandersetzung mit den Aufgaben und die Entwicklung der Zusammenarbeit mit den Institutionen der Gewässer- bzw. Wasserstraßenunterhaltung sowie des Hochwasserschutzes haben dabei eine herausragende Bedeutung.

Zahlreiche Landschaftspflege-, Beweidungs-, Auenwaldentwicklungs-, Flutrinnenmanagement- und Artenschutzprojekte mit verschiedenen Partnern waren und sind in der Umsetzung, einige sind in Abb. 58 aufgeführt. Nachfolgend sollen einige Projekte beispielhaft kurz vorgestellt werden.

### 3.1. Erweiterung der Hochflutau: (nach Scholz et al. 2009, gekürzt und ergänzt):

Eine Wiederanbindung von Altauenbereichen an das Überflutungsgeschehen ist eine der vordringlichsten Maßnahmen zur Revitalisierung gefährdeter Auenlebensräume und damit ein auenökologisches Erfordernis. Durch den erneuten Anschluss ehemaliger Auen an das direkte Überflutungsgeschehen des Flusses wird die den Lebensraum bestimmende Auedynamik wiederhergestellt, gleichzeitig wird eine Vielzahl an Auenfunktionen (z. B. die Retention, die Sedimentation, die Hydrodynamik, Morphodynamik etc.) reaktiviert. Gerade in den letzten Jahren gerieten zahlreiche Flüsse durch außergewöhnliche Hochwasserereignisse in die Schlagzeilen. Als Schutzmaßnahmen werden immer wieder die Sicherung der Überflutungsflächen und die Schaffung von neuen Retentionsräumen gefordert (BUNDESREGIERUNG 2002). Auch an der Elbe entspricht das Hochwasserschutzsystem in einigen Bereichen noch nicht den Anforderungen an den Hochwasserschutz, wie das Augusthochwasser 2002 gezeigt hat (BfG 2002, IKSE 2004, LHW 2012). Anfang der 90er Jahre entstanden deshalb in den Anliegerländern der Elbe zahlreiche Pläne für Deichrückverlegungen. Nach Recherchen von NEUSCHULZ & PURPS (2000) wurden insgesamt über 50 Rückdeichungsvorhaben gezählt. Darin enthalten waren auch Öffnungen von Sommerpoldern. Der überwiegende Teil der Vorschlagsgebiete liegt auf Grundlage von 1994 erstellten Studien in Sachsen-Anhalt (PUHLMANN & JÄHRLING 2003). Damit besteht seit 1994 für das gesamte Flussgebiet in Sachsen-Anhalt eine fachliche

Konzeption für Deichrückverlegungen. Einige Vorhaben sind bisher in der Umsetzungsphase oder bereits abgeschlossen. Eine kleinere Rückdeichung (ca. 20 ha) wurde im Jahre 2001 im Rahmen einer Ausgleichsmaßnahme bei Boos im Landkreis Wittenberg realisiert. Das erste umgesetzte, großflächige Projekt dieser Art ist die Deichrückverlegung Oberluch Roßlau (Stadt Dessau-Roßlau). Im Rahmen einer Deichrekonstruktion wurde hier nach mehr als 10 Jahren Vorbereitung im Jahr 2006 eine Überschwemmungsfläche von ca. 140 ha wieder geschaffen. Das Rückdeichungsprojekt Lenzener Wische im Land Brandenburg mit ca. 420 ha (PURPS et al. 2004) wurde im Sommer 2009 mit der Öffnung des Altdeiches realisiert. Die Umsetzung dieser Vorhaben in den Elbeauen gestaltet sich jedoch oft problematisch. In der Öffentlichkeit aber auch innerhalb der Fachverwaltung werden solche Vorhaben häufig kritisch diskutiert, da mit einer Deichrückverlegung zum Beispiel Änderungen in der Landnutzung oftmals notwendig werden könnten oder die Angst vor nassen Kellern besteht. Generell werden mit Deichrückverlegungen seit Generationen etablierte Zustände und Verhältnisse sehr wesentlich verändert. Die nachvollziehbare Begründung und Herleitung dieser Projekte sowie die transparente Darstellung aller Auswirkungen und Abläufe sind unbedingt notwendig. (Puhlmann 2012).



Abbildung 59  
Lage der aktuell geplanten Rückdeichungsgebiete in Sachsen-Anhalt (Quelle: LHW Sachsen-Anhalt 2012)

**Tabelle 1:** Hochwasserschutzkonzeption Sachsen-Anhalt bis 2020 (Quelle: LHW Sachsen-Anhalt 2012)

DRV-Maßnahme	Gewässer	Kosten [Mio. €]	Fläche Neu [ha]	Deichlänge vorh. [km]	Deichlänge neu [km]	vorgesehener Umsetzungsbeginn
Sachau-Priesitz	Elbe	6,10	210	4,6	3,4	2015
Mauken-Klöden	Elbe		24	1,5	1,2	2013
Gatzer Bergdeich (Vockerode)	Elbe	4,50	212	2,3	1,5	2013
Klieken	Elbe	3,30	97	2,4	2,1	2013
Lödderitzer Forst	Elbe	18,00	600	5,7	7,0	2009
Hohenwarthe	Elbe	1,00	60	2,0	1,1	2012
Klietznick	Elbe	1,30	102	4,6	0,6	2012
Sandau-Süd	Elbe	6,90	124	4,3	3,4	2012
Sandau-Nord	Elbe	6,10	60	3,3	2,8	2011
Altjeßnitz	Mulde	3,00	72	2,1	2,3	2013
Raguhn-Retzau	Mulde	4,60	233	5,4	4,3	2013
Niesau/Schierau (Raguhn-Möst 2. BA)	Mulde	5,70	48	3,8	3,6	2011
Törten	Mulde	2,85	30	1,5	1,1	2012
Wöplitz/Kümmernitz	Havel	0,10	58	4,5	-	2016
Jederitz	Havel	1,10	235	5,7	1,6	2011
Hemsendorf	Schwarze Elster	1,25	390	2,4	0,5	2014
Löben-Meuselko	Schwarze Elster	4,0	118	2,9	4,4	2020
<b>Summe</b>		<b>69,80</b>	<b>2.649</b>	<b>59,0</b>	<b>38,5</b>	-

In Sachsen-Anhalt arbeiten der heutige Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) und die Biosphärenreservatsverwaltung Mittelelbe gemeinsam seit Anfang der 90er Jahre systematisch an der Planung und Realisierung kleinerer und größerer Vorhaben an Elbe, Mulde, Saale und Schwarzer Elster (PUHLMANN & JÄHRLING 2003). Ein Großteil der Erweiterungsgebiete ist durch die Landes- und Regionalplanung in Sachsen-Anhalt raumordnerisch als Vorranggebiet für den Hochwasserschutz gesichert. Entlang der Mittleren Elbe, Unteren Mulde, Schwarzen Elster und Havel im BRME sind derzeit (ab 2012 durch den Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt) noch 13 Deichrückverlegungen mit einer Gesamtfläche von ca. 2649 ha in Planung und Umsetzung (siehe Tab. 1 und Abb. 59). Die Planungsprozesse sind häufig sehr langwierig, da eine Vielzahl an Beteiligten einbezogen wird und sehr differenzierte Sachverhalte zu klären sind. Ein großes, von der Biosphärenreservatsverwaltung von 1994-99 entwickeltes Vorhaben, welches im Rahmen eines Naturschutzgroßprojektes mit Unterstützung des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) und

des Landes Sachsen-Anhalt ist in Trägerschaft des WWF Deutschland zwischen der Mulde- und der Saalemündung in Realisierung. Der LHW und das BRME sind hier Projektpartner. Im Rahmen dieses Vorhabens werden im Lödderitzer Forst, dem größten Auenwaldkomplex in Deutschland, größere Waldbereiche in der Altaue (ca. 600 ha) durch Rückdeichung wieder an das Überflutungsgeschehen angeschlossen (EICHORN et al. 2004).



*Abbildung 60  
Naturschutzgroßprojekt  
Mittlere Elbe, neuer Deich  
in Obselau am Lödderit-  
zer Forst im Bereich der  
Deichrückverlegung im  
Lödderitzer Forst 2012 Foto:  
G. Puhlmann*

### 3.2. EU-LIFE-Projekt „Kliekener Aue“

Das Ziel des EU-LIFE-Projekts (1998 bis 2001) war die ökologische Aufwertung eines überwiegend landwirtschaftlich genutzten und von kleine Auenwäldern geprägten Auenabschnittes.

Die Umsetzung wurde durch:

- Anbindung eines von der Elbe abgetrennten Altarmes (rezente Aue),
- Entschlammung eines stark verlandeten Altwassers (natürliche Aue),
- Neubegründung von ca. 60 ha Auenwald und
- Umwandlung von landwirtschaftlicher Nutzfläche in ca. 30 ha Wald (natürliche Aue) erreicht.

Die hydraulisch wirksame Wiederanbindung eines abgetrennten Altarmes an die Elbe ist ein neuer Entwicklungsschritt, nicht nur für die Elbe.

Die Entschlammung (über 2 Mio. m<sup>3</sup> Schlamm-entnahme) eines größeren Altwassers in der natürlichen Aue einschließlich der Schaffung einer 40 m breiten Pufferzone zur landwirtschaftlichen Nutzfläche reiht sich in die langjährig, guten Erfahrungen beim Altwassermanagement ein (Hentschel. et al. 2002; Reichhoff 2003).

Die Neubegründung von Auenwald in der rezenten Aue auf mehr als 60 ha Fläche ist Teil einer Strategie zur schrittweisen Behebung des Auenwalddefizits an der Elbe. Die Nutzung verschiedener Verfahren und das begleitende Monitoring schufen fachlichen Vorlauf für die Durchführung des Naturschutzgroßprojekts Mittlere Elbe. Das allgemeine Projektziel der Wiederherstellung bzw. Aufwertung des Biotopkomplexes wurde erreicht.

### 3.3. Wasserstraßenunterhaltung:

Durch die Biosphärenreservatsverwaltung wurde seit 1990 im Bereich des WSA Dresden (obere Mittlere Elbe) gemeinsam mit den damaligen Unteren Naturschutzbehörden der Kreise Dessau, Wittenberg, Roßlau, Bernburg, Köthen, Schönebeck bzw. Zerbst später Anhalt-Zerbst, Magdeburg, Salzlandkreis, Bördekreis, Jerichoer Land und Stendal) sowie zeitweise mit direkter Beteiligung bzw. Unterstützung der Umweltverbände und Bürgerinitiativen versucht, ökologischen Belangen stärker Geltung zu verschaffen. Dies ist, wie viele Beispiele zeigen, gemessen am damaligen Erkenntnisstand, insbesondere für zahlreiche Bühnen und einige Leitwerke (z. B. Elbe-km 225, 228, 251) gut gelungen. Zumindest konnten im anschließenden Elbeabschnitt, bis auf eine kurze Strecke oberhalb Roßlau, die Planungen zur Umsetzung gut an die sensiblen ökologischen Bedingungen angepasst werden. Mit einer starken Fokussierung ihrer öffentlichkeitswirksamen und auch politisch wirkenden Aktivitäten erreichten die Umweltverbände (besonders BUND,



Abbildung 61  
Anbindung Kurzer Wurf  
bei Klieken kurz nach der  
Fertigstellung 2001 Foto:  
R.Apel

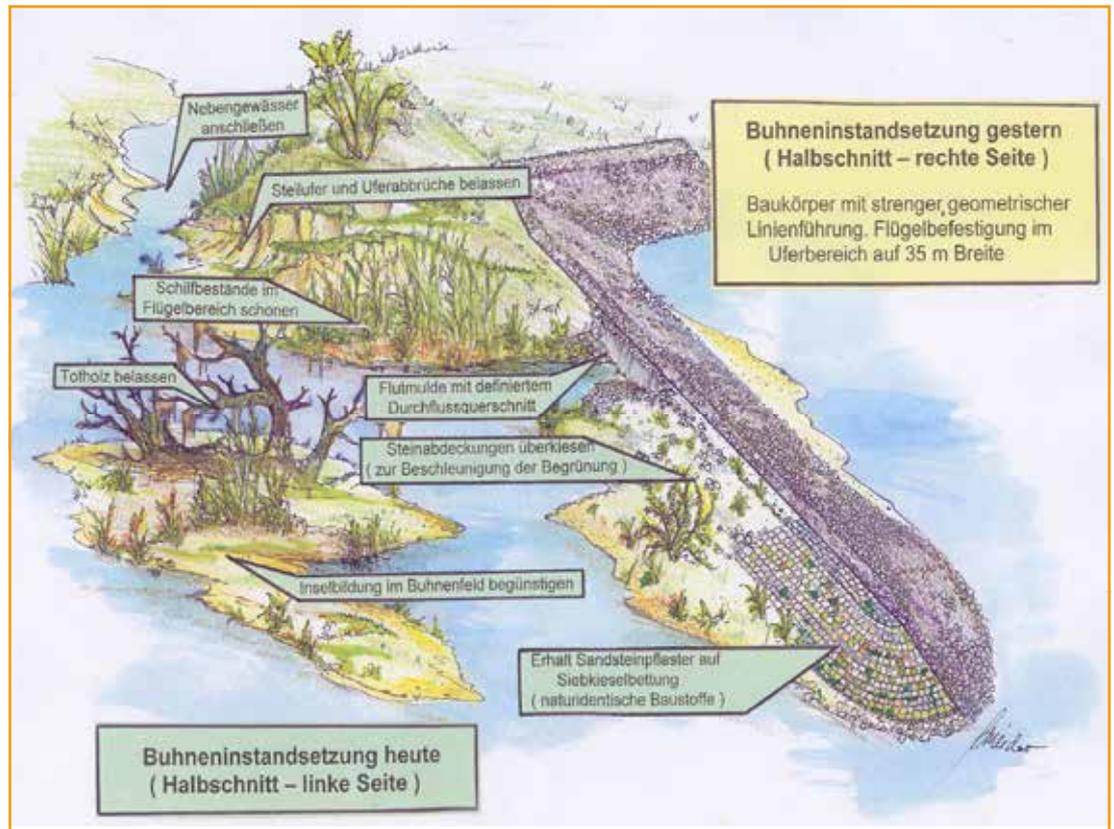


Abbildung 62  
Kurzer Wurf 2012, im Vor-  
dergrund im Rahmen des  
EU-Life-Projektes neuange-  
legter Auenwald Foto: WSA  
Dresden

WWF, NABU sowie Bürgerinitiativen wie Pro Elbe) für diesen Elbeabschnitt ökologisch angepasste Lösungen im engen rechtlichen Handlungsrahmen des Bundeswasserstraßengesetzes. Das Gesetz beschränkt den Unterhaltungsauftrag der Bundeswasserstraßenverwaltung weitgehend auf die Belange der Schifffahrt, ein angesichts der sensiblen ökologischen Verhältnisse der Elbe aus Sicht unterschiedlicher Interessenverbände bestehender „Anachronismus“. Die neuesten Entwicklungen lassen in dieser Frage jedoch eine Verbesserung erwarten. Demnach wird sich die Eigentümerverspflichtung des Bundes in der Unterhaltung auch auf die Pflege und Entwicklung des Gewässers ausdehnen. Weiterhin wird derzeit ein Gesamtkonzept Elbe mit breiter gesellschaftlicher Beteiligung erarbeitet und abgestimmt.

Neben der sehr großen und im Rahmen des o. g. EU-Life-Projektes mit fachlicher Unterstützung durch das WSA Dresden und die Bundesanstalt für Wasserbau über ein Planfeststellungsverfahren (PUHLMANN & JÄHRLING 2003, JÄHRLING 2009) umgesetzten Anbindung des Kurzen Wurfs (Elbe-km 250) wurden in den letzten Jahren zahlreiche kleinere Flutrinnen und Nebengewässer in fast allen Kreisen im gesamten Biosphärenreservat an die Elbe angebunden. Weitere Vorhaben dieser Art sind in Vorbereitung. Seit einiger Zeit wird dieser Prozess direkt von den WSÄ unterstützt und oft auch selbst durchgeführt, wenn es auch immer wieder teilweise recht kontroverse Diskussionen zu Gestaltungsmerkmalen, wie z.B. der Höhe des jeweiligen Einlaufes und Auslaufes am Elbufer gibt. Jüngste erfolgreiche Beispiele sind die Flutrinnen bzw. Nebengewässer Dornburg, Parchau, Bittkau, Lostau und Sandauer Holz.

Abbildung 63  
Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung von Bühnen und Bühnenfeldern; Zeichnung von Herrn Schneider WSA Magdeburg



### 3.4 Sonderlösung „Totholzbühne“

Seit Anfang der 90er Jahre wird das weitgehende Fehlen bzw. die regelmäßige Bäumung von Totholz im Fluss im Rahmen der Wasserstraßenunterhaltung als ökologisches Defizit der Elbe angeführt (GRAFAH-REND-BELAU & BRUNKE 2005). Seitdem wird im Rahmen der Abstimmung der Unterhaltung darauf hingewirkt, auch seitens der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung totes Holz in größerem Umfang bzw. länger im Fluss zu belassen. 2001 wurde durch die Biosphärenreservatsverwaltung Mittelelbe in Abstimmung mit der Bundesanstalt für Wasserbau ein Vorschlag für eine Konstruktion aus Totholz mit gleichzeitiger ökologischer und wasserbaulicher Wirkung als Experimentalbau vorgeschlagen. Die ursprünglich im Bereich des WSA Dresden bei Lutherstadt Wittenberge geplante Umsetzung wurde in den Außenbezirk Wittenberge des WSA Magdeburg verlagert, wo durch Initiative des Außenbezirks Leiters, Herrn Finke, vier sogenannte „Totholzbühnen“ sowohl auf brandenburgisch als auch auf sachsen-anhaltischem Elbufer errichtet wurden. Diese Versuchslösungen werden wissenschaftlich von der Bundesanstalt für Gewässerkunde bezüglich ihrer ökologischen Wirkung und hydromorphologisch von der Bundesanstalt für Wasserbau begleitet. Über die Wirkung wird in absehbarer Zeit gesondert zu berichten sein. Die Umsetzung dieses Vorschlages selbst dokumentiert einerseits anschaulich, das an der Sache orientierte Vertrauens-

verhältnis der an der Abstimmung der Unterhaltung Beteiligten und andererseits das vielfach notwendigerweise praktizierte Prinzip von Pilotstudien. Dieses Prinzip setzt den möglichen Irrtum bzw. die Fehlererkennung und -korrektur als konstruktives Element bewusst ein. Der immer noch relativ unzureichende Erkenntnisstand bezüglich der ökologischen Optimierung der Strombauwerke lässt letztendlich auch kein anders Vorgehen zu.

### 3.5. Naturschutzgroßprojekt Untere Havel – Renaturierung einer Wasserstraße

Ein in Bezug auf die Unterhaltung von Wasserstraßen in FFH-Gebieten besonders anspruchsvolles Vorhaben ist die Renaturierung der Unteren Havel (rechter Nebenfluss der Elbe). Durch Einschränkung der Schifffahrt ergeben sich hier gute Voraussetzungen für beispielhafte Lösungen. Folgende Maßnahmenkomplexe sollen umgesetzt werden: 1. die Entfernung von Deckwerk; 2. die Entfernung von Uferverwallungen und der Anschluss von Flutrinnen; 3. Auen- und Uferwaldbegründung; 4. der Anschluss von Altarmen; 5. Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit mit Hilfe von Fischaufstiegsanlagen; 6. Öffnung von Sommerdeichen; 7. Anpassung der Unterhaltung der Wasserstraße.

Letzterer Maßnahmenkomplex hat dabei vor allem langfristig die größte Bedeutung. Dieses Projekt

wurde vom Naturpark Westhavelland und dem BR ME gemeinsam entwickelt und wird vom NABU mit Förderung durch das BfN/ BMU und den Ländern Brandenburg bzw. Sachsen-Anhalt getragen. Das Projekt wird auf Grundlage eines Regionalen Entwicklungskonzeptes der Landkreise Stendal und Havelland umgesetzt und ist ein zentraler Inhalt der Bundesgartenschau 2015 in der Havelregion.

### 3.6. Sonderproblem Sohlerosion

Die aktuelle Sohlerosion ist oberhalb der Saalemündung das wesentlichste Problem der Elbe. Die Eintiefung der Elbe und der Einfluss auf die Grundwasserstände wirken ähnlich wie bei der Mulde unterhalb des Muldestausees (PUHLMANN & RAST 1997) weit über den gesamten Fluss hinaus negativ auf das Biosphärenreservat bzw. das Weltkulturerbe Gartenreich Dessau-Wörlitz sowie die Natura 2000-Gebiete, die Auenwälder, die Landnutzung und die Biodiversität. Im Biosphärenreservat Mittel-Elbe besteht im Streckenabschnitt Pretzsch bis Saalemündung besonderer Handlungsbedarf. Da Ursachen und Wirkungen sehr komplex sind, ist eine ausreichende erosionsmindernde Wirkung über die herkömmliche Unterhaltung selbst in Verbindung mit jährlicher Geschiebezugabe nicht mehr zu erzielen. Aus diesem Grund hat eine Bund-Länder-AG ein Sohlstabilisierungskonzept erarbeitet und über ein Pilotprojekt im Bereich der Elbe (Elbe-km 185 bis 200) sollen weitergreifende Lösungsansätze zukünftig erprobt werden (WSV 2009), Abb. 12. Das Land Sachsen-Anhalt ist in dieser AG durch die Biosphärenreservatsverwaltung ME, die vom Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt damit beauftragt wurde, vertreten. Eine schnelle Umsetzung dieses Konzeptes in der gewählten Pilotstrecke und darüber hinaus ist aktuell und langfristig die vordringliche Aufgabe in diesem Elbeabschnitt. Seitens des BR Mittel-Elbe besteht mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt und Reaktorsicherheit ein reger Erfahrungsaustausch mit dem Biosphärenreservat Lobau/ Nationalpark Donauauen bei Wien, wo vergleichbare Probleme schon länger bearbeitet werden. Im Moment wird ein erstes Pilotprojekt bei Klöden (Landkreis Wittenberg), welches auf mehr als 10 km Flusslänge einen Umbau aller Buhnen, partielle Vorlandabgrabungen und die Wiederanbindung der Alten Elbe Bösewig an den Fluss beinhaltet, vorbereitet.

### 3.7. ELER-Projekte im BRME

In Sachsen-Anhalt werden in der aktuellen EU-Förderperiode auf Grundlage verschiedener Richtlinien u. a. Naturschutzprojekte in NATURA 2000-Gebieten sowie Projekte im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie gefördert. In den letzten Jahren engagieren sich im



Abbildung 64  
Ökologisch verbesserte Buhnen mit ökologisch wertvollen Uferstrukturen bei Lutherstadt Wittenberg  
Foto: WSA Dresden



Abbildung 65  
Bau einer ökologischen Buhne als sogenannte „Totholzbuhne“ bei Beuster, Elbe- km 450,7 -linke Elb-seite (Foto: R. Diebel)

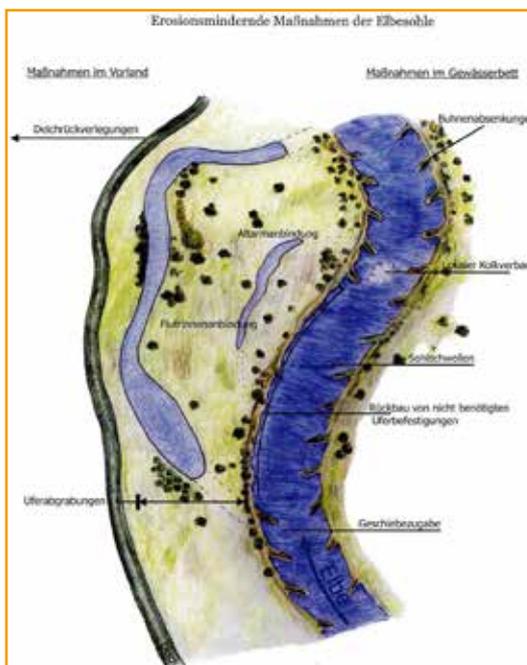
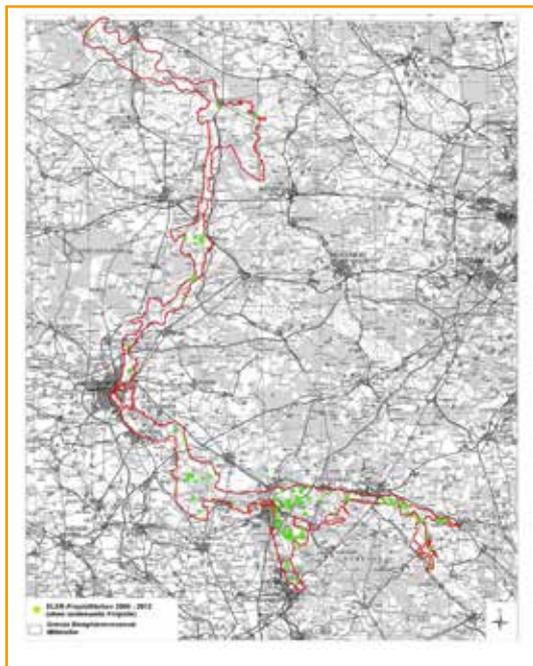


Abbildung 66  
Möglichkeiten zur Eindämmung der Sohlerosion;  
Zeichnung: Regner/Ecke BRME nach Faulhaber BAW

Abbildung 67  
 Bis 2012 bewilligte  
 ELER-Projekte im BRME;  
 Quelle: Landesverwaltungs-  
 amt Sachsen-Anhalt



BRME unterschiedlichste internationale, nationale und regionale Organisationen, Institutionen und Verwaltungen (Gemeinden bzw. Landkreise) bei der Realisierung solcher Projekte und übernehmen damit konkrete und oft auch langfristige Verantwortung. Sie werden dabei aktiv von der Biosphärenreservatsverwaltung unterstützt. So kann damit das weltweit einmalige seit 1980 laufende BRME-Programm zur Sanierung von mittlerweile mehr als 20 Altwässern der Elbe durch Entschlammung in unterschiedlicher Trägerschaft am Dornburger See (Träger: Stadt Gommern), am Saaresee (Träger: WWF Deutschland), an der Alten Elbe Lostau (Träger: Unterhaltungsverband Ehle-Ihle) sowie am Klödener Riß (Träger: Förderverein BRME) fortgesetzt werden. Leider ist die Stadt Magdeburg nicht Teil der Fördergebietskulisse. Insgesamt wird ein überwiegender Teil der ELER-Projektes im Bereich NATURA 2000 in Sachsen-Anhalt im BRME umgesetzt.

## 4. Zusammenfassung

Die Einrichtung und erfolgreiche schrittweise Erweiterung des Biosphärenreservates Mittelbe mit kontinuierlichen Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen ist ein anschauliches Beispiel für die Notwendigkeit, Naturschutz und nachhaltige Entwicklung berechenbar, langfristig und großflächig zu betreiben. In den Nationalen Naturlandschaften in Deutschland, zu denen neben den Biosphärenreservaten auch die Nationalparks und Naturparks gehören, lässt sich so der Schutz der Biodiversität mit der Regionalentwicklung bzw. regionalen Wertschöpfung vor Ort verknüpfen. Modellprojekte des Naturschutzes mit einer transparenten Begründung und Herleitung haben damit gute Chancen, die notwendige Akzeptanz bei Bewohnern, Landnutzern und in der Gesellschaft zu finden.

Erweiterungen von Hochflutauen durch Deichrückverlegungen sind ein ökologisches, hochwasserschutzbezogenes und volkswirtschaftliches Erfordernis. Die damit verbundenen wesentlichen Veränderungen seit Jahrhunderten tradierter Wasserwirtschafts- und Nutzungsverhältnisse finden nur bei früher Einbindung aller Betroffenen und Beteiligten sowie transparenter Vorbereitung, Herleitung, Begründung und Durchführung die notwendige Akzeptanz. Diese Transparenz und die Nachvollziehbarkeit aller geplanten und diskutierten Veränderungen vor Ort sind die wesentlichen Erfolgsfaktoren. Die Integration von Naturschutzzielen in von verschiedenen Verantwortungsträgern zu leistende Pflichtaufgaben, wie z. B. Hochwasserschutz und Gewässerunterhaltung, und die enge,

langfristig angelegte Kooperation mit kompetenten und leistungsfähigen Partnern und darin eingeschlossen den Betroffenen, gehören unbedingt dazu. So, d. h. mit transparenten und kooperativen Vorgehensweisen ist es im Biosphärenreservat Mittelbe in Sachsen-Anhalt möglich, die hohen Anforderungen der UNESCO, des Naturschutzes und die regionalwirtschaftliche Entwicklung bzw. Wertschöpfung zu erfüllen bzw. zu befördern. UNESCO-Biosphärenreservate sind als Modellregionen für nachhaltige Entwicklung sowohl quantitativ als auch qualitativ im Sinne von „best practice“ sehr wirksame und geeignete Umsetzungsinstrumente der maßgeblichen EU-Richtlinien (NATURA 2000 und WRRL). Angesichts der vielfach konstatierten Umsetzungsdefizite dieser Richtlinien als auch der Ziele zum Schutz der Biodiversität ist das kontinuierliche koordinierende und an Langfristigkeit orientierte Handeln der Reservate ein nicht zu unterschätzendes Potenzial. Sachsen-Anhalt setzt seit 1990 mit Erfolg im BRME „einem Gebiet mit für Mitteleuropa außergewöhnlicher Ausdehnung und Naturausrüstung, auf die Unterstützung von und die Kooperation mit international und national bedeutsamen Stiftungen, Verbänden und Institutionen. Die dabei seit Ende der 90er Jahre praktizierte Übernahme von konkreter langfristiger Projekt- und Gebietsverantwortung durch diese ist ein bewährtes Modell zur Zielerreichung und im Sinne des MAB-Programmes der UNESCO.

Die besondere Größe des seit 1979 bestehenden Biosphärenreservates lässt trotz mehrerer aktueller Projekte noch viel Raum und Gelegenheit für nächste Entwicklungen und Projekte.

## Literaturverzeichnis

- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.) (2002): Das Augsthochwasser im Elbegebiet. - Koblenz. - <http://elise.bafg.de/?3967> (gesehen am: 01.06.2012....)
- BUNDESREGIERUNG (2002): 5-Punkte-Programm der Bundesregierung: Arbeitsschritte zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes. - 15. September 2002. - <http://www.bmu.de/gewaesserschutz/doc/3114.php>. (gesehen am: 01.06.2012....)
- BMU & BfN - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2009): Auenzustandsbericht - Flussauen in Deutschland. - <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/wasser/Auenzustandsbericht.pdf>. (gesehen am: 01.06.2012....)
- EICHHORN, A., RAST, G. & L. REICHHOFF (2004): Naturschutzgroßprojekt Mittlere Elbe, Sachsen-Anhalt. - Natur und Landschaft 79(9): 423-429.
- ELLWANGER, G., FINCK, P., RIECKEN, U., SCHRODER, E. (2012) Gefährdungssituation von Lebensräumen und Arten der Gewässer und Auen in Deutschland. In: Natur und Landschaft online; Natur und Landschaft Jahrgang 2012; Natur und Landschaft 87 (2012): 04
- GRAFAREND-BELAU, E., BRUNKE, M. (2005): Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft Band 4. Weissensee-Verlag Berlin, 103-138.
- HENTSCHEL, P.; LUDERTZ, V.; SCHUBOTH, C.; REICHHOFF, L. (2002): Altwassersanierung im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe am Beispiel des Kühnauer Sees – Natur und Landschaft 77(2): 57-63
- IKSE - Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (2004): Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe. - [http://www.iksemkol.org/fileadmin/download/gescannte\\_Publikationen/DE/IKSEDokumentation\\_Hochwasser\\_2002.pdf](http://www.iksemkol.org/fileadmin/download/gescannte_Publikationen/DE/IKSEDokumentation_Hochwasser_2002.pdf). (gesehen am: 01.06.2012....)
- JÄHRLING, K.-H. (2009) Zur Situation auentypischer Gewässer aus historischer Sicht und Erfahrungen bei der Altarmreaktivierung an der Elbe –: 30 Jahre Biosphärenreservat Mittelelbe In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt – Halle 46, Sonderheft S. 17-28
- LAU HALLE: Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Sonderheft 3/ 2001: Arten- und Biotop-schutzprogramm Sachsen-Anhalt. Landschaftsraum Elbe. Herausgeber und Bezug: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
- LHW - Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (2012): Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020.: [http://www.sachsenanhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/MasterBibliothek/Landwirtschaft\\_und\\_Umwelt/H/Hochwasser/Hochwasserschutzkonzeption/HWSK\\_2020.pdf](http://www.sachsenanhalt.de/fileadmin/Elementbibliothek/MasterBibliothek/Landwirtschaft_und_Umwelt/H/Hochwasser/Hochwasserschutzkonzeption/HWSK_2020.pdf)
- MLU (2011): Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Naturschutz- und Landschaftspflegeprojekten (Zuwendungsrichtlinie Naturschutz) Erl. des MLU vom 2. 9. 2011 – 45-22101/2.4.1, MBl. LSA 2011, S. 485
- NEUSCHULZ, F. & J. PURPS (2000): Rückverlegung von Hochwasserschutzdeichen zur Wiederherstellung von Überflutungsflächen. - In: Friese, K., Witter, B., Mielich, G. & M. Rode (Hrsg.): Stoffhaushalt von Auenökosystemen. - Berlin/ Heidelberg/ New York (Springer): 421-430.
- PUHLMANN, G. & RAST, G. (1997): Zum Feststoffgehalt der Mulde im Bereich Sachsen-Anhalt – Zustand, Perspektiven und Handlungsempfehlungen aus ökomorphologischer Sicht. In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Mulde in Sachsen-Anhalt. – Schriftenreihe Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt – Halle 34 – Sonderheft 1997: 33-37
- PUHLMANN, G. (2000): Auenwald an der Elbe in Sachsen-Anhalt – Status und Entwicklungswege. – Tagungsband 9. Magdeburger Gewässerschutzseminar ATV-DVWK: 217-221
- PUHLMANN, G. & JÄHRLING, K.-H. (2003): Erfahrungen mit „Nachhaltigem Auenmanagement“ im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Mittlere Elbe“, Abs. 4: Notwendigkeiten und Möglichkeiten eines umfassenden Auenmanagements als historische Chance. - Natur u. Landschaft, Heft 4: 143 – 149.
- PUHLMANN, G. (2005): 25 Jahre Biosphärenreservat „Flusslandschaft Mittlere Elbe“ - frühere und heutige Aufgabenstellungen. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 42 (SH): 3-20.
- PUHLMANN, G., ANLAUF, A., WERNICKE, A. & A. REGNER (2009): Wasserstraßenunterhaltung im Biosphärenreservat Mittelelbe. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 30 Jahre Biosphärenreservat Mittelelbe. Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelelbe. 46. Jg., Sonderheft 2009/1: 7-16.
- PUHLMANN, G. (2012): Erweiterung der Hochflutau im Biosphärenreservat Mittelelbe am Beispiel des Projektes Gatzter Berge deich Vockerode. In: Naturschutz und biologische Vielfalt Heft 126 BfN Bonn: 5.97 - 117
- PURPS, J., DAMM, C. & F. NEUSCHULZ (2004): Naturschutzgroßprojekt Lenzener Elbtalau, Brandenburg –Auenregeneration durch Deichrückverlegung an der Elbe. - Natur und Landschaft 79 (9): 408-415.
- REICHHOFF, L. (2003): 25 Jahre Sanierung und Restaurierung von Altwässern an der Mittleren Elbe. – In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. – Halle 40,1.: 3-12.
- SCHOLZ, M., STAB, S., DZIOCK, F. & K. HENLE (Hrsg.) (2005): Lebensräume der Elbe und ihrer Auen. Bd. 4 der Reihe „Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft“ – Berlin (Weissensee Verlag, Ökologie): 380 S.
- SCHOLZ, M., RUPP, H., PUHLMANN, G., ILG, Ch., GERISCH, M., DZIOCK, F., FOLLNER, K., FOECKLER, F., GLÄSER, J., KONJUCHOW, F., KRÜGER, F., REGNER, A., SCHWARZE, E., v. TÜMLING, W., DUQUESNE, S., LIESS, M., WERBAN, U., ZACHARIAS, S. & K. HENLE (2009): Deichrückverlegungen in Sachsen-Anhalt und wissenschaftliche Begleituntersuchungen am Beispiel des Roßlauer Oberluchs In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 30 Jahre Biosphärenreservat Mittelelbe. Forschung und Management im Biosphärenreservat Mittelelbe. 46. Jg., Sonderheft 2009/1: 103-115.
- WSV – Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (Hrsg.) (2009): Sohlstabilisierungskonzept für die Elbe zwischen Mühlberg und Saalemündung.- Magdeburg/Dresden/ Koblenz/Karlsruhe.- [http://www.wsv.de/bertrieb\\_unterhaltung/elbe/Erosion/index.html](http://www.wsv.de/bertrieb_unterhaltung/elbe/Erosion/index.html). (aufgesucht 01.06.2012)



#### **Bildnachweis:**

Titelfoto	Umweltamt
Seite 5	Landeshauptstadt Magdeburg:
Seite 7, 13, 17, 18, 19	Karl-Heinz Jährling:
Seite 17	Tanja Pottgiesser (Luftbilder)
Seite 26, 27	Guido Puhlmann
Seite 29 oben	WSA Dresden
Seite 25 Mitte	R. Diebel
Seite 32	E. Briehm

#### **Impressum**

Herausgeber:	Landeshauptstadt Magdeburg, Umweltamt
Redaktion:	Stabsstelle Klimaschutz / Umweltvorsorge
Gesamtherstellung:	Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG