



Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe

Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Auen

Konzeptionelle Vorstudie



Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe

Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Aue

Konzeptionelle Vorstudie



Stand:

21. April 2022

Aufgestellt von der Arbeitsgruppe „Elbe-Reststrecke“:



Kira Colbatz (WSA Elbe)

Dirk Janzen (BRV NE, ab Okt. 2021)

Frauke Köhne (NLWKN Lüneburg)

Lothar Nordmeyer (MLU M-V)



Dr. Johannes Prüter (BRV NE, bis Jan. 2021)

Doris Schupp (MU NI, ab Feb. 2021)

Ortrun Schwarzer (BRV NE, Feb. bis Sept. 2021)

Klaus-Jürgen Steinhoff (NLWKN Lüneburg, ab Feb. 2021)

Dirk Steyer (BRA SchElb)



Unter fachlicher Begleitung von:

Bernd Hausmann (BfN)

Bernd Hentschel (BAW)

Mareike Rieken (BfG)



Herausgeber:

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe

Dornhorster Weg 52, 21481 Lauenburg

www.wsa-elbe.wsv.de



Titelfoto:

Elbe-Reststrecke und ihre Auen bei Niedrigwasser

am 14.08.2015 von ca. Elbe-km 517,8 bis 519,5

(Falcon Crest Air im Auftrag des NLWKN, 2015)



Die Studie darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung bedürfen der schriftlichen Genehmigung der beteiligten Behörden.

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Vorgehensweise und Zweck der konzeptionellen Vorstudie	6
1.1	Veranlassung.....	6
1.2	Vorgehensweise und Zweck.....	6
2	Grundlagen.....	7
2.1	Rechtliche Grundlagen	7
2.2	Fachliche Grundlagen.....	8
3	Kurzbeschreibung des Untersuchungsgebietes	9
3.1	Geographische Lage	9
3.2	Klima	10
3.3	Hydrologie	11
3.4	Geologie und Hydrogeologie	12
3.5	Landschaftstypisierung und Naturschutz	13
3.6	Eigentumsverhältnisse.....	14
4	Beschreibung des Ist-Zustandes im Bereich der Elbe-Reststrecke	15
4.1	Wasserwirtschaft	15
4.2	Naturschutz	21
4.3	Stromregelung und Verkehr.....	26
5	Ziele für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke	34
5.1	Wasserwirtschaft	34
5.2	Naturschutz	37
5.3	Stromregelung und Verkehr.....	39
5.4	Zusammenfassung	41
6	Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke.....	43
6.1	Potenzielle Maßnahmen	44
6.2	Entwicklung von Varianten.....	48
6.3	Einschätzung der Machbarkeit.....	51
6.4	Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise	52

Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Potenzielle Maßnahmen für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Elbe-Reststrecke.....	10
Abbildung 2: Mittlere jährliche Niederschlagshöhen der Jahresreihe 1961-1990 im EZG der Elbe	11
Abbildung 3: Geologischer Profilschnitt im Bereich der Elbe-Reststrecke	13
Abbildung 4: Öffentliches Flächeneigentum im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. innerhalb der HQ ₁₀₀ Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe-Reststrecke	15
Abbildung 5: Landschaftliche Situation der Elbe-Reststrecke (Elbe-km 508-521) im Bereich des Dannenberger Elbbogens	21
Abbildung 6: Räumliche Verteilung der Lebensraumtypen im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. HQ ₁₀₀ - Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe-Reststrecke	24
Abbildung 7: Erholungsbereiche im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. der HQ ₁₀₀ - Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe- Reststrecke.....	25
Abbildung 8: Echolotlängsschnitt (Natur), Elbe-km 512-513	28
Abbildung 9: Auszug der V. K. S. - Peilung (2019) im Bereich ca. Elbe-km 518,5 bis 519,7	29
Abbildung 10: Abweichung Ist-/Soll-Sohlhöhe in der Elbe-Reststrecke von 2015 bis 2020	32
Abbildung 11: Niedrigste Fahrrinntiefen und Transportmengen in der Elbe-Reststrecke in den Jahren 2017 bis 2020	33
Abbildung 12: Ablaufschema mit wesentlichen Inhalten der konzeptionellen Vorstudie und der Vorplanung	43
Abbildung 13: Beispielskizze für Variantenentwicklung auf Basis der potenziellen Maßnahmen ...	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gewässerkundliche Hauptwerte maßgeblicher Pegel für die Elbe-Reststrecke.....	12
Tabelle 2: Charakteristische Lebensraumtypen (LRT) in der rezenten Aue und deren Erhaltungszustände, dargestellt für die wie ein NSG geschützten Gebietsteile C (Pflegezone) des Biosphärenreservats im niedersächsischen Teil der Reststrecke.....	23
Tabelle 3: Charakteristische Lebensraumtypen (LRT) in der rezenten Aue und deren Erhaltungszustände, dargestellt für die Pflegezone im Gebietsteil M-V der Reststrecke.....	24
Tabelle 4: Zustand der Buhnenbauwerke in der Elbe-Reststrecke.....	26
Tabelle 5: Ist-Zustand der Streichlinienabstände im Bereich der Elbe-Reststrecke.....	27
Tabelle 6: Kennzeichnende Parameter der Binnenwasserstraßen Klasse VIb	29
Tabelle 7: Unterhaltungsaufwand Fahrrinne in der Elbe-Reststrecke	31
Tabelle 8: Themenfeldbezogene Aufgaben / Zielsetzungen in der Elbe-Reststrecke entsprechend GKE	41
Tabelle 9: Streckenspezifische Aufgaben / Zielsetzungen sowie Ziele für die Umsetzung des GKE an der Elbe-Reststrecke	42
Tabelle 10: Potenzielle Maßnahmen für die Umsetzung des GKE an der Elbe-Reststrecke; Ziele zur Erreichung der WRRL in allen Themenfeldern erfasst.....	45
Tabelle 11: Einschätzung der Vereinbarkeit von Aufgaben / Zielsetzungen und potenziellen Maßnahmen; Ziele zur Erreichung der WRRL in allen Themenfeldern erfasst	47
Tabelle 12: Mögliche Maßnahmenkombinationen für die Entwicklung von Varianten für das Beispiel in Abb. 13	50

Abkürzungsverzeichnis

BAW	<i>Bundesanstalt für Wasserbau</i>	HWRM-RL	<i>Europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie</i>
BfG	<i>Bundesanstalt für Gewässerkunde</i>	IKSE .	<i>Internationale Kommission zum Schutz der Elbe</i>
BfN.....	<i>Bundesamt für Naturschutz</i>	LBEG ...	<i>Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie</i>
BGR... ..	<i>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe</i>	LM.....	<i>Lineares Modell</i>
BLK.....	<i>Bund-Länder-Kommission</i>	LRT	<i>FFH-Lebensraumtyp</i>
BMU.....	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</i>	MLU M-V .	<i>Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern</i>
BMVI.....	<i>Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur</i>	MU NDS ..	<i>Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz</i>
BRA SchElb.....	<i>Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe</i>	NLWKN	<i>Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</i>
BRV NE	<i>Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue</i>	OWK	<i>Oberflächenwasserkörper</i>
Cd	<i>Cadmium</i>	PAK	<i>polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe</i>
DDD	<i>Dichlordiphenyldichlorethan</i>	SPA	<i>Special Protected Area</i>
DDE	<i>Dichlordiphenyldichlorethan</i>	TEN-T	<i>Trans-European Transport Network</i>
DDT	<i>Dichlordiphenyltrichlorethan</i>	TEN-V	<i>Transeuropäisches Verkehrsnetz</i>
DDX	<i>Summe von DDT und seinen Metaboliten</i>	UNESCO	<i>Organisation der Vereinigten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur</i>
DWBK 1000.....	<i>Digitale Bundeswasserstraßenkarte 1:1000 000</i>	ÜSG	<i>Überschwemmungsgebiet</i>
EZG	<i>Einzugsgebiet</i>	WHG.....	<i>Wasserhaushaltsgesetz</i>
FFH.....	<i>Flora-Fauna-Habitat</i>	WRRL..	<i>Europäische Wasserrahmenrichtlinie</i>
GGB... ..	<i>Gebiet Gemeinschaftlicher Bedeutung</i>	WSA Elbe	<i>Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe</i>
GKE	<i>Gesamtkonzept Elbe</i>	WSV	<i>Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes</i>
GIW.....	<i>Gleichwertiger Wasserstand</i>	WWBF	<i>Wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen</i>
HCB	<i>Hexachlorbenzol</i>	Zn	<i>Zink</i>
HCH.....	<i>Hexachlorcyclohexan</i>		
Hg	<i>Quecksilber</i>		
HN-Modell.....	<i>Hydrodynamisch-numerisches Modell</i>		

Glossar

Ein Glossar mit Definitionen der wichtigster fachlichen Begrifflichkeiten ist dem Gesamtkonzept Elbe zu entnehmen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [BMVI] & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU], 2017).

1 Veranlassung, Vorgehensweise und Zweck der konzeptionellen Vorstudie

1.1 Veranlassung

Das Gesamtkonzept Elbe (GKE) ist das strategische Konzept für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen. Es wurde in enger Zusammenarbeit des Bundes und der Länder unter Beteiligung der Interessenvertretungen der Wirtschaft-, der Umwelt- und Naturschutzverbände sowie von Bürgerinitiativen und Kirchen erarbeitet und am 17. Januar 2017 von Bund und Ländern beschlossen. Das Gesamtkonzept Elbe definiert den gemeinsamen Handlungsrahmen für die Entwicklung der Elbe von der deutsch-tschechischen Grenze bis zur Staustufe Geesthacht für die kommenden 20 bis 30 Jahre (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [BMVI] & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU], 2017).

Der Deutsche Bundestag hat das Gesamtkonzept Elbe am 22. Juni 2017 auf Empfehlung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur (Drucksache 18/12844) zur Kenntnis genommen und dazu eine Entschließung verabschiedet, in der unter anderem festgestellt wurde, dass „zeitnah und mit hoher Priorität“ ein Konzept für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke zu erarbeiten ist (Deutscher Bundestag, 2017).

Gemäß dem Gesamtkonzept Elbe soll für die Elbe-Reststrecke zunächst in einer Untersuchung aufgezeigt werden, „welche Möglichkeiten zur Anpassung dieses Elbabschnittes unter Maßgabe der verkehrlichen und ökologischen Zielstellungen bestehen. Die Erstellung und die Ergebnisse der Untersuchung sowie die daraus resultierende mögliche Vorgehensweise werden im Anschlussprozess gemeinsam diskutiert und bewertet“ (BMVI & BMU, 2017).

Die vorliegende konzeptionelle Vorstudie bildet den ersten Schritt dieser Untersuchung. Im nächsten Schritt sollen konzeptionelle Fragen vertieft und Varianten entwickelt werden, um in einem iterativen Verfahren auf Grundlage von Modellierungen zu prüfen, welche Möglichkeiten zur nachhaltigen Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Auen unter Maßgabe der wasserwirtschaftlichen, verkehrlichen und ökologischen Zielstellungen bestehen.

1.2 Vorgehensweise und Zweck

Die konzeptionelle Vorstudie zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke wurde gemeinschaftlich durch Bund und Länder, das heißt in partnerschaftlicher Zusammenarbeit der zuständigen Dienststellen der Länder Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen sowie der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes unter Beteiligung des Bundesamtes für Naturschutz

(BfN), der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) erarbeitet.

Der Zweck dieser Vorstudie besteht darin, das Gesamtkonzept Elbe als Leitlinie für den Bereich der Elbe-Reststrecke (ca. Elbe-km 508 bis 521) streckenspezifisch zu konkretisieren. Ziel ist es, die Möglichkeiten bzw. potenzielle Maßnahmen für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Auen unter Berücksichtigung der ökologischen, wasserwirtschaftlichen und verkehrlichen Ziele sowie der einschlägigen Gesetze und Richtlinien aufzuzeigen, um die Grundlagen für eine Machbarkeitsbewertung zu schaffen sowie ergänzenden Untersuchungsbedarf zu identifizieren.

Die Ziele für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Auen wurden von den zuständigen Behörden auf Grundlage des GKE und der geltenden Rechtsvorschriften formuliert und werden als gleichrangige Ziele anerkannt. Die Ziele sollen in der zweiten Untersuchungsphase weiter konkretisiert sowie mit prüfbaren Zielparametern untersetzt werden.

Unter Berücksichtigung der Ziele sowie der lokalen Gegebenheiten wurden basierend auf den im Gesamtkonzept Elbe aufgeführten Maßnahmenoptionen potenzielle Maßnahmen für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke und ihrer Auen abgeleitet und konkretisiert sowie mögliche Synergien und Konflikte der Maßnahmen in Bezug auf die Ziele dargestellt. Diese potenziellen Maßnahmen stellen – vorbehaltlich der Ergänzung und Anpassung aufgrund etwaiger Erkenntnisse im weiteren Bearbeitungsprozess – die wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Varianten dar, welche im Zuge der sich anschließenden Planungsleistungen erfolgen sollen. Im Rahmen dieser konzeptionellen Vorstudie wurden bereits erste Vorüberlegungen für die künftige Entwicklung von Varianten im Rahmen der Vorplanung bzw. Voruntersuchung angestellt.

Abschließend werden basierend auf dem aktuellen Bearbeitungsstand eine Einschätzung der Machbarkeit sowie Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke gegeben.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Die nachfolgend aufgeführten Gesetze und Verordnungen des Bundes und der Länder sowie europäischen Richtlinien stellen in der jeweils aktuell gültigen Fassung die wesentlichen rechtlichen Grundlagen für die vorliegende konzeptionelle Vorstudie zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke dar:

- Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO)
- Bundeshaushaltsordnung (BHO)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG)
- Europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG)
- Europäische Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)
- Europäische Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG)
- Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)
- Gesetz über das Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe Mecklenburg-Vorpommern (BRElbeG M-V)
- Gesetz über das Biosphärenreservat 'Niedersächsische Elbtalaue' (NElbtBRG)
- Gesetz über den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie
- Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz - NatSchAG M-V)
- Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG)
- Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)
- Niedersächsisches Deichgesetz (NDG)
- Verordnung über die Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Elbe von oberhalb Schnackenburg bis zur Staustufe Geesthacht
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG)

2.2 Fachliche Grundlagen

Die maßgebliche Grundlage für diese konzeptionelle Vorstudie stellt das Gesamtkonzept Elbe dar. Daneben werden vorhandene Fachplanungen im Bereich der Unteren Mittelelbe berücksichtigt. Dazu gehören der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) für den dritten Bewirtschaftungszyklus (WRRL), sowie der aktualisierte Hochwasserrisikomanagementplan der FGG Elbe (HWRM-RL). Weitere Grundlagen sind das nationale Hochwasserschutzprogramm des Bundes und der Länder, das Hochwasserschutzkonzept Elbe Mecklenburg-Vorpommern, die Auenzustandsberichte des BfN, die Biosphärenreservatspläne und die Natura 2000-Managementplanung der Länder sowie das Klassifizierungssystem für die deutschen Binnenwasserstraßen. Weitere fachliche Grundlagen sind u. a. vorhandene Daten, Studien und Planungsunterlagen für den Bereich der Elbe-Reststrecke aus vorangegangenen

Projekten sowie vorliegende übergeordnete Konzepte und Strategien, zum Beispiel die Niedersächsische Naturschutzstrategie und das Bundesprogramm Blaues Band Deutschland.

Für die Erstellung dieser konzeptionellen Vorstudie wurden angesichts der relativ kurzen Bearbeitungsdauer weder neue Daten erhoben noch Planungsleistungen durchgeführt.

3 Kurzbeschreibung des Untersuchungsgebietes

Im Abschnitt 3 dieser konzeptionellen Vorstudie erfolgt eine kurze Charakterisierung des Einzugsgebietes der Elbe mit dem Fokus auf die Elbe-Reststrecke und ihrer Auen. Im nachfolgenden Abschnitt 4 erfolgt eine vertiefende Beschreibung des IST-Zustandes im Bereich der Elbe-Reststrecke in Bezug auf die im Gesamtkonzept Elbe benannten Themenbereiche Wasserwirtschaft, Naturschutz sowie Stromregelung und Verkehr.

3.1 Geographische Lage

Die Elbe entspringt im tschechischen Teil des Riesengebirges (Krkonoše) in einer Höhe von 1.386,3 m ü. NHN und mündet bei Cuxhaven in die Nordsee. Mit einer Fließgewässerslänge von 1.094,3 km von der Quelle bis zur Mündung sowie einem Einzugsgebiet von 148.268 km² zählt die Elbe zu einem der bedeutendsten Ströme in Europa (FGG Elbe, 2021). Der Elbehauptstrom wird in die Obere, Mittlere und Untere Elbe unterteilt. Der Abschnitt der oberen Elbe beginnt an der Quelle im Riesengebirge und endet nach 463 km bei Elbe-km 96,0 (auf deutschem Gebiet) am Schloss Hirschstein, wo das Tal der Elbe seinen Mittelgebirgscharakter verliert. Daran schließt sich der Abschnitt der Mittleren Elbe an, der am Wehr Geesthacht bei ca. Elbe-km 585,9 endet. Der Abschnitt der Unteren Elbe reicht vom Wehr Geesthacht bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze in Höhe Cuxhaven-Kugelbake (Elbe-km 727,7).

Die Elbe-Reststrecke einschließlich ihrer Auen befindet sich an der Unteren Mittel-elbe von ca. Elbe-km 508 bis 521 zwischen den Ortslagen Damnatz bei Dömitz sowie Hitzacker und wird geographisch dem Norddeutschen Tiefland im Bereich der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen zugeordnet. Die Lage der Elbe-Reststrecke ist in der Abbildung 1 sowie im Übersichtsplan (siehe Anlage 1) dargestellt.



Abbildung 1: Lage der Elbe-Reststrecke (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

3.2 Klima

Das Einzugsgebiet der Elbe befindet sich in der gemäßigten Klimazone im Übergangsbereich vom feuchten ozeanischen Klima Westeuropas zum trockenen kontinentalen Klima Osteuropas. Bedeutender maritimer Einfluss liegt nur im Unterlauf der Elbe vor. Der Bereich der Elbe-Reststrecke liegt in der kühlgemäßigten (nemoralen) Klimazone und wird dem Klimatyp Cfb gemäß Köppen und Geiger zugeordnet. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe der Jahresreihe 1961 – 1990 beträgt im Bereich der Elbe-Reststrecke ca. 550 bis 700 mm/a (siehe Abbildung 2). Die mittleren Jahresdurchschnittstemperaturen im Flachland betragen ca. 8 bis 9 °C (Internationale Kommission zum Schutz der Elbe [IKSE], 2015).

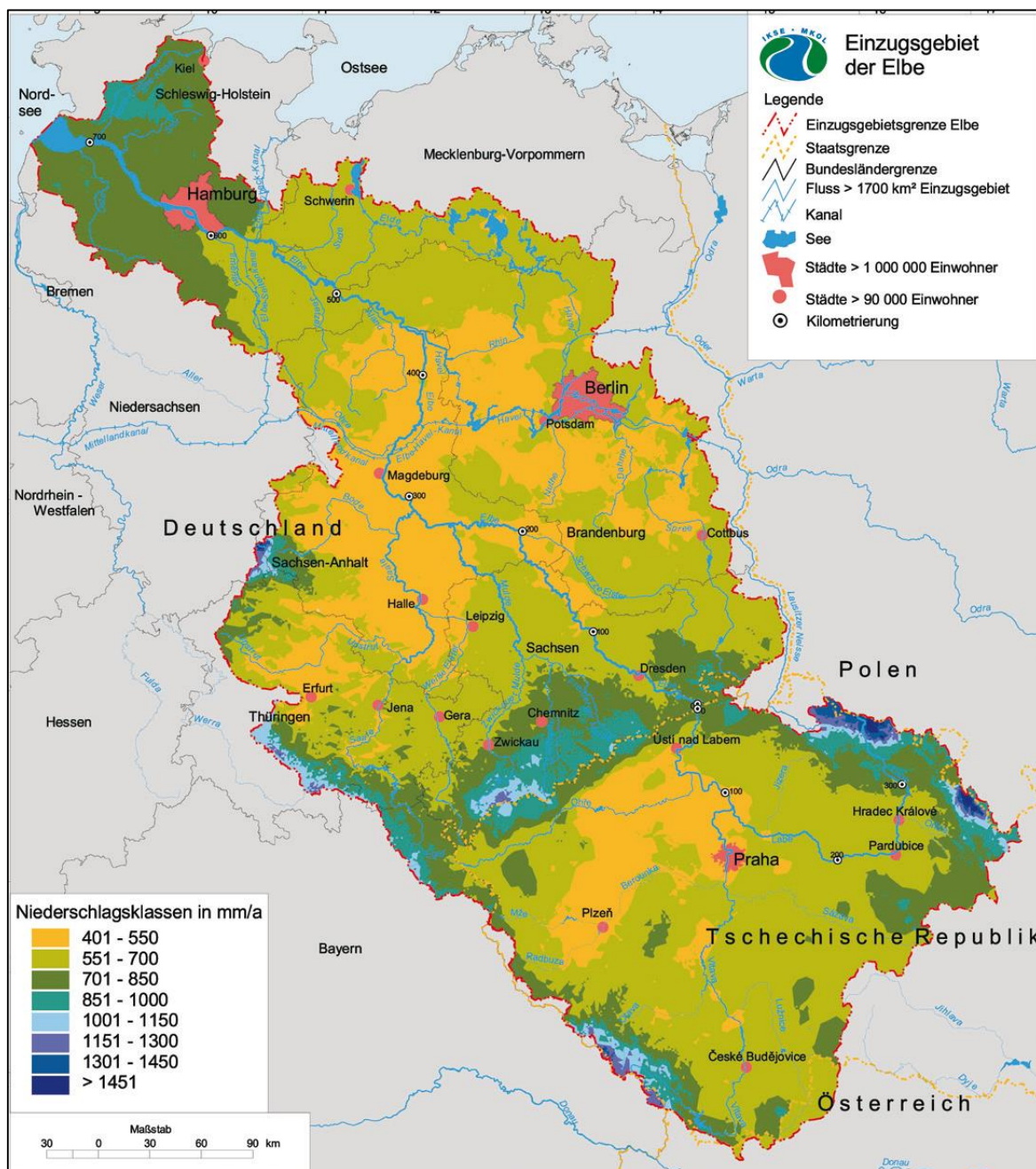


Abbildung 2: Mittlere jährliche Niederschlagshöhen der Jahresreihe 1961-1990 im EZG der Elbe (IKSE, 2015)

3.3 Hydrologie

Die Elbe zählt aufgrund ihrer Durchflussparameter und ihrer Regimekennziffern zu den Flüssen des Regen-Schnee-Typs. Das komplexe pluvio-nivale Abflussregime wird maßgeblich durch Schneespeicherung und Schneeschmelze beeinflusst und daher vorwiegend durch Winter- und Frühjahrshochwasser geprägt. Im langjährigen Mittel treten die Abflussmaxima in den Monaten März / April auf. Die Abflussminima werden meist im September / Oktober erreicht. Über diese generelle Charakterisierung des Abflussregimes hinaus können sich Starkniederschlagsereignisse in den Sommermonaten infolge von

Tiefdruckwetterlagen über Mitteleuropa – beispielsweise sogenannte „Vb-Wetterlagen“ – einstellen, die wie z. B. im August 2002 und im Juni 2013 zu extremen Hochwasserereignissen in der Elbe führen können (IKSE, 2015). Nachfolgend aufgeführt sind die hydrologischen Hauptwerte der maßgeblichen Pegel für die Elbe-Reststrecke.

Tabelle 1: Gewässerkundliche Hauptwerte maßgeblicher Pegel für die Elbe-Reststrecke (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

Hauptwert	Pegel Wittenberge		Pegel Dömitz	Pegel Damnatz	Pegel Hitzacker	Pegel Neu Darchau	
	[cm]	[m³/s]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[m³/s]
Jahr/Reihe	2001-2020	1961-2020 ¹	2001-2020	2001-2020	2001-2020	2001-2020	1961-2020 ²
NNW / NNQ	45 (29.09.1947)	116 (20.09.1911)	2 (04.09.2019+)	106 (30.08.2018+)	56 (08.09.2019)	61 (08.09.2019)	125 (01.09.1904)
NW / NQ	66	160	2	106	56	61	160
MNW / MNQ	118	275	57	155	112	114	280
MW / MQ	260	682	196	287	258	260	693
MHW / MHQ	538	1.940	476	564	549	550	1.930
HW / HQ	785	4.330	721	820	817	792	4.080
HHW / HHQ	785 ³ (09.06.2013)	4.330 ³ (09.06.2013)	754 ⁴ (23.03.1888)	850 ⁴ (23.03.1888)	817 ³ (11.06.2013)	825 ⁴ (24.03.1888)	4080 ³ (11.06.2013)
Lage [Elbe-km]	453,98 rechts		504,72 rechts	509,35 links	522,92 rechts	536,44 links	
PNP [DHHN2016]	16,707		10,402	8,882	7,372	5,658	
EZG [km²]	123.532		129.871	129.877	131.910	131.950	
Daten- grundlage	für "W" WSA Elbe für "Q" DG-Jahrbuch		WSA Elbe	WSA Elbe	WSA Elbe	für "W" WSA Elbe für "Q" DG-Jahrbuch	

¹ Abflüsse am Pegel Wittenberge berechnet mit „1890“ Abflusstabelle aus dem Projekt „W-Q Elbe 1890“ (Helms & Belz, 2016)
² Abflüsse am Pegel Neu Darchau berechnet mit „1890“ Abflusstabelle aus dem Projekt „W-Q Elbe 1890“ (Helms & Belz, 2016)
³ Originalwerte nach Kappung des Elbescheitels durch Flutung der Havelniederung
⁴ beeinflusst durch Eis

Die mittlere jährliche Abflusspende am Pegel Neu Darchau, der ca. 89 % des gesamten Elbegebiets repräsentiert, beträgt 5,4 l/s x km² (Jahresmittelwert der Reihe 1961 – 1990). Dementsprechend zählt das Elbegebiet zu den abflussärmsten großen Flussgebieten Europas (IKSE, 2015). Die Hauptzuflüsse der Elbe sind die Moldau in der Tschechischen Republik sowie die Schwarze Elster, Mulde, Saale und Havel in Deutschland. Im Bereich der Elbe-Reststrecke bildet die Elbe den Vorfluter für die Lößnitz (Elbe-km 513,1 - rechts) und die Jeetzel (Elbe-km 522,9 - links), wobei die Abflussmengen im Vergleich zur Elbe sehr gering sind. Natürliche, stehende Gewässer in der morphologischen Aue im Bereich der Elbe-Reststrecke sind der Penkefitzer See, die Taube Elbe und der Gümser See, die über ein Grabensystem in die Elbe entwässern.

3.4 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im weichseleiszeitlichen Urstromtal der Elbe. Die Geologie ist vorwiegend durch folgende Schichtenabfolge charakterisiert (siehe Abbildung 3). Holozäne Ablagerungen mit einer Mächtigkeit bis zu ca. 7 m werden unterlagert von bis

zu 20 m mächtigen, sandig-kiesigen Flussablagerungen der Weichsel-Kaltzeit sowie glazifluvialen Sand- und Kiesablagerungen des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit. In den beiden zuvor genannten Sand- und Kiesschichtungen sind Beckenablagerungen aus Ton, Schluff, Geschiebelehm, Geschiebemergel, wie auch Sande und Kiese der Lauenburger-Schichten eingelagert. Im Liegenden befinden sich überwiegend schluffige Sande der Elster-Kaltzeit mit einer Mächtigkeit von bis zu 50 m bzw. Ablagerungen des Hamburger-Ton-Komplexes unterlagert von teils schluffigen Braunkohlesanden des Miozäns.

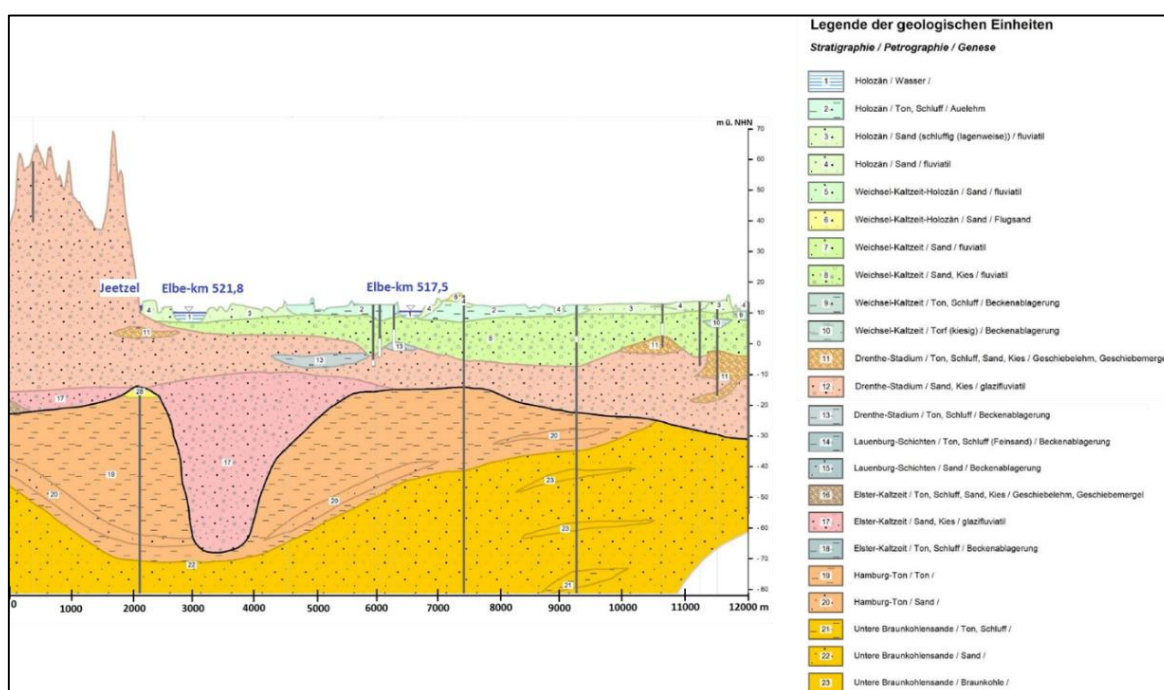


Abbildung 3: Geologischer Profilschnitt im Bereich der Elbe-Reststrecke (bearbeitet nach Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie [LBEG], Geozentrum Hannover, 2020)

Der Bereich der Elbe-Reststrecke gehört nach der hydrogeologischen Raumgliederung zum „Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet, Teilraum Elbe-Niederung“ (1301) in Niedersachsen (LBEG, 2017) bzw. zum Teilraum „Südwestmecklenburg-Prignitzer Altmoränen- und Sandergebiet“ (1531) in Mecklenburg-Vorpommern (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe [BGR], 2019). Das Grundwasser in den Aquiferen ist je nach der hydrogeologischen Situation teils frei, teils gespannt anzutreffen. Das Grundwasser im oberen Grundwasserleiter korrespondiert mit dem Gewässersystem in der Elbeniederung.

3.5 Landschaftstypisierung und Naturschutz

Die Elbe-Reststrecke und ihre Auen werden gemäß Landschaftssteckbrief (Bundesamt für Naturschutz [BfN], 2012) als Bestandteil der *Unteren Mittelelbe-Niederung* (87600) dem Landschaftstyp *grünlandgeprägte offene Kulturlandschaft* (4.1) zugeordnet. Die *Untere*

Mittelelbe-Niederung reicht von Wittenberge bis zur Hansestadt Hamburg. Die Landschaft in der morphologischen Aue wird gekennzeichnet durch einen Grünlandanteil von mehr als 25 %. Die maßgeblich gewundene Laufform der Elbe mit teils großflächigen Überschwemmungsgebieten und die einzigartige Auenlandschaft mit Auenwaldresten, Nebengewässern und Altarmen sind prägend für die untere Mittelelbe. Mit Beginn des Deichbaus im 13. Jahrhundert wurde das natürliche Überschwemmungsgebiet wesentlich reduziert. Die rezente Aue wird regelmäßig infolge von Hochwasserereignissen überschwemmt. Bei größeren Hochwasserereignissen bildet sich landseitig Qualmwasser. Die ehemals weit verbreiteten Auenwälder sind heute nur noch als Auenwaldreste in der Niederung vorhanden; sie sind aufgrund ihrer europaweit starken Gefährdung bei entsprechender Ausprägung als prioritärer FFH-Lebensraumtyp eingeordnet. In der rezenten Aue ist die extensive Grünlandnutzung vorherrschend und landschaftsbildprägend. Die *Untere Mittelelbe-Niederung*, als eine der am wenigsten veränderten Stromlandschaften Mitteleuropas, ist aus naturschutzfachlicher Sicht eine besonders wertvolle Landschaft. Sie ist in allen Ländern naturschutzrechtlich besonders geschützt und länderübergreifend als UNESCO-Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe zertifiziert. Im Bereich der Elbe-Reststrecke sind das Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalau und das Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe-Mecklenburg-Vorpommern durch Landesgesetze als naturschutzrechtliche Schutzgebiete gemäß § 25 BNatSchG ausgewiesen. Die Elbe und die rezente Aue gehören zu den am strengsten geschützten Gebietsteilen (Kern- und Pflegezone). Sie sind Teil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000, welches innerhalb der Europäischen Union die FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete umfasst (BfN, 2012).

3.6 Eigentumsverhältnisse

Die Grundflächen im Bereich der Elbe-Reststrecke befinden sich größtenteils in öffentlichem Eigentum. Das Überschwemmungsgebiet umfasst in diesem Abschnitt eine Fläche von 1.603 ha. Davon gehören 1.314 ha (82 %) zum Land Niedersachsen und 289 ha (18 %) zu Mecklenburg-Vorpommern. Im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets entlang der Reststrecke befinden sich 989 ha, d.h. etwa 75 % des zu Niedersachsen gehörenden Elbvorlandes, in öffentlichem Eigentum. Auf dem mecklenburgischen Teilgebiet sind es etwa 174 ha bzw. 60 %. Das öffentliche Flächeneigentum im Überschwemmungsgebiet im Bereich der Elbe-Reststrecke ist dargestellt in der Abbildung 4. Nicht markierte Flächen im ÜSG befinden sich in privatem Eigentum.

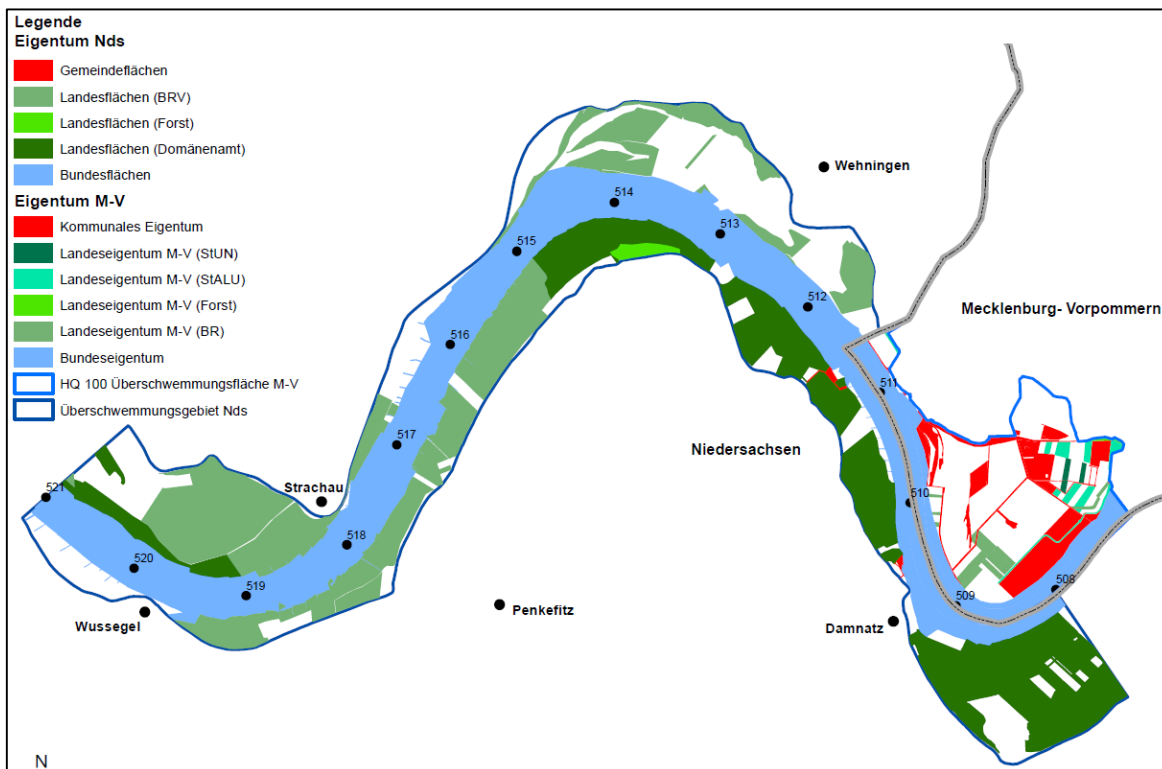


Abbildung 4: Öffentliches Flächeneigentum im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. innerhalb der HQ 100 Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe-Reststrecke (erstellt von BRV NE, 2021)

4 Beschreibung des Ist-Zustandes im Bereich der Elbe-Reststrecke

4.1 Wasserwirtschaft

Allgemeine Informationen

Für die wasserwirtschaftliche Ist-Zustandsanalyse unter Berücksichtigung des Hochwasserrisikomanagements liegen vielfältige Daten und Dokumente in der FGG Elbe und bei den Ländern vor. Für die WRRL sind in erster Linie der zweite aktualisierte Bewirtschaftungsplan und das zweite aktualisierte Maßnahmenprogramm mit den Wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen (WWBF)

- I. Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit
- II. Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen
- III. Ausrichtung auf ein nachhaltiges Wassermengenmanagement
- IV. Verminderung von Bergbaufolgen
- V. Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels

zu nennen.

Vom 22. Dezember 2020 bis zum 22. Juni 2021 fand die Anhörung zum Entwurf der zweiten Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms statt. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden ausgewertet und die Ergebnisse der Abwägung im Zuge der Fertigstellung des Bewirtschaftungsplans veröffentlicht. Am 22.12.2021 wurden der zweite aktualisierte Bewirtschaftungsplan und das zweite aktualisierte Maßnahmenprogramm für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027 veröffentlicht.

Für die Umsetzung der HWRM-RL ist der Hochwasserrisikomanagementplan der FGG Elbe das maßgebliche Dokument. Zur Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagementplans fand vom 22. Dezember 2020 bis zum 22. Juni 2021 ebenfalls eine öffentliche Anhörung statt. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden ausgewertet und bei der Fertigstellung des Hochwasserrisikomanagementplans berücksichtigt. Die Veröffentlichung des aktualisierten Hochwasserrisikomanagementplans für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027 erfolgte ebenfalls am 22.12.2021.

Der Bewirtschaftungsplan, das Maßnahmenprogramm und der Hochwasserrisikomanagementplan sind behördenverbindlich.

Unter Berücksichtigung des Zwecks dieser konzeptionellen Vorstudie werden in diesem Kapitel die Zustandsbewertung der Wasserkörper aus dem Bewirtschaftungsplan und die Festlegungen zur Zielerreichung aus dem Maßnahmenprogramm einbezogen. Dabei werden zunächst nur die Wasserkörper (Oberflächen- und Grundwasserkörper) betrachtet, zu denen allein über die Raumbeziehung eine mögliche Betroffenheit angenommen werden kann. An der Elbe-Reststrecke wird eine Wirkbeziehung zu einem Oberflächenwasserkörper und drei Grundwasserkörpern angenommen. Die tatsächliche Betroffenheit bleibt in entsprechender Detailtiefe späteren Planungsschritten vorbehalten.

Wasserwirtschaftliche Informationen und Festlegungen zum Oberflächenwasserkörper Elbe (Geesthacht bis Rühstädt)

Der Wasserkörper des Elbstroms DERW_DENI_MEL08OW01-00 (Geesthacht bis Rühstädt) hat eine Länge von 148,8 Fluss-km und ist dem Gewässertyp 20 (Sandgeprägte Ströme) zugeordnet. Er unterliegt vielfältigen anthropogenen und räumlich differenzierten Belastungen, die sich auf die Zustandssituation auswirken. Im Wasserkörper liegen neben Einträgen von Schad- und Nährstoffen (teils von oberstrom) signifikante Belastungen infolge Gewässerausbau und Veränderung der Ufer- und Auenstruktur vor. Dies führt neben einer Habitatveränderung und negativen Veränderung des Temperaturhaushalts sowohl zu einer Belastung der Sedimente als auch zu einer Anreicherung von Nähr- und

Schadstoffen. Der Oberflächenwasserkörper DERW_DENI_MEL08OW01-00 wird wesentlich durch die folgenden Belastungen beeinträchtigt:

- 2.2: Diffuse Quellen – Landwirtschaft
- 2.7: Diffuse Quellen – Atmosphärische Deposition
- 4.1.2: Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Landwirtschaft
- 4.1.3: Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste – Schifffahrt
- 4.2.7: Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Schifffahrt
- 4.2.8: Dämme, Querbauwerke und Schleusen – Andere
- 9: Anthropogene Belastungen - Historische Belastungen

Die damit einhergehenden Auswirkungen sind Habitatveränderungen und Belastungen mit Nähr- und Schadstoffen unterschiedlichster Art. Insgesamt zeigen die stofflichen Belastungen (Nährstoffe, Schadstoffe) und hydromorphologischen Belastungen sowie deren Auswirkungen deutlich die anthropogene Überprägung des Elbeeinzugsgebietes und des Hauptstroms im Lauf der historischen Entwicklung. Die rezente hydromorphologische Situation ergibt sich durch den im 19. Jahrhundert begonnenen Buhnenbau infolge dessen der Strom in seinem Verlauf weitgehend festgelegt worden ist. Dies führte zur Verlandung von Altarmen und Nebengewässern. Der Bau von Deichen verkleinerte die rezente Aue und verringerte damit das Ausuferungsvermögen.

Die aktuelle Zustandsbewertung ergab für den Oberflächenwasserkörper DERW_DENI_MEL08OW01-00 eine Einstufung in den „nicht guten“ chemischen Zustand, der auf das Überschreiten der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber und seiner Verbindungen, Cypermethrin, Tributylzinn-Kation, Bromierte Diphenylether, Heptachlor und Heptachlorepoxyd zurückzuführen ist.

Aufgrund von Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Phytoplankton, Makrophyten und Fische ist der ökologische Zustand bei dem Oberflächenwasserkörper „mäßig“ (Zustandsklasse: 3).

Wasserwirtschaftliche Informationen und Festlegungen zu den angrenzenden Grundwasserkörpern „Jeetzel Lockergestein rechts“, „Rögnitz/Amt Neuhaus“ und „Elde Unterlauf“

Für den an die Elbe-Reststrecke südlich angrenzenden Grundwasserkörper (GWK) DEGB_DENI_NI10_1 (Jeetzel Lockergestein rechts), ergibt sich aus der Zustandsbewertung ein guter mengenmäßiger und guter chemischer Zustand.

Der Grundwasserkörper DEGB_DEMV_MEL_SU_4_16 (Rögnitz/Amt Neuhaus) grenzt nördlich an die Elbe-Reststrecke und weist ebenfalls einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand auf. Dieser GWK dient der Trinkwassergewinnung.

Der Grundwasserkörper DEGB_DEMV_MEL_EO_1_16 (Elde Unterlauf) grenzt nordöstlich an die Elbe-Reststrecke an und weist einen guten mengenmäßigen und einen schlechten chemischen Zustand auf. Dieser GWK dient ebenfalls der Trinkwassergewinnung und wird durch diffuse Belastungen aus der Landwirtschaft (Belastung mit Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln) sowie Wasserentnahmen für die Landwirtschaft und Trinkwasserversorgung beeinflusst. Es besteht eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) von Nitrat. Zur Zielerreichung sind Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge (LAWA-Code: 41) und konzeptionelle Maßnahmen, wie die Erstellung von Konzeptionen/Studien/Gutachten (LAWA-Code: 501), die Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben (LAWA-Code: 502), Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (LAWA-Code: 503), Beratungsmaßnahmen (LAWA-Code: 504) sowie die Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen (LAWA-Code: 505) vorgesehen.

Zustandsbeschreibung und Ursachen Hochwasserrisiko

Im Hinblick auf die natürliche Retentionsfunktion der Auen am Elbestrom kann für die gesamte ausgebaute Flussstrecke eine starke anthropogene Veränderung bzw. Reduzierung der morphologischen Flussaue festgestellt werden. Gemäß Auenzustandsbericht 2021 (BfN) beträgt der Verlust an Überschwemmungsfläche an der mittleren Elbe nördlich der Havelmündung zumeist 80 % bis über 90 % (BfN, 2021). Die Verlegung von Nebenflussmündungen und Verhinderung des Wasseraustausches durch Absperrbauwerke veränderte darüber hinaus den Ablauf von Hochwasserwellen. Die Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre an der Elbe und ihren Nebengewässern, insbesondere in den Jahren 2002, 2006, 2011 und 2013, haben das Gefahrenpotenzial der Elbe verstärkt in das Bewusstsein der Bevölkerung gerückt und gaben vielerorts Anlass dafür, die Aktivitäten im Hochwasserschutz weiter zu verbessern.

Die Ergebnisse der Deichbestandsanalysen in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern zeigen, dass sich die vorhandenen Anlagen überwiegend in einem guten und wehrhaften Zustand befinden. Vereinzelt ist jedoch festzustellen, dass an den Deichen neben Fehlhöhen zudem der Sandkern (Stützkörper) zu locker gelagert ist und der Deichverteidigungsweg zu tief liegt.

Vor allem aufgrund der Aktualisierung und Anpassung des Bemessungshochwasserabflusses (HQ_{100}) von $4.000 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $4.545 \text{ m}^3/\text{s}$ bezogen auf den

Pegel Wittenberge im Jahre 2009 (BfG-1650, 2009), der im Rahmen der Überprüfung der Hochwasserabflussstatistik im Jahr 2018 bestätigt wurde, treten lokale Deichfehlhöhen von bis zu 101 cm beim Bemessungshochwasserabfluss auf.

Mit der Neuberechnung der Wasserspiegellinie mit einem 2D-HN-Modell (BfG-1848, 2015) wurde auch der Einfluss der hydraulischen Engstellen, die aus dem historischen Deichverlauf bzw. den Geländehöhen resultieren, nachgewiesen und abgebildet. Auf den Bereich der Elbe-Reststrecke (ca. Elbe-km 508 bis 521) wirken sich die nachfolgend aufgeführten hydraulischen Engstellen aus:

- *Rüterberg (ca. Elbe-km 511)*
Bei Rüterberg verringert sich die Breite zwischen den Deichen auf 21 % (von 3.400 m auf etwa 700 m). Am modellierten Wasserspiegelverlauf eines HQ₁₀₀ sind in diesem Bereich deutliche Gefälleveränderungen zu erkennen. Im Strömungsbild bestätigen die Strömungsvektoren mit größeren Fließgeschwindigkeiten die Engstelle.
- *Wehningen (ca. Elbe-km 513)*
Bei Wehningen verringert sich die Breite zwischen den Deichen auf 58 % (von 1.550 m auf 900 m). Am modellierten Wasserspiegelverlauf eines HQ₁₀₀ sind in diesem Bereich Gefälleveränderungen zu erkennen. Im Strömungsbild bestätigen die Strömungsvektoren mit größeren Fließgeschwindigkeiten die Engstelle.
- *Bohnenburg (ca. Elbe-km 515)*
Bei Bohnenburg verringert sich die Breite zwischen den Deichen auf 57 % (von 1.430 m auf 825 m). Am modellierten Wasserspiegelverlauf eines HQ₁₀₀ sind in diesem Bereich die Gefälleveränderungen zu erkennen. Im Strömungsbild bestätigen die Strömungsvektoren mit größeren Fließgeschwindigkeiten die Engstelle.
- *Strachau (ca. Elbe-km 518)*
Bei Strachau verringert sich die Breite zwischen den Deichen auf 72 % (von 1.000 m auf 720 m). Am modellierten Wasserspiegelverlauf eines HQ₁₀₀ sind in diesem Bereich die Gefälleveränderungen zu erkennen. Im Strömungsbild bestätigen die Strömungsvektoren mit größeren Fließgeschwindigkeiten die Engstelle.
- *Bitter und Tiessau (Elbe-km 524-527)*
Bei Bitter und Tiessau verringert sich die Breite zwischen den Deichen auf 39 % (von 1490 m auf 580 m). Am modellierten Wasserspiegelverlauf eines HQ₁₀₀ sind in diesem Bereich die Gefälleveränderungen zu erkennen. Im Strömungsbild bestätigen die Strömungsvektoren mit den größeren Fließgeschwindigkeiten die Engstellen.

Das örtliche Vorhandensein von Gehölzen im Vorland sowie fluviale Ablagerungen werden mit lokal verringerter Abflussleistung und steigendem Wasserspiegel bei Hochwasser in Verbindung gebracht.

Die bei den jüngsten Ereignissen beobachteten Hochwasserstände führen im Oberflächenwasserkörper DERW_DENI_MEL08OW01-00, der die Binnenelbe zum Wehr Geesthacht begrenzt, zur Notwendigkeit, den Hochwasserschutz für die angrenzenden Flächen zu verbessern. Hierzu werden im Rahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogrammes sowie der Hochwasserschutzkonzepte der Länder Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern mehrere Maßnahmen gefördert.

Internationales Sedimentmanagementkonzept (IKSE, 2014)

Neben der Bewertung der Oberflächenwasserkörper im Zuge der Umsetzung der WRRL wurden die Teilaspekte „Qualität“, „Qualität/Schifffahrt“ und „Hydromorphologie“ im Rahmen des nationalen Beitrags zum internationalen Sedimentmanagementkonzept (IKSE, 2014) näher untersucht. Obwohl diese Ergebnisse nicht den bindenden Charakter der Bewertung nach WRRL haben, können aus diesen Empfehlungen weitere Informationen zur wasserwirtschaftlichen IST-Situation abgeleitet werden. Bezüglich des Aspekts „Qualität“ zeigt sich, dass eine Gruppe von Schwermetallen (z. B. Cd, Hg, Zn) und verschiedene organische Stoffe (z. B. Industriechemikalien) identifiziert werden können, die die Sedimentqualität des Gewässers erheblich beeinträchtigen. Die spezifischen Stoffe variieren im Verlauf des Elbestroms und spiegeln so die unterschiedlichen Quellen und Eintragspfade wider. Beispielsweise gelangen bedeutende Mengen an DDX oder HCB bereits auf tschechischem Staatsgebiet in die Elbe, während andere Schadstoffe (z. B. Schwermetalle) in bedeutenden Mengen über Nebengewässer wie Mulde oder Saale in die Elbe eingetragen werden.

Im Rahmen der Erstellung des Sedimentmanagementkonzepts (IKSE, 2014) wurde ein Bühnenfeld bei Damnatz, Elbe-km 509,4 (linkes Ufer) in zwei Tiefenprofilen bis zu einer Tiefe von 70 cm beprobt und chemisch untersucht (BfG, 2014). Das überwiegend feinkörnige Sediment wies für folgende Stoffe Schadstoffbelastungen oberhalb des oberen Schwellenwertes zur Sedimentklassifizierung auf: Quecksilber, Cadmium, Blei, Zink, Nickel, Arsen, a-HCH, b-HCH, g-HCH, p,p'-DDT, p,p'-DDE, p,p'-DDD, Hexachlorbenzol, Benz(a)pyren, Anthracen, Fluoranthen, Summe 5 PAK und Tributylzinn. Aus der hohen Sedimentbelastung im Bereich dieses Bühnenfeldes, aber auch weiterer oberstrom gelegener ähnlich stark belasteter Bühnenfelder ergibt sich für die genannten Stoffe ein Frachtpotential, das bei hochwasserinduzierter Remobilisierung zu einer temporären

Belastung des Oberflächenwassers und bei Austrag in die Aue zur Erhöhung der dortigen Schadstoffbelastung führen kann.

Im Aspekt „Hydromorphologie“ wird im Unterschied zur Bewertung nach WRRL Augenmerk auf die Auswirkungen der Zustandsveränderung auf die Sedimentdurchgängigkeit und die Abweichung von historischen Referenzzuständen gelegt. Für alle Oberflächenwasserkörper der Elbe ergibt sich ein Gesamtergebnis schlechter als gut.

4.2 Naturschutz

Allgemeine Informationen

Die Elbe-Reststrecke umfasst im Wesentlichen den zwischen Damnatz und Hitzacker gelegenen Dannenberger Elbbogen auf einer Fließgewässerlänge von ca. 13 km (ca. Elbe-km 508-521). Die rezente Aue ist hier in die weite Niederungslandschaft der „Dannenberger und Neuhauser Marsch“ eingebettet. Auf dem mecklenburgischen Teilgebiet zwischen Elbe-km 508 und 511,5 wird dieser Bereich auch als Rüterberger Elbbogen / Rüterberger Werder bzw. als ehemaliger Polder Glambeck bezeichnet (siehe Abbildung 5).

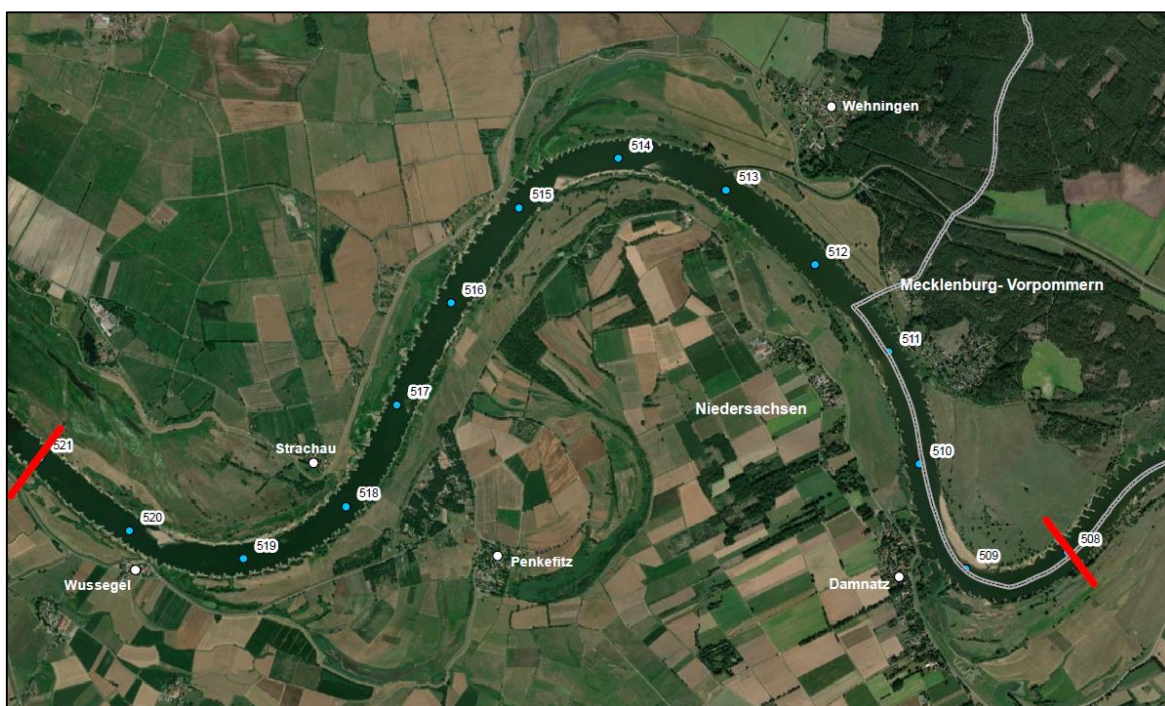


Abbildung 5: Landschaftliche Situation der Elbe-Reststrecke (Elbe-km 508-521) im Bereich des Dannenberger Elbbogens (Luftbild: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN; erstellt von BRV NE, 2021)

Das Überschwemmungsgebiet umfasst in diesem Abschnitt eine Fläche von 1.603 ha. Davon gehören 1.314 ha (82 %) zum Land Niedersachsen und 289 ha (18 %) zu Mecklenburg-Vorpommern. Die Breite der rezenten Aue variiert hier etwa zwischen 650 m und 3.400 m. Die breitesten Vorlandbereiche finden sich rechtselbisch auf der Landzunge

südlich Rüterberg sowie auf dem Wehninger und Strachauer Werder, linkselbisch auf dem Damnatzer Werder.

Sowohl die rezente Aue als auch die Altaue im Hinterland, die z.T. topografisch tiefer liegt als das rezente Überschwemmungsgebiet, sind hydrogeologisch und dementsprechend hinsichtlich der Biotopqualität zahlreicher Lebensraumtypen direkt abhängig von den lokalen Grundwasserverhältnissen sowie der Wasserstandsdynamik der Oberflächengewässer in der Elbeniederung.

Schutzstatus des Gebiets

Das Elbvorland und weite Teile des Hinterlandes sind im niedersächsischen Teil durch das Gesetz über das Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ (NElbtBRG) von 2002 (als „Gebietsteil C“) wie ein Naturschutzgebiet geschützt. Diese Gebiete sind zugleich weitestgehend deckungsgleich mit dem Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiet / GGB) „Elbeniederung zwischen Schnackenburg und Geesthacht“ (Melde-Nr. DE 2528-331) sowie dem EU-Vogelschutzgebiet (internationale Bezeichnung „Special Protected Area (SPA)“) "Niedersächsische Mittel-elbe" (DE2832-401).

Das mecklenburgische Teilgebiet ist gemäß Biosphärenreservat-Elbe-Gesetz von 2015 innerhalb des Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe M-V als Pflegezone festgesetzt und dementsprechend mit einem gleichartigen Schutzanspruch versehen. Das Projektgebiet in M-V ist vollumfänglich räumlicher Bestandteil des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiet / GGB) gemäß FFH-Richtlinie DE 2833-306 „Elbtallandschaft und Löcknitzniederung bei Dömitz“ sowie des Europäischen Vogelschutzgebietes (SPA) DE 2732-473 „Mecklenburgisches Elbetal“.

Diese länderübergreifende Schutzgebietskulisse unterstreicht die herausragende Funktion des Gebietes im kohärenten Schutzgebietssystem Natura 2000.

Wertbestimmende Arten und Lebensraumtypen

Zu den wertbestimmenden Arten, die in diesem Raum vorkommen, gehören u.a. Biber und Fischotter, Kammmolch und Rotbauchunke, die in Alteichen vorkommenden xylobionten Großkäfer Eichenheldbock und Eremit, die Fischarten Rapfen, Steinbeißer und Schlammpeitzger sowie Meer-, Fluss- und Bachneunauge.

Von 70 wertgebenden Vogelarten gemäß EU- Vogelschutzrichtlinie im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ haben 51 ihr Schwerpunktorkommen in Auenlebensräumen.

Die Biotopausstattung sowie die Vorkommen wertbestimmender Lebensraumtypen sind in den Basisinventarisierungen erfasst und bewertet. Sie bilden die Grundlage für konzeptionelle Aussagen im Rahmen der Natura 2000-Managementplanung. Die Daten wurden im niedersächsischen Bereich überwiegend 2006 auf dem Wehninger

Werder (Gebietsteil C 18) sowie im Elbvorland zwischen Damnatz und Wusseger (Gebietsteil C 47) zusätzlich im Jahr 2017 erhoben. Die Kartierdaten und Planungsaussagen zum Gebietsteil in Mecklenburg-Vorpommern stammen aus dem Jahr 2018. Grundlage bildet der bestätigte FFH-Managementplan für das Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung DE 2833-306 auf dem mecklenburgischen Territorium.

Die vorkommenden „FFH-Lebensraumtypen“ (LRT) sind mit ihren jeweiligen Flächenanteilen und mit der Bewertung ihrer Erhaltungszustände für Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern in den Tabelle 2 und 3 zusammengefasst.

Für sie gelten die Anforderungen der §§ 31ff des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG); sie sind mit dem Ziel der Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln (NEIbtBRG § 4 Nr. 5 und BREIbeG M-V § 3 (1) Nr. 4).

Tabelle 2: Charakteristische Lebensraumtypen (LRT) in der rezenten Aue und deren Erhaltungszustände, dargestellt für die wie ein NSG geschützten Gebietsteile C (Pflegezone) des Biosphärenreservats im niedersächsischen Teil der Reststrecke nach Ergebnissen der Basisinventarisierung aus 2006 und 2017; Erhaltungszustände: A: hervorragend; B: gut; C: mittel bis schlecht (erstellt von BRV NE, 2021)

LRT	Bezeichnung	Flächenanteil an der rezenten Aue im nds. Teil des ÜSG	Erhaltungszustände der LRT in % der jeweiligen LRT-Fläche		
			A hervor- ragend	B gut	C mittel bis schlecht
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des <i>Magnopotamions</i> oder <i>Hydrocharitions</i>	45,2 ha (3,4 %)	---	87,6 %	12,4 %
3270	Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri p.p.</i> und des <i>Bidention p.p.</i>	141,1 ha (10,7 %)	5,1 %	13,9 %	81,0 %
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	56,1 ha (4,3 %)	2,1 %	49,6 %	48,4 %
6440	Brenndolden-Auenwiesen (<i>Cnidion dubii</i>)	22,3 ha (1,7 %)	---	45,3 %	54,7 %
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	209,5 ha (15,9 %)	3,1 %	48,0 %	48,9 %
91E0*	Auen-Wälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	22,6 ha (1,7 %)	5,3 %	82,3 %	12,4 %
91F0	Hartholzauewälder (<i>Ulmeniom minoris</i>)	28,3 ha (2,1 %)	26,5 %	66,1 %	7,4 %
Gesamtfläche LRT		525,1 ha (39,8%)			

Tabelle 3: Charakteristische Lebensraumtypen (LRT) in der rezenten Aue und deren Erhaltungszustände, dargestellt für die Pflegezone im Gebietsteil M-V der Reststrecke nach den Ergebnissen des FFH-Managementplans 2018; Erhaltungszustände: A: hervorragend; B: gut; C: mittel bis schlecht (erstellt vom BRA SchElb, 2021)

LRT	Bezeichnung	Flächenanteil an der rezenten Aue im mecklenb. Teil des ÜSG	Erhaltungszustände der LRT in % der jeweiligen LRT-Fläche		
			A hervorragend	B gut	C mittel bis schlecht
2330	Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> und <i>Agrostis</i> (Dünen im Binnenland)	0,2 ha (0,1 %)	100 %	---	---
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamions oder Hydrocharitions	1,8 ha (0,6 %)	---	52,7 %	47,3 %
3270	Flüsse mit Schlammbanken mit Vegetation des <i>Chenopodium rubri p. p.</i> und des <i>Bidention p. p.</i>	63,1 ha (21,9 %)	---	100 %	---
6120*	Trockene kalkreiche Sand-rasen	2,9 ha (1,0 %)	---	100 %	---
6440	Brenndolden-Auenwiesen (<i>Cnidion dubii</i>)	33,8 ha (11,7 %)	---	100 %	---
91T0	Mitteuropäische Flechten-Kiefernwälder	0,8 ha (0,3 %)	---	100 %	---
Gesamtfläche LRT		102,6 ha (35,6%)			

Die räumliche Verteilung der Lebensraumtypen im länderübergreifenden Untersuchungsgebiet der Elbe-Reststrecke zeigt die folgende Abbildung.

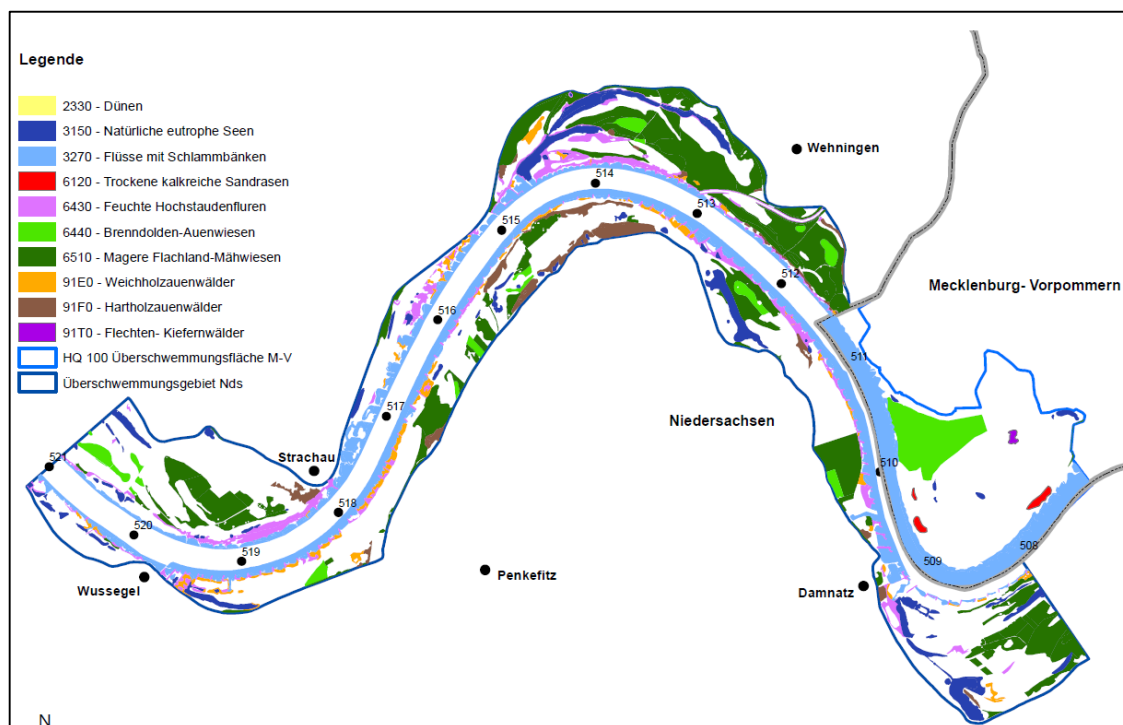


Abbildung 6: Räumliche Verteilung der Lebensraumtypen im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. HQ₁₀₀-Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe-Reststrecke (erstellt von BRV NE, 2021)

Insbesondere für die Grünland-Lebensraumtypen, die Hochstaudenfluren und die Uferfluren an der Elbe, wurden mit hohem oder überwiegendem Flächenanteil ungünstige Erhaltungszustände kartiert. Die hauptsächliche Ursache sind im Grünland und bei den Hochstaudenfluren defizitäre Artenspektren, die auf ungünstige Standortbedingungen (Bodennährstoffe / Bodenwasserhaushalt) und/oder auf eine nicht angepasste Flächennutzung zurückzuführen sind. Im Falle der Uferfluren werden bei gewöhnlich sehr guter Ausprägung der Artenspektren eher strukturelle Parameter (geringe Morphodynamik aufgrund von Stromregelungsbauwerken und sonstigen Uferbefestigungen) als wertmindernd aufgeführt.

Grundsätzlich ist ungünstigen Erhaltungszuständen von FFH-Lebensraumtypen mit gezielten Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen entgegenzuwirken.

Freizeitnutzung und Tourismus

Im Gebietsteil C des niedersächsischen Anteils an der Reststrecke sowie innerhalb der Pflegezonen in M-V gilt grundsätzlich ein Wegegebot. Eine Besucherlenkung erfolgt dahingehend, dass für die Freizeitnutzung am Elbufer sowie auch im Hinterland gesonderte Erholungsbereiche ausgewiesen wurden, in denen das Wegegebot nicht gilt und Besucher sich frei in der Fläche bewegen können. Diese in der Abbildung 7 rot markierten Flächen dienen an der Elbe auch als Anlandeplätze für Wasserwanderer.

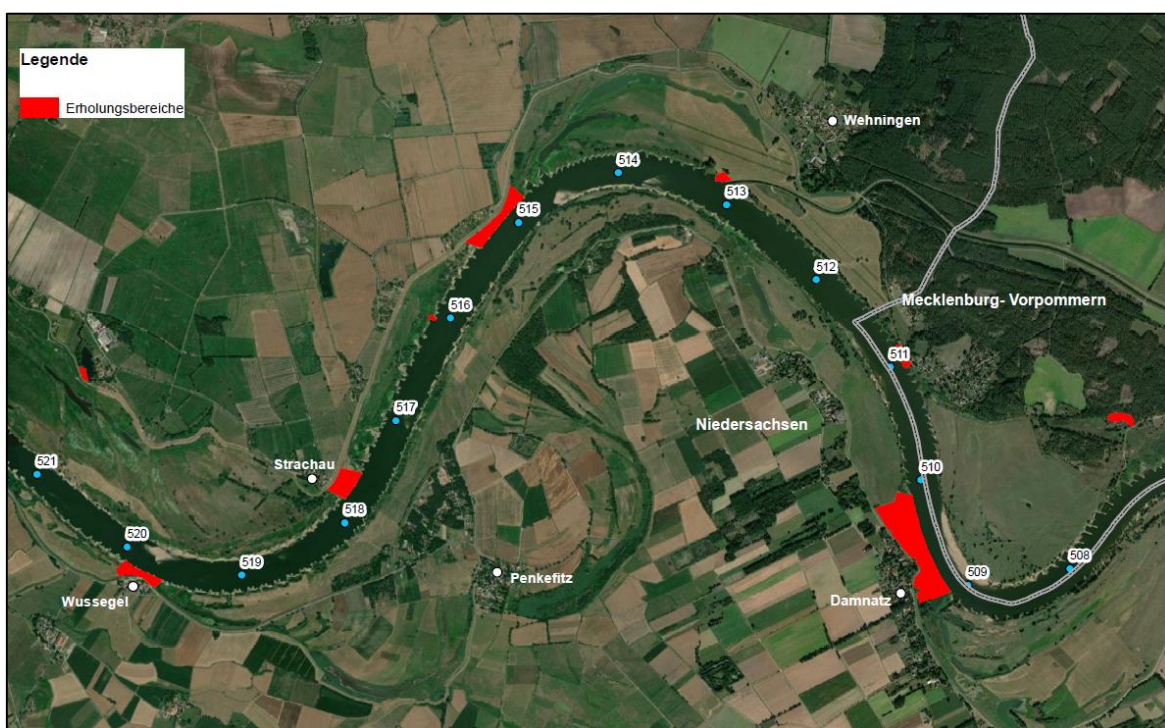


Abbildung 7: Erholungsbereiche im niedersächsischen Teil des Überschwemmungsgebiets bzw. der HQ₁₀₀-Überschwemmungsfläche im mecklenburgischen Teil entlang der Elbe-Reststrecke (Luftbild: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN; erstellt von BRV NE, 2021)

4.3 Stromregelung und Verkehr

Die Elbe-Reststrecke zwischen Damnatz bei Dömitz und Hitzacker (ca. Elbe-km 508 bis 521) ist ein freifließender Streckenabschnitt im Bereich der Unteren Mittelelbe und kann als gefällearmer, alluvialer Fließgewässerabschnitt des Norddeutschen Tieflandes mit einem überwiegend gewundenen Gewässerlauf charakterisiert werden.

Der Ist-Zustand der Stromregelung in diesem Streckenabschnitt der Elbe wird maßgeblich durch die anthropogenen Veränderungen im 19. und 20. Jahrhundert beeinflusst, unter anderem den Bau eines Stromregelungssystems von der deutsch-tschechischen Grenze bis zur Staustufe Geesthacht.

Im 19. Jahrhundert wurde eine Mittelwasserregulierung an der Elbe durchgeführt. Im Zuge der Mittelwasserregulierung wurde im Bereich der Elbe-Reststrecke sowie in den angrenzenden Streckenabschnitten ein Stromregelungssystem bestehend aus Bühnenbauwerken hergestellt. Die Bühnen wurden inklinant, d. h. in einem Winkel von ca. 70° gegen die Strömung ausgerichtet, in einem Abstand von ca. 100 m angeordnet und in Teilbereichen als Hakenbühnen ausgeführt. Die Kronenhöhe der Bühnen wurde auf dem damaligen Mittelwasserniveau ausgerichtet. Die Bauausführung erfolgte überwiegend in Schüttstein- bzw. Mischbauweise, d. h. in Pflaster- und Schüttbauweise. Im Bereich von Damnatz (ca. Elbe-km 509, links) und Strachauer Rad (ca. Elbe-km 517,5, links) erfolgten in jüngster Vergangenheit ökologischen Optimierungen dreier Bühnenbauwerke, die als Kerbbühnen bzw. mit Bühnendurchstichen instandgesetzt wurden.

Der Zustand der Bühnen wird in regelmäßigen Abständen durch Bauwerkskontrollen bzw. Bauwerksüberprüfungen erfasst und klassifiziert. Zum aktuellen Bearbeitungsstand lässt sich feststellen, dass ca. 90 % der vorhandenen 272 Bühnenbauwerke den Schadensklassen 0 bis 2 zuzuordnen sind, d. h. maximal kleine bis mittlere Schäden aufweisen (siehe Tabelle 4). Aufgrund des Bauwerkszustandes werden weitere 18 Bühnen aktuell als örtlich nicht vorhanden deklariert. Im aktuellen Ist-Zustand liegen die Höhen der Bühnenkopfpunkte durchschnittlich ca. 10 cm unter der aktuell festgelegten Bauwerkssollhöhe BWSoll 2010 (mittlerer Bezugswasserstand der Jahresreihe 1971/2010), wobei die maximale Differenz bis zu ca. 1,0 m unter den BWSoll 2010 liegt.

Tabelle 4: Zustand der Bühnenbauwerke in der Elbe-Reststrecke (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

Schadensklasse 0	Schadensklasse 1	Schadensklasse 2	Schadensklasse 3	Schadensklasse 4
<i>ohne Schäden</i>	<i>kleine Schäden</i>	<i>kleine bis mittlere Schäden</i>	<i>mittlere bis große Schäden</i>	<i>große bis sehr große Schäden</i>
153	80	19	11	9

Auf Basis der Zustandsbewertungen werden laufend erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen priorisiert, Unterhaltungspläne aufgestellt, mit den Ländern Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen abgestimmt und umgesetzt. Der *Leitfaden Umweltbelange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen* (BMVI, 2015) wird bei der Planung und Durchführung der Unterhaltungsmaßnahmen berücksichtigt. Im Jahr 2021 wurde zudem in der WSV eine Verfahrensanweisung zur Unterhaltung von Stromregelungsbauwerken an der Elbe unter Berücksichtigung des Gesamtkonzeptes Elbe von Elbe-km 0,00 bis Elbe-km 585,86 eingeführt, die die Konzeption und Abstimmung von Unterhaltungsmaßnahmen weiter untersetzt.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert wurde für weite Streckenabschnitte der Elbe eine Niedrigwasserregulierung (im sogenannten Grob- und Feinausbau) durchgeführt. Die Besonderheit der Elbe-Reststrecke im Vergleich zu den angrenzenden Streckenabschnitten ist, dass diese Niedrigwasserregulierung in diesem Streckenabschnitt nicht bauausgeführt wurde. Aufgrund der fehlenden Niedrigwasserregulierung im Bereich der Elbe-Reststrecke von ca. Elbe-km 508 bis 521 ist der vorhandene Streichlinienabstand – d. h. die theoretische Verbindungslinie der Bühnenköpfe – ca. 25 % breiter als an den stromauf- und stromabwärts gelegenen Streckenabschnitten der unteren Mittelelbe (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Ist-Zustand der Streichlinienabstände im Bereich der Elbe-Reststrecke (erstellt vom WSA Elbe, 2020)

Elbe-km	Streichlinienabstand	Elbe- Reststrecke
506,0	ca. 200 m	
508,6	ca. 265 m	
511,0	ca. 260 m	
517,4	ca. 245 m	
519,9	ca. 255 m	
521,5	ca. 200 m	

Die Querschnittsänderung aufgrund der nicht umgesetzten Niedrigwasserregulierung hat weitreichende Auswirkungen auf die hydrodynamischen und morphodynamischen Prozesse im Bereich der Elbe-Reststrecke.

Die Morphodynamik eines Fließgewässers wird ganz wesentlich durch Sohlumlagerungen und Feststofftransportvorgänge bestimmt. Der Feststofftransport erfolgt als Schwebstofftransport in Suspension und als Geschiebetransport an der Gewässersohle. Bei größerer Turbulenz und Fließgeschwindigkeiten werden Feststoffe mit zunehmender Korngröße und Dichte in Schwebelagerung gebracht; der Transport erfolgt als suspendierter Sand.

Im Bereich der unteren Mittelelbe schwanken die Jahresfrachten an Schwebstoffen und Geschiebe in Abhängigkeit der hydrologischen Bedingungen erheblich.

Aufgrund der spezifischen Charakteristika des Geschiebetransportes in der Elbe-Reststrecke wird dieser hier detailliert erläutert:

Das Sohlmaterial im Bereich der Elbe-Reststrecke ist weitgehend homogen. Es besteht aus Mittelsand bis Mittelkies mit einem mittleren Korndurchmesser von ca. 1 bis 3 mm. Ein großer Teil des Geschiebetransports in der Elbe-Reststrecke erfolgt unter den gegebenen hydraulischen Bedingungen überwiegend in Transportkörpern. Die größeren Transportkörper können in zwei Formen untergliedert werden, welche sich zum Teil überlagern (siehe Abbildung 8). Beispielhaft können auf Basis von vorangegangenen Studien folgende Parameter differenziert werden:

- Dünen mit Längen $L < \text{ca. } 150 \text{ m}$ und Höhen $H < 1 \text{ m}$
- Dünen mit Längen $L = \text{ca. } 200 \text{ bis } 1.000 \text{ m}$ und Höhen $H \geq 1 \text{ bis } 3 \text{ m}$

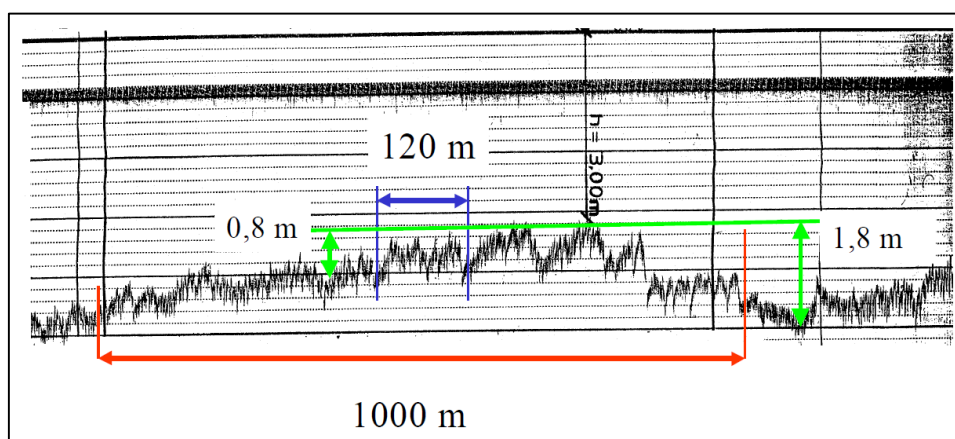


Abbildung 8: Echolotlängsschnitt (Natur), Elbe-km 512-513 (BAW, 2003)

Die Bildung der sogenannten *freien alternierenden Bänke* in der Elbe-Reststrecke, d. h. der charakteristischen sich stromabwärts bewegend, periodisch angeordneten, großen Transportkörper mit Längen bis 1.000 m und Höhen bis 3 m, steht in unmittelbarem lokalen Zusammenhang mit dem Bereich des vergrößerten Streichlinienabstandes infolge der nicht bauausgeführten Niedrigwasserregulierung. Die Bewegung dieser alternierenden Bänke beginnt stromabwärts des Damnatzer Bogens ab ca. Elbe-km 510, erfolgt mit einer hohen Dynamik von bis zu 10 m am Tag und kommt erst etwa ab Neu Darchau wieder zur Ruhe. Die Um- und Ablagerung von Sand und Feinkies wie auch eine Insw.05 und Bankbildung sind für einen alluvialen Flachlandfluss bzw. für den Gewässertyp 20 (Sandgeprägte Ströme) typisch. Die aktuell vorhandenen wandernden Bänke in der Reststrecke entsprechen in ihrem Entstehungsprozess und im Bewegungsmuster hingegen nicht den Inseln und Bänken der historischen Referenz.

Insbesondere aufgrund der Dynamik der freien alternierenden Bänke sind Parameter der Gewässerbettmorphologie in der Elbe-Reststrecke, wie die Sohlhöhen und der Talweg, starken Schwankungen unterworfen. In der Abbildung 9 ist die wechselseitige Lage von drei alternierenden Bänken gut zu erkennen. Der Talweg, d. h. die theoretische Verbindungslinie der größten Wassertiefe der Querprofile, verläuft in Flusskrümmungen der Elbe-Reststrecke beispielsweise entgegen der sonst üblichen Gewässermorphologie zum Teil am Gleithang, d. h. am inneren Ufer der Krümmungen.

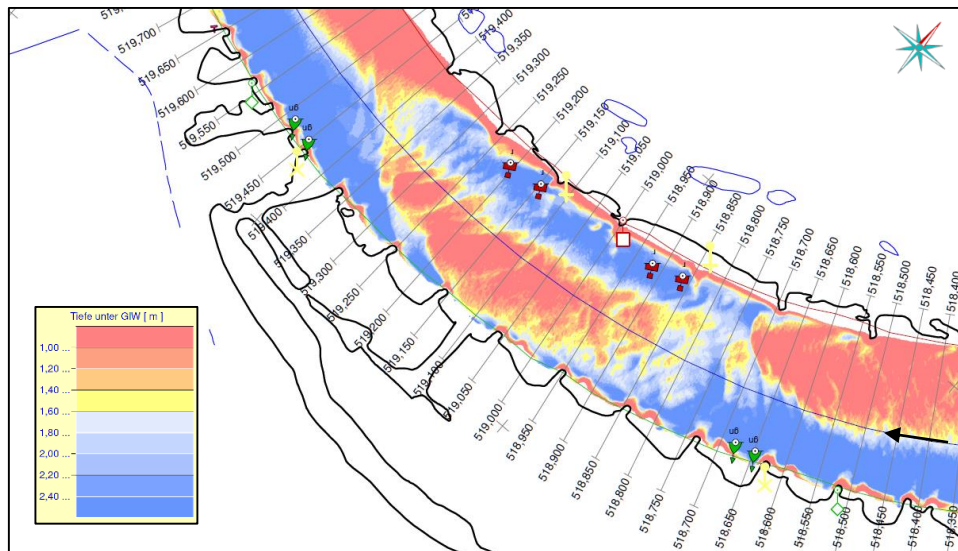



Abbildung 9: Auszug der V. K. S. - Peilung (2019) im Bereich ca. Elbe-km 518,5 bis 519,7 (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

Die Bundeswasserstraße Elbe ist eine Binnenschiffahrtsstraße und wird im Bereich der Elbe-Reststrecke der Klasse VIb zugeordnet. Der Klassifizierung liegen gemäß der digitalen Bundeswasserstraßenkarte DWBK 1000 sowie der Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO) die in der Tabelle 6 aufgeführten Parameter zu Grunde.

Tabelle 6: Kennzeichnende Parameter der Binnenwasserstraßen Klasse VIb (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

Motorschiffe und Schleppkähne					Brückendurchfahrts- höhe ^b
Typ des Schiffes: Allgemeine Merkmale					
Bezeichnung ^b	Länge ^a [m]	Breite ^a [m]	Tiefgang ^b [m]	Tonnage ^b [t]	
---	110	14	3,9		7,0 od. 9,1
Schubverbände					Brückendurchfahrts- höhe ^b
Art des Schubschiffes: Allgemeine Merkmale					
Formation ^b	Länge ^a [m]	Breite ^a [m]	Tiefgang ^b [m]	Tonnage ^b [t]	
	190	24	2,5 - 4,5	6.400 - 12.000	7,0 od. 9,1
Anmerkungen:					
^a Gemäß Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO) vom 16. Dezember 2011					
^b Gemäß digitaler Bundeswasserstraßenkarte DWBK 1000 (BMVI, Okt. 2019)					

Die Elbe ist Bestandteil des Korridors Orient / östliches Mittelmeer im Kernnetz der Transeuropäischen Verkehrsnetze (TEN-T bzw. TEN-V) sowie die Hinterlandanbindung des Hamburger Hafens. Der Hafen Hamburg ist der größte Seehafen sowie der drittgrößte Binnenhafen in Deutschland nach Umschlagsvolumen 2020. Weitere wichtige Binnenhäfen an der deutschen Binnenelbe befinden sich in Wittenberge, Magdeburg, Aken, Roßlau, Riesa und Dresden.

Die nächstgelegenen Schutzhäfen zur Elbe-Reststrecke befinden sich in Tiessau (ca. Elbe-km 528,1) und Wittenberge (ca. Elbe-km 454,9).

Im Bereich der Elbe-Reststrecke sind fünf strom- und schifffahrtspolizeilich genehmigte Anlagen wie Anlegestege und Schiffsanleger für Fahrgastschiffe vorhanden. Zudem gibt es etwas unterhalb der Elbe-Reststrecke zwischen Hitzacker und Bitter eine Fährverbindung.

Aufgrund der spezifischen Charakteristika in Bezug auf die Stromregelung infolge der nicht bauausgeführten Niedrigwasserregulierung stellt die Elbe-Reststrecke von ca. Elbe-km 508 – 521 einen limitierenden Streckenabschnitt in Bezug auf die Fahrrinntiefe an der deutschen Binnenelbe stromabwärts von Magdeburg dar. Die oben beschriebenen freien alternierenden Bänke bedingen durch ihre hohe Dynamik, dass in diesem Streckenabschnitt die Fahrrinne für die Schifffahrt sehr häufig gepeilt und neu festgelegt werden muss. Mittelgründe und „falsche Übergänge“ limitieren dabei die ausgewiesenen Fahrrinntiefen. Dies führt zu einem im Vergleich zu den angrenzenden Strecken sehr hohen Verkehrssicherungs- und Unterhaltungsaufwand für die WSV sowie zu erheblichen Beschränkungen und Beeinträchtigungen und der Gefahr der Festfahrung sowohl für die Binnenschifffahrt als auch für die Sport- und Freizeitschifffahrt.

Auf Basis der in regelmäßigen zeitlichen Abständen erfolgenden Verkehrssicherungspeilungen werden durch die WSV im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Um die Tiefen, insbesondere in den Übergängen (siehe Abbildung 9), zu vergrößern, wird gebaggert oder es wird eine hydraulische Egge eingesetzt, mit der die oberen Sohlschichten mobilisiert und lokal verfrachtet werden. Gebaggertes Material wird möglichst nahe an der jeweiligen Entnahmestelle wieder verklappt. Eine Zusammenfassung des Unterhaltungsaufwandes in Bezug auf die Fahrrinne in der Elbe-Reststrecke für den Zeitraum von 2015 bis 2020 ist aufgeführt in der Tabelle 7.

Tabelle 7: *Unterhaltungsaufwand Fahrrinne in der Elbe-Reststrecke (erstellt vom WSA Elbe, 2021)*

Jahr	Versetzen der Übergänge / Änderung der Schifffahrtszeichen		Einsatz Egge	Fahrrinnenbaggerungen	
	[Anzahl]	[h] ^a	[h] ^b	[h] ^c	Baggermenge [m ³]
2015	38	101	29	125	4.680
2016	41	88	374	47	1.260
2017	52	142	275	78	3.060
2018 ^d	23	71	165	0	0
2019 ^d	36	86	212	6	240
2020 ^e	43	117	0 ^e	144	4.830

Anmerkungen:
^a Die angegebene Anzahl an Stunden bezieht sich auf ein Team aus i.d.R. 3 Arbeitskräften, Motorschiff und Verkehrssicherungspram
^b Die angegebene Anzahl an Stunden bezieht sich auf ein Team aus i.d.R. 2-3 Arbeitskräften, Schubschiff und Verkehrssicherungspram / MZS
^c Die angegebene Anzahl an Stunden bezieht sich auf ein Team aus i.d.R. 3-5 Arbeitskräften, Schwimmgreifer + Schubschiff u/o Klapppram
^d Aufgrund unzureichender Fahrrinntiefe durch langanhaltende Niedrigwasserperioden teils keine Unterhaltung möglich
^e Aufgrund unzureichender Fahrrinntiefe sowie eines technischen Defektes der Egge kein Einsatz möglich

Trotz des hohen Unterhaltungsaufwandes im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht wird das festgelegte Unterhaltungsziel einer Fahrrinntiefe von min. 1,40 m unter Gleichwertigen Wasserstand (GIW) 2010 bei einer angestrebten Fahrrinnenbreite von mindestens 50 m aufgrund der hohen morphologischen Dynamik in der Elbe-Reststrecke nicht erreicht. Die Auswertung der auf Basis der Verkehrssicherungspeilungen werktäglich gemeldeten, niedrigsten Fahrrinntiefen im Zeitraum von 2015 bis 2020 zeigt auf, dass die Sohle in der Elbe-Reststrecke über das gesamte Abflussspektrum stark veränderlich ist. Die Abbildung 10 veranschaulicht die gemessene größte Abweichung der Ist-Sohlenhöhe im Vergleich zur Soll-Sohlenhöhe von mindestens 1,40 m unter GIW 2010 in der Elbe-Reststrecke. Aufgrund der nicht ausgeführten Niedrigwasserregulierung und der hohen Dynamik in der Elbe-Reststrecke können diese Abweichungen insbesondere ab ca. Elbe-km 512 festgestellt werden. Markante Fehlstellen befinden sich beispielsweise in den Bereichen Elbe-km 512 bis 513 und Elbe-km 516 bis 521. Unter Berücksichtigung des GIQ am Pegel Wittenberge lässt sich feststellen, dass das festgelegte Unterhaltungsziel von min. 1,40 m unter GIW 2010 in der Elbe-Reststrecke nicht erreicht wird, gerade nach Hochwasserereignissen ist die Sohle weit von der verkehrlich relevanten Niedrigwassersohle entfernt. In langen Niedrigwasserperioden, wie z. B. im Sommer 2015 betrug die Fehltiefe bezogen auf 1,4 m unter GIW2010 ca. 10 bis 30 cm, nachdem sich das Niedrigwasserbett von den höheren Abflüssen am Jahresanfang ausgehend im Juli ausgeprägt hatte (siehe Abbildung 10).

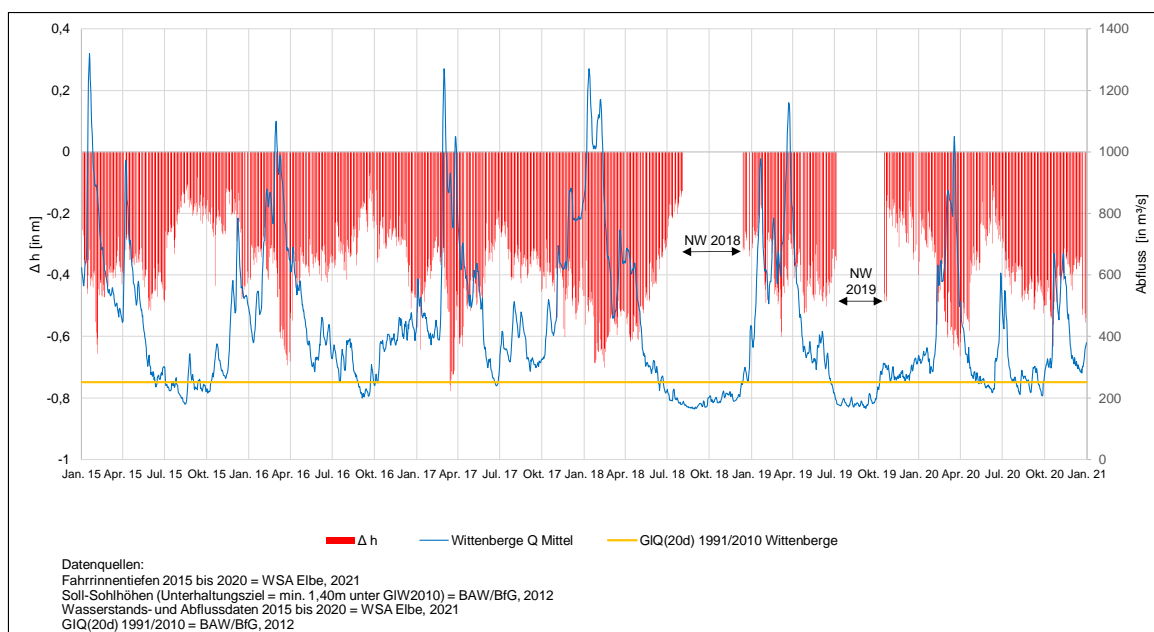


Abbildung 10: Abweichung Ist-/Soll-Sohlhöhe in der Elbe-Reststrecke von 2015 bis 2020 (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

In den Jahren 2015 bis 2020 wurden ca. 90 % der in ELWIS werktäglich veröffentlichten, niedrigsten Fahrrinntiefen von Magdeburg bis Lauenburg (E6 bis E9b) für den Bereich der Elbe-Reststrecke (E9 und E9a) ausgewiesen.

Die folgende Abbildung 11 veranschaulicht die niedrigsten, werktäglich gemeldeten Fahrrinntiefen sowie die aus den angrenzenden Zählstellen (Schleuse Geesthacht und Schleuse Lauenburg) in einer Sekundäranalyse abgeleiteten monatlichen Transportmengen in der Elbe-Reststrecke der Jahre 2017 bis 2020. Es kann angenommen werden, dass alle an diesen Zählstellen erfassten Schiffe, die als letzte Abgangs- bzw. nächste Zielregion einen Abschnitt in der Mittelelbe angegeben haben, die Elbe-Reststrecke passierten. Schiffe, die den Elbe-Seitenkanal nutzten oder von einem Abschnitt der Mittelelbe über die Elbe-Reststrecke zum Elbe-Seitenkanal bzw. in entgegengesetzten Richtung verkehrten, wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Im Rahmen der Plausibilisierung der Daten konnten die in der Abbildung 11 dargestellten Transportmengen während der Niedrigwasserphasen 2018 und 2019 nicht zweifelsfrei widerlegt werden. Eine detaillierte Fehleranalyse wurde im Rahmen dieser konzeptionellen Vorstudie nicht durchgeführt. Die statistische Auswertung der niedrigsten gemeldeten Fahrrinntiefen (im Monatsmittel) und der monatlichen Transportmengen in der Elbe-Reststrecke zeigt eine signifikante Korrelation, d. h. es kann angenommen werden, dass niedrige Fahrrinntiefen in der Elbe-Reststrecke in unmittelbarem Zusammenhang mit niedrigen Transportmengen stehen (LM; Zeitraum 2017 – 2020; $p < 0,001$).

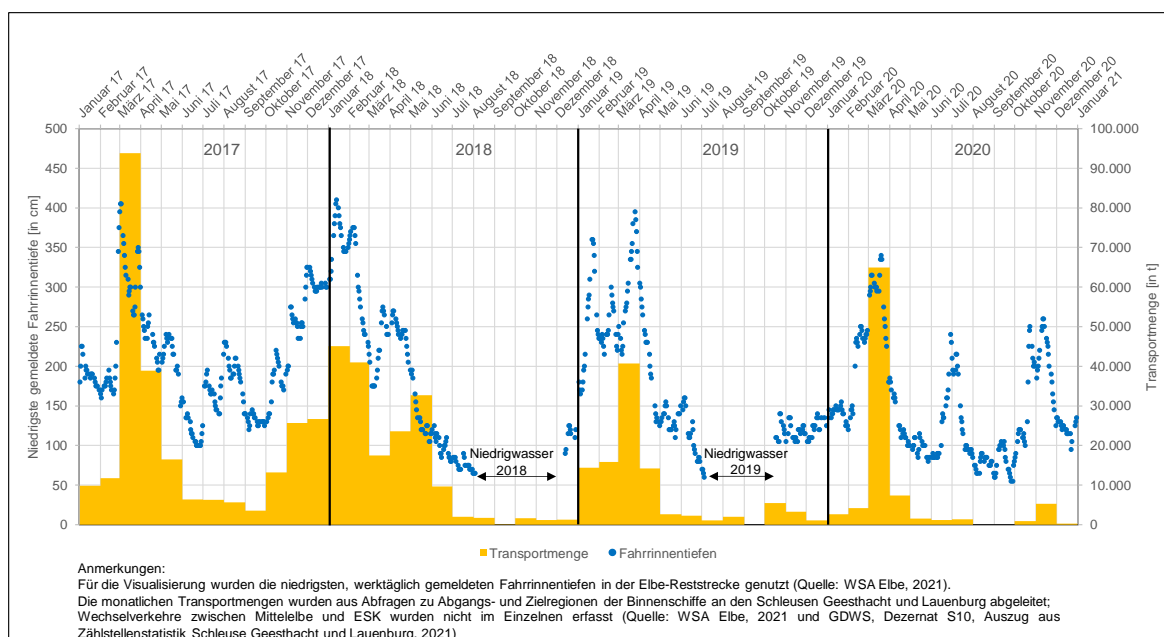


Abbildung 11: Niedrigste Fahrrinntiefen und Transportmengen in der Elbe-Reststrecke in den Jahren 2017 bis 2020 (erstellt vom WSA Elbe, 2021)

Zusätzlich lässt sich feststellen, dass in Jahren, welche nicht von extremen Niedrigwasserphasen geprägt sind, der Anteil an Leerfahrten (Fahrten ohne Transportmenge) in der Elbe-Reststrecke sehr hoch ist. Als Beispiel dient das Jahr 2017, in dem mehr als 1.200 Frachtschiffe die Elbe-Reststrecke in Leerfahrten passierten. In den darauffolgenden von Niedrigwasserphasen geprägten Jahren kam es zu einem Rückgang der Leerfahrten. So passierten ca. 600 (2018) bzw. 500 (2019 und 2020) Frachtschiffe die Elbe-Reststrecke in Leerfahrt. Die Leerfahrten wurden ebenfalls aus den abgefragten Ziel- und Abgangsregionen der Zählstellen Schleuse Geesthacht und Schleuse Lauenburg abgeleitet.

Eine Auswertung des Gefahrenpotenzials in Bezug auf Grundberührungen und Festfahrungen anhand der gemeldeten Havarien, die auf die bereitgestellte Fahrrinntiefe zurückzuführen sind, zeigt, dass in der Elbe-Reststrecke eine hohe Gefahrenlage für die Binnenschifffahrt sowie Sport- und Freizeitschifffahrt besteht. Für den Streckenabschnitt von Elbe-km 290,7 – 585,8 wurden im Zeitraum von 2015 bis 2020 insgesamt 81 Grundberührungen und Festfahrungen gemeldet, von denen 37 Meldungen in der Elbe-Reststrecke von Elbe-km 516,7 – 521 aufgezeichnet wurden, d. h. ca. 45 % der Meldungen erfolgten für ca. 1,5 % der Strecke.

5 Ziele für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke

Die nachfolgend aufgeführten Ziele für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke wurden von den zuständigen Behörden der Länder und des Bundes unter Berücksichtigung der aktuell einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sowie des Gesamtkonzeptes Elbe definiert. Gemäß dem Gesamtkonzept Elbe sind die in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführten Ziele als gleichrangig zu berücksichtigen und flussbauliche Maßnahmen werden akzeptiert, wenn sie „zugleich ökologischen, wasserwirtschaftlichen und verkehrlichen Zielen dienen und diese in sinnvoller Weise verbinden“ (BMVI & BMU, 2017).

Unter Berücksichtigung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) soll die Elbe-Reststrecke mit ihren Auen grundsätzlich klimaresilient entwickelt werden. Die nachfolgend aufgeführten Ziele sollen spätestens zehn Jahre nach Beendigung der Bauausführung erreicht sein bzw. im Trend zur Erreichung liegen, was durch ein geeignetes Monitoringprogramm nachzuweisen ist. Es ist davon auszugehen, dass eine an die umgesetzten Maßnahmen angepasste Unterhaltung erforderlich werden wird.

Die konkreten und verorteten Ziele werden ebenso wie die Kriterien für das Maß der Zielerreichung auf der Grundlage des Gesamtkonzeptes Elbe, der geltenden Gesetze und Verordnungen sowie der lokalen Schutzgebiete im nächsten Bearbeitungsschritt festgelegt.

5.1 Wasserwirtschaft

Grundsätze und Ziele

Die grundsätzlichen Ziele der Wasserwirtschaft ergeben sich aus der Umsetzung der WRRL und der HWRM-RL, beide umgesetzt im Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Für den Wasserkörper DERW_DENI_MEL08OW01-00 sind der gute ökologische und chemischen Zustand (OWK) bzw. der gute chemische und mengenmäßige Zustand (GWK) zu erreichen, für alle Wasserkörper ist dabei das Verschlechterungsverbot zu beachten. Die Ziele der WRRL sind grundsätzlich bis zum Jahr 2027 zu erreichen. Für den dritten Bewirtschaftungszeitraum werden im Wesentlichen Fristverlängerungen und Ausnahmen für natürliche, künstliche und erheblich veränderte OWK und auch für GWK in Anspruch genommen.

Um die Bewirtschaftungsziele zu erreichen, sind für den OWK Maßnahmen zur Reduzierung der stofflichen Belastung einschl. qualitatives Sedimentmanagement und Maßnahmen zur Verbesserung der Hydromorphologie bzw. Gewässerstruktur vorzusehen.

Die FGG Elbe wird ihre Anstrengungen innerhalb des dritten Bewirtschaftungszeitraums weiter forcieren, um bis Ende 2027 möglichst viele Wasserkörper in den guten Zustand zu bringen oder zumindest von den zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen so viele wie

möglich zu ergreifen. Angesichts der noch immer bestehenden umfangreichen Zielverfehlungen ist es jedoch unwahrscheinlich, alle noch erforderlichen Maßnahmen bis zum Ende des dritten Bewirtschaftungszeitraums zu ergreifen und damit alle Wasserkörper in den guten Zustand zu überführen. Die hierfür entwickelte deutschlandweite Strategie („Transparenz-Ansatz“) ist im Bewirtschaftungsplan erläutert.

Infolge der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG) durch das Inkrafttreten des Gesetzes über den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie im Juni 2021 gehören zu den hoheitlichen Zuständigkeiten der WSV auch Maßnahmen zur Erreichung der Ziele nach Wasserrahmenrichtlinie gemäß Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG und § 12 WaStrG. Hierzu zählen nicht Maßnahmen, die überwiegend zum Zwecke des Hochwasserschutzes oder der Verbesserung der physikalischen oder chemischen Beschaffenheit des Wassers durchgeführt werden. Dementsprechend ist es das Ziel, nach § 82 WHG festgelegte Maßnahmen aus dem gültigen Maßnahmenprogramm der FGG Elbe für den OWK DERW_DENI_MEL08OW01-00 an der Elbe-Reststrecke umzusetzen, soweit diese erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG zu erreichen. Die notwendigen hydromorphologischen Maßnahmen an dem OWK, in dem sich die Elbe-Reststrecke befindet, sind im zweiten aktualisierten Maßnahmenprogramm festgelegt. Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

- Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren / Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung
(LAWA Maßnahmentyp 70)
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil
(LAWA Maßnahmentyp 71)
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung
(LAWA Maßnahmentyp 72)
- Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich
(LAWA Maßnahmentyp 73)
- Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten
(LAWA Maßnahmentyp 74)

Zusätzlich sind Maßnahmen folgender Maßnahmentypen anzustreben:

- Anschluss von Seitenarmen, Altarmen (Quervernetzung)
(LAWA Maßnahmentyp 75)

- Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung (LAWA Maßnahmentyp 79)

Folgende hydromorphologische Maßnahmen sind für die Elbe-Reststrecke zur Erreichung der Ziele der WRRL zu prüfen:

- Anschluss bzw. Herstellung von Nebengewässern, Flutrinnen oder Altarmen
- Herstellung von ökologisch aufgewerteten Strombauwerken, d. h. ökologische Optimierung zur Schaffung morphologisch dynamisch und strukturell vielfältiger Bereiche
- Schaffen von strukturreichen Bereichen im Gewässer durch strukturverbessernde Maßnahmen (dynamisches Abflussgeschehen)
- Gestaltung von naturnahen Uferbereichen (Habitatverbesserung), Absenkung von Ufern und Verringerung des Uferverbaus, Öffnung von Uferrehnen
- Anbindung der Aue (Auenentwicklung)
- Gewässertypischer Geschiebehaushalt und Sedimenttransport
- Stabilisierung der Gewässersohle: Langfristig soll sich ein dynamisches Sohlgleichgewicht in der Elbe-Reststrecke einstellen, so dass langfristig anhaltende Sohlakkumulationen oder Tiefenerosionen vermieden werden.
- Prüfung und ggf. Anpassung der Unterhaltung infolge der Umsetzung von Maßnahmen an der Elbe-Reststrecke
- Reduzierung von Nährstoffeinträgen

Die Grundwasserbedingungen sind im Weiteren zu betrachten, so dass keine nachteiligen Auswirkungen durch die Maßnahmen auf die angrenzenden GWK entstehen.

Die HWRM-RL verfolgt das Ziel, die nachteiligen Hochwasserfolgen auf die Schutzgüter „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kulturerbe“ sowie „wirtschaftliche Tätigkeit und erhebliche Sachwerte“ zu verringern. Die möglichen flussbaulichen Maßnahmen an der Elbe-Reststrecke sollen sich positiv auf den Hochwasserabfluss auswirken und zu keinen nachteiligen Beeinträchtigungen an den Hochwasserschutzanlagen führen. Sie sollen darüber hinaus zu einer Verringerung des Wasserspiegels bei HQ_{100} führen; eine Erhöhung ist auszuschließen. Die Maßnahmen sollen den Hochwasserabflussquerschnitt und die Hochwassergenese positiv beeinflussen. Veränderungen im Hochwasserabflussquerschnitt müssen auch das Auftreten von Eishochwasser berücksichtigen, um ein plötzliches Ansteigen des Wasserspiegels durch Eisstau zu verhindern.

Aus Sicht der HWRM-RL sind sinnvoll:

- Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnittes durch Unterhaltung und Vorlandmanagement
- Gehölzrückschnitte in Engstellenbereichen in Kombination mit Kohärenzflächen gemäß Auenstrukturplan
- Ausschluss einer weiteren Erhöhung des Fließwiderstandes an Engstellen im Abflussprofil durch Pflege- und Unterhaltung des Vorlandes
- Ausschluss von Vorlandaufhöhung an Engstellen
- Zulassen von Gehölzaufwuchs als natürlicher Wasserrückhalt bei Hochwasser in Bereichen, die sich als Retentionsflächen eignen und für den Hochwasserabfluss von untergeordneter Bedeutung sind, d. h., dass sich daraus keine höheren Wasserspiegel im Hochwasserfall ergeben dürfen
- Vollständige Freihaltung der Bühnenbauwerke von Gehölzen, da bewachsene Bühnen durch ihre Nähe zum Hauptabflussprofil zu erheblichen Wasserstandsaufhöhungen im Hochwasserfall führen können
- Anlegen von Flutrinnen zur Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit an Engstellen
- Rückverlegungen vorhandener Deiche zur Wiederherstellung natürlicher Überschwemmungsflächen zur besseren Hochwasserretention

5.2 Naturschutz

Zentrales und gesetzlich verpflichtendes Ziel des Naturschutzes ist ein günstiger Erhaltungszustand aller hier vorhandenen auentypischen Arten und Lebensräume. Aus den Tabellen 2 und 3 dieses Berichts sowie aus der synoptischen Darstellung der Erhaltungszustände von Arten und Lebensraumtypen in der Ist-Zustandsanalyse des Gesamtkonzeptes Elbe (BMVI & BMU, 2017, Anl. 2) ergeben sich gebietsbezogen Art und Umfang des Bedarfs, um günstigere Erhaltungszustände zu schaffen. Ziel für alle dort aufgeführten Lebensraumtypen (LRT) ist zumindest der in den naturschutzfachlichen Bewertungsvorgaben jeweils als „B“ spezifisch definierte „gute Erhaltungszustand“. Dies betrifft nicht nur den Zustand der einzelnen Flächen, sondern auch die Flächengröße verschiedener Lebensraumtypen. Gleiches gilt auch für die Populationen der nach den o.g. Rechtsnormen wertbestimmenden Arten.

- Für den niedersächsischen Teil der Reststrecke bedeutet dies konkret, dass für die LRT 3270 „Flüsse mit Schlammhängen“ (besondere Verantwortung Niedersachsens), 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren“, 6440 „Brenndolden-Auenwiesen“, 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ und 91F0 „Hartholzauewälder“

aus landesweiter Sicht jeweils eine Flächenvergrößerung sowie eine Reduktion des Erhaltungszustands „C“ auf < 20 % erforderlich ist.

- Für den prioritären LRT 91E0* „Silberweiden-Auwald“ ist aus landesweiter Sicht ebenfalls eine Flächenvergrößerung erforderlich sowie eine Reduktion des Erhaltungszustands „C“ auf 0 %, d.h. alle Flächen müssten mindestens Erhaltungszustand „B“ erreichen. Bei diesem LRT befindet sich in der Elbtalaue aus Landessicht das größte und daher ein bedeutsames, naturraumtypisches Vorkommen mit gutem Entwicklungspotential, so dass auch hier eine hohe Priorität für Wiederherstellungsmaßnahmen aufgrund starker Flächenverluste des LRT besteht (vgl. Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen)¹.

Näheres ergibt sich aus der Natura 2000-Managementplanung für das Biosphärenreservat Nds. Elbtalaue, die zurzeit in Arbeit ist.

Der 2018 fertiggestellte FFH-Managementplan für das im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe M-V betroffene Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) DE 2833-306 „Elbtallandschaft und Lößnitzniederung bei Dömitz“ sowie auch die FFH-Zustandsüberwachung Wald für das GGB (2021) definieren Erhaltungs- und wünschenswerte Entwicklungsmaßnahmen für die gemeldeten Lebensraumtypen und Arthabitate des Gebietes.

Entscheidend für günstige Erhaltungszustände der Arten und Lebensraumtypen in Auen sind auentypische Standortverhältnisse. Übergeordnete Ziele des Naturschutzes im Bereich der Reststrecke sind daher, dass die in Dimension und Dauer gegenüber den natürlichen Verhältnissen deutlich vergrößerte Höhendistanz zwischen dem Wasserspiegel und der terrestrischen Auenfläche verringert und die Wasserversorgung der Auenflächen lateral verbessert werden.

Daraus ergeben sich folgende konkretere Ziele des Naturschutzes im Bereich der Reststrecke:

- Im Niedrigwasserbereich wird der Wasserstand erhöht bzw. der Grundwasserflurabstand reduziert.
- Im Mittelwasserbereich wird der Wasserstand nicht negativ beeinflusst oder der Wasserstand wird erhöht bzw. der Grundwasserflurabstand wird reduziert oder nicht negativ beeinflusst.

¹ <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/vollzugshinweise-arten-lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html#FFH>

- Auch bei mittleren Wasserständen ist eine bessere Wasserversorgung der Aue erforderlich, insbesondere auch durch Wasserrückhaltung von Niederschlagswasser und zufließenden Gewässern.
- Nach Möglichkeit, Erhöhung der Überflutungshäufigkeit auch bei kleineren Hochwassern.
- Alle künftigen Maßnahmenoptionen sollen genutzt werden, um Tendenzen zur Austrocknung von Seitengewässern sowie nachteiligen Veränderungen in den Wald- und Grünland-Lebensraumtypen der rezenten und morphologischen Aue entgegenzutreten und mögliche Risiken durch flussbauliche und andere Maßnahmen zu vermeiden.
- Die laterale Vernetzung von Fluss und Aue wird verbessert, indem z. B. die Durchströmung geeigneter Rinnen sowie Verbindungen zu Seitengewässern im Mittelwasserbereich gefördert werden.
- Die laterale Vernetzung von Fluss und Aue wird durch die Anbindung von geeigneten Altarmen an den Hauptstrom auch im Niedrigwasserbereich verbessert.

Durch Umbau und Rückbau von Buhnen sowie Entfernung von Ufersicherungen werden soweit möglich unbefestigte Uferpartien geschaffen. Uferabschnitte, an denen landeseigene Flächen direkt an das im Bundeseigentum befindliche Elbufer angrenzen, bieten dafür in Niedersachsen ein Potenzial am linken Elbufer auf einer Länge von bis zu 10 km sowie von ca. 4 km am rechten Elbufer. Auf mecklenburgischer Seite befinden sich freiliegende Deckwerksabschnitte auf etwa 330 m Länge zwischen Elbe-km 509,8 bis 510,1, landeseigene Flurstücke grenzen in diesem Abschnitt auf etwa $\frac{1}{3}$ der Länge an (ca. 100 m). Wo Hochwasserschutzbelange nicht entgegenstehen, kann in diesen Abschnitten eine eigendynamische Vegetationsentwicklung zugelassen werden. In den entsprechenden Abschnitten wird eine naturnahe Erosions- und Sedimentationsdynamik ermöglicht, damit Strukturen entstehen, die für autotypische Arten und Lebensgemeinschaften geeignet sind.

Die Reduzierung von Störungen empfindlicher Arten und Lebensraumtypen durch Befahrensregelungen für den Freizeitverkehr soll für den gesamten Streckenverlauf der deutschen Binnenelbe von der deutsch-tschechischen Grenze bis zur Stauanlage Geesthacht hergestellt werden und wird dementsprechend in einem übergeordneten Projekt bearbeitet.

5.3 Stromregelung und Verkehr

Im Einklang mit den im Gesamtkonzept Elbe formulierten Zielvorgaben soll die Optimierung der Verkehrsfunktion der Binnenwasserstraße Elbe unterhalb von Magdeburg prioritär für den maßgebenden Streckenabschnitt der Elbe-Reststrecke erfolgen.

Unter Berücksichtigung der ökologischen Optimierung von Stromregelungsbauwerken soll das Stromregelungssystem der Elbe-Reststrecke durch flussbauliche Maßnahmen angepasst werden mit dem Ziel, ein durchgängiges und dauerhaft funktionsfähiges Stromregelungssystem im mittleren Niedrigwasserbereich herzustellen. Langfristig soll sich dadurch ein dynamisches Sohlgleichgewicht auf einem möglicherweise abgesenkten mittleren Niveau in der Fahrrinne der Elbe-Reststrecke etablieren, so dass die mittlere Sohlhöhe bezogen auf die maßgebenden Wasserstände den angrenzenden Streckenabschnitten entspricht und langfristig anhaltende Sohlakkumulationen und/oder Tiefenerosionen vermieden werden.

Prioritär soll das folgende Ziel erreicht werden, soweit entsprechende Vorhaben zugleich den Zielsetzungen von Natura 2000 und WRRL dienen:

- Fahrrinntiefe $F_T = \text{min. } 1,40 \text{ m}$ unter GIW 2010 an 345 Tagen im langjährigen Mittel
- Fahrrinnenbreite $F_B = \text{möglichst } 50 \text{ m}$ bei GIW 2010

Des Weiteren soll die Lage der Fahrrinne stabilisiert werden, um die Befahrbarkeit zu verbessern und den Unterhaltungsaufwand und entsprechend auch die unterhaltungsbedingte Störung von Natur und Landschaft zu verringern.

In Abhängigkeit von den hydrologischen Gegebenheiten soll die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs für Fahrzeuge und Schubverbände mit maximalen Abmessungen gemäß der digitalen Bundeswasserstraßenkarte DWBK 1000 bzw. der Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO) für die Elbe-Reststrecke (Klasse VIb) gewährleistet werden (siehe Ist-Zustandsanalyse im Abschnitt 4.3 und Ist-

Aufnahme Stromregelung und Verkehr im GKE - Anlage 2).

Zudem ist gemäß den Leitlinien und Zielvorgaben des Gesamtkonzeptes Elbe eine Verbesserung der verkehrlichen Nutzbarkeit, unter anderem durch detaillierte digitale Streckeninformationen, zu berücksichtigen. Die Verbesserung der verkehrlichen Nutzbarkeit soll für den gesamten Streckenverlauf der deutschen Binnenelbe von der deutsch-tschechischen Grenze bis zur Stauanlage Geesthacht hergestellt werden und wird dementsprechend in einem übergeordneten Projekt bearbeitet.

5.4 Zusammenfassung

Entsprechend dem Gesamtkonzept Elbe werden an der Elbe-Reststrecke die nachfolgend aufgeführten, themenfeldbezogenen Aufgaben / Zielsetzungen durch die zuständigen Behörden verfolgt:

Tabelle 8: Themenfeldbezogene Aufgaben / Zielsetzungen in der Elbe-Reststrecke entsprechend GKE (BMVI & BMU, 2017, Tab. 2)

Themenfeld	Aufgaben / Zielsetzungen
W Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt	Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt
S Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse	Niedrigwasseroptimierung
	Ökologische Optimierung der Strombauwerke
N Erhaltung und Wiederherstellung von Habitaten und Lebensraumtypen in Gewässer, Ufer und Aue	Verbesserung der Gewässer- und Uferstruktur
	Verbesserung der Vernetzung von Fluss und Aue

Die Zusammenfassung der in den Abschnitten 5.1 bis 5.3 durch die zuständigen Behörden definierten, streckenspezifischen Ziele für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke entsprechend dieser Aufgaben / Zielsetzungen ist in der Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Streckenspezifische Aufgaben / Zielsetzungen sowie Ziele für die Umsetzung des GKE an der Elbe-Reststrecke

	Streckenspezifische Aufgaben / Zielsetzungen ^a	Streckenspezifische Ziele
W	Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> - Keine negative Beeinflussung bzw. Reduzierung des Wasserspiegels bei HQ₁₀₀ - Keine nachteilige Beeinträchtigung der HWS-Anlagen - Keine nachteiligen Veränderungen bzgl. Abfuhr von Eishochwassern - Bei mittleren Wasserständen ist eine bessere Wasserversorgung der Aue erforderlich, insbesondere auch durch Wasserrückhaltung von Niederschlagswasser und zufließenden Gewässern
S	Niedrigwasseroptimierung	<ul style="list-style-type: none"> - Lage stabile Fahrrinne mit Fahrrinntiefe von min. 1,40 m unter GIW 2010 an 345 Tagen im langjährigen Mittel und Fahrrinnenbreite von möglichst 50 m bei GIW 2010 (sofern entsprechende Vorhaben zugleich den Zielsetzungen von Natura 2000 und WRRL dienen)
S	Ökologische Optimierung der Strombauwerke	<ul style="list-style-type: none"> - Herstellung eines durchgängigen und dauerhaft funktionsfähigen Stromregelungssystems im mittleren Niedrigwasserbereich unter Berücksichtigung der ökologischen Optimierung
N		
N	Verbesserung der Gewässer- und Uferstruktur	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung von nach § 82 WHG festgelegte Maßnahmen aus dem gültigen Maßnahmenprogramm der FGG Elbe für den OWK DERW_DENI_MEL08OW01-00, soweit diese erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 WHG zu erreichen - Soweit möglich, Schaffung von unbefestigten Uferpartien durch Umbau und Rückbau von Bühnen und Entfernung von Ufersicherungen sowie Zulassen einer eigendynamischen Vegetationsentwicklung sowie naturnahe Erosions- und Sedimentationsdynamik
N	Verbesserung der Vernetzung von Fluss und Aue	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung des Erhaltungszustands und ggf. Flächenvergrößerung für die LRT 3270 „Flüsse mit Schlammflächen“, 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren“, 6440 „Brenndolden-Auenwiesen“, 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“, 91F0 „Hartholzauewälder“ und 91E0* „Weidenauwälder“ (Flächenvergrößerung nur in nicht abflussrelevanten Bereichen) - Erhöhung des Wasserstandes bzw. Reduzierung des Grundwasserflurabstandes im Niedrigwasserbereich - Reduktion oder mindestens keine negative Beeinflussung des Grundwasserflurabstands im Mittelwasserbereich - Förderung der Durchströmung geeigneter Rinnen und Verbindungen zu Seitengewässern im Mittelwasserbereich - Anbindung von geeigneten Altarmen an den Hauptstrom auch im Niedrigwasserbereich - Tendenzen zur Austrocknung von Seitengewässern und nachteiligen Veränderungen in Wald- und Grünland-LRT in der Aue wird entgegengetreten - Nach Möglichkeit Erhöhung der Überflutungshäufigkeit auch bei kleineren Hochwassern
<p>Anmerkung: ^a Ziele zur Erreichung der WRRL in allen Themenfeldern erfasst</p>		

6 Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke

Für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke wurden auf Basis der im GKE benannten Maßnahmenoptionen streckenspezifische potenzielle Maßnahmen entwickelt, die nachfolgend beschrieben und in der Anlage 2 aufgeführt sind. Unter Berücksichtigung des Gesamtkonzeptes Elbe als „ergänzendes Koordinierungs- und Planungsinstrument“, um gemeinsame Lösungsansätze bei der Überschneidung von wasserwirtschaftlichen, ökologischen und verkehrlichen Interessen (BMVI & BMU, 2017) bzw. Zielen aufzuzeigen, wird in dieser raumkonkreten Vorstudie für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke auf die Betrachtung von grundsätzlich anderen Möglichkeiten, die sich nicht auf die Elbe-Reststrecke beziehen oder die nicht im Einklang mit dem GKE stehen, verzichtet. Die Vereinbarkeit der streckenspezifischen Ziele mit den potenziellen Maßnahmen wurde systematisch anhand einer Matrix eingeschätzt. Die potenziellen Maßnahmen sowie die qualitative Einschätzung der Synergien und Konflikte in Bezug auf die Ziele dienen sowohl als wesentliche Grundlage für die Einschätzung der technischen Machbarkeit in dieser konzeptionellen Vorstudie als auch für die Entwicklung von Varianten, welche in der folgenden Vorplanung durchgeführt werden soll (siehe Abbildung 12).

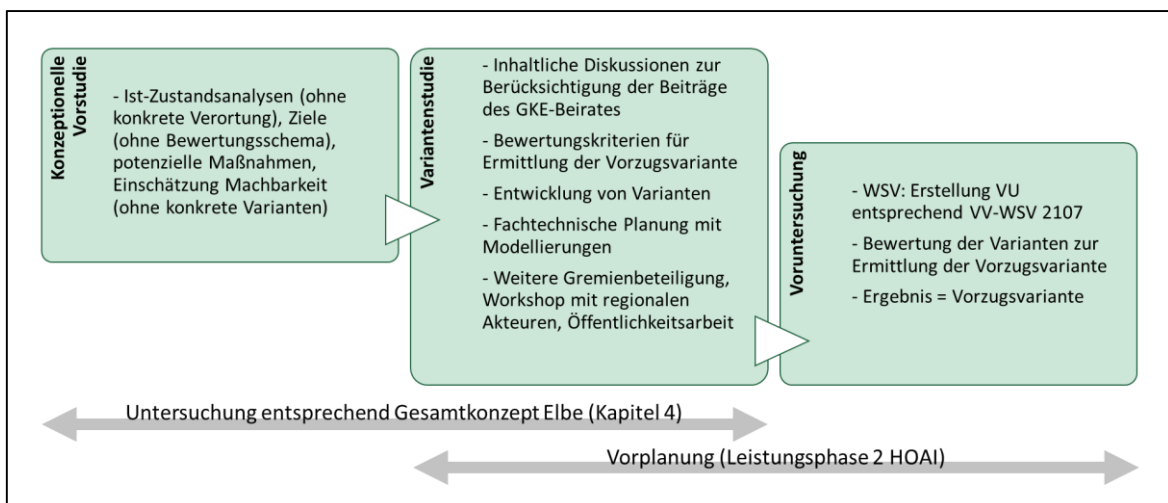


Abbildung 12: Ablaufschema mit wesentlichen Inhalten der konzeptionellen Vorstudie und der Vorplanung

Das weitere Vorgehen wird in diesem Abschnitt vorgestellt. Den weiteren Erläuterungen liegt die Maßgabe zu Grunde, dass bei der Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke eine Sohlerosion bzw. Tiefenerosion der Sohle vermieden wird. Erkenntnisse aus aktuellen und künftigen Untersuchungen zur Entwicklung der Gewässersohle der Elbe sollen in den Planungen berücksichtigt werden, soweit sie für den Bereich der Elbe-Reststrecke relevant sind.

6.1 Potenzielle Maßnahmen

Im Gesamtkonzept Elbe sind Maßnahmenoptionen für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen entsprechend der Themenfelder aufgeführt, die in der Anlage 2 in Form von Steckbriefen dargestellt sind (BMVI & BMU, 2017).

Unter Berücksichtigung der Ziele für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke sowie der lokalen Gegebenheiten wurden diese Maßnahmenoptionen fachtechnisch überprüft und für die Elbe-Reststrecke modifiziert bzw. konkretisiert. Die potenziellen Maßnahmen für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke sind zusammenfassend in der Tabelle 10 dargestellt. Sie sind – vorbehaltlich etwaiger erforderlicher Ergänzungen und Anpassungen aufgrund von Erkenntnissen im weiteren Bearbeitungsprozess – eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Varianten, die im Zuge der folgenden Planungsleistungen erfolgen soll (siehe Abschnitt 6.4).

Tabelle 10: Potenzielle Maßnahmen für die Umsetzung des GKE an der Elbe-Reststrecke; Ziele zur Erreichung der WRRL in allen Themenfeldern erfasst

Themenfeld	Potenzielle Maßnahmen	GKE Maßnahmengcode ERS	LAWA Maßnahmengcode WRRL	LAWA Maßnahmengcode HWRM-RL	Anlage 2 Seite
W Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt	Deichrückverlegung Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts / Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	ERS-W.01	65	314	2
	Erhöhung des Rüterberger Deiches Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen	ERS-W.03	---	317	3
	Öffnung Uferrehnen (Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts im Siedlungsraum und Auenbereich)	ERS-W.05	---	319	4
	Gehölzmanagement (Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement)	ERS-W.06	---	320	5
S Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse	Ingenieurbioologische Bühnenkonstruktion	ERS-S1.01	71	---	6
	Lagestabile Stein-/Kiesinseln	ERS-S1.03 / ERS-N1.05	71	---	7
	Parallelwerkserrichtung / Bauwerksersatz	ERS-S1.04	70, 71, 73	---	8
	Buhnenanhebung	ERS-S1.05	---	---	9
	Buhnenvorstreckung	ERS-S1.07 / ERS-S2.07	---	---	10
	Niedrigwasserbauwerke	ERS-S1.06 / ERS-S1.08	---	---	11
N Erhaltung und Wiederherstellung von Habitaten und Lebensraumtypen in Gewässer, Ufer und Aue	Rückbau von Deckwerken / Entfernung bzw. Modifizierung von Ufersicherungen Förderung auentypischer Gewässer-Lebensraumtypen	ERS-N0.01	70, 73, 79	---	12
	Habitatverbesserung für Fischfauna Förderung gewässer- und ufertypischer Arten und deren Habitate	ERS-N0.02-1	70, 71, 72, 73, 74, 77	---	13
	Nebengerinne	ERS-N0.02-2 / ERS-N2.01	70, 71, 72	---	14
	Kerbbuhnen, Buhnendurchstiche und Förderung der Durchströmung von Buhnenfeldern	ERS-N0.02-3	70, 71, 79	---	15
	Förderung auentypischer Wald-Lebensraumtypen	ERS-N0.03	73, 74	---	16
	Förderung auenwaldtypischer Arten und deren Habitate	ERS-N0.04	73, 74	---	17
	Förderung auentypischer Grünland-Lebensraumtypen	ERS-N0.05 / ERS-N0.06	41	---	18
	Naturnahe Umgestaltung der Löcknitzmündung Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer oder Sohlgestaltung	ERS-N1.06	72, 79	---	19
	Zulassen und Förderung von Totholz Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	ERS-N1.07	71, 73, 79	---	20
	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	ERS-N2.02	63, 65, 74, 75, 77, 79	---	21
	Vorlandabgrabung	ERS-E.06-1	74	---	22

Die potenziellen Maßnahmen werden in der Anlage 2 jeweils in einseitiger Kurzform mit ihrer möglichen Lage im Bereich der Elbe-Reststrecke und mit den möglichen Synergien und Konflikten beschrieben. Die Benennung der möglichen Synergien und Konflikte konzentriert sich auf die wesentlichen Aspekte der potenziellen Maßnahmen in Bezug auf die streckenspezifischen Ziele. Die Einschätzung der Synergien und Konflikte erfolgt auf Grundlage von Erfahrungswissen unter dem Vorbehalt, dass in den folgenden Planungsleistungen eine gesamtsystematische und fachgerechte Planung durchgeführt wird.

Im Zuge der Bauausführung soll einem möglichen Risiko der Remobilisierung von ggf. belasteten Sedimenten durch eine umsetzungsnahe Sedimentbeprobung und ggf. ordnungsgemäße Entsorgung belasteter Sedimente begegnet werden, so dass dies nicht als potenzieller Konflikt aufgeführt wird. Zudem wird davon ausgegangen, dass ein umfassendes Monitoringprogramm sowie eine fachgerechte, an die umgesetzten Maßnahmen angepasste Unterhaltung durchgeführt wird.

Zur systematischen Abschätzung der Vereinbarkeit der potenziellen Maßnahmen mit den streckenspezifischen Aufgaben / Zielsetzungen wurde die nachfolgend aufgeführte Tabelle 11 erarbeitet. Die darin abgebildete, erste qualitative Einschätzung erfolgte maßgeblich basierend auf den möglichen Synergien und Konflikten der potenziellen Maßnahmen sowie Erfahrungswissen, vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse in den nachfolgenden Planungsphasen. Diese Einschätzung ist eine zentrale Grundlage für die Einschätzung der Machbarkeit im Rahmen dieser konzeptionellen Vorstudie (siehe Abschnitt 6.3) sowie für den anschließenden Planungsprozess (siehe Abschnitt 6.4). Die Tabelle 11 verdeutlicht, dass eine Vielzahl von Maßnahmen nicht in unmittelbarer Beziehung zueinander stehen bzw. die Vereinbarkeit der potenziellen Maßnahmen mit den streckenspezifischen Aufgaben / Zielsetzungen nach erster Einschätzung gegeben ist. Zum Teil werden detaillierte Prüfungen aufgrund von teils konträren Entwicklungszielen erforderlich. In einigen Fällen erscheint die Vereinbarkeit der potenziellen Maßnahmen mit den streckenspezifischen Aufgaben bzw. Zielsetzungen nach erster Einschätzung als überwiegend nicht gegeben bzw. nicht gegeben. Auch in diesen Fällen wird eine detaillierte Prüfung erforderlich. Etwaige Zielkonflikte können ggf. durch geeignete Maßnahmenkombinationen aufgelöst werden. Es bleibt jedoch unbenommen, dass im weiteren Bearbeitungsprozess ggf. Kompromisslösungen und/oder Maßnahmen zur Konfliktmeidung- bzw. Konfliktminderung erforderlich werden können.

Tabelle 11: Einschätzung der Vereinbarkeit von Aufgaben / Zielsetzungen und potenziellen Maßnahmen; Ziele zur Erreichung der WRRL in allen Themenfeldern erfasst

		AUFGABEN / ZIELSETZUNGEN	Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt	Niedrigwasseroptimierung	Ökologische Optimierung der Strömbauwerke	Verbesserung der Gewässer- und Uferstruktur	Verbesserung der Vernetzung von Fluss und Aue
++	Vereinbarkeit Ziel / Maßnahme ist nach erster Einschätzung gegeben; keine Konflikte zu erwarten						
+	Vereinbarkeit Ziel / Maßnahme ist nach erster Einschätzung gegeben; im Einzelfall konträre Entwicklungsziele bzw. detaillierte Prüfung erforderlich						
0	Ziel und Maßnahme verhalten sich neutral bzw. stehen nicht unmittelbar in Beziehung zueinander						
-	Vereinbarkeit Ziel / Maßnahme ist nach erster Einschätzung überwiegend nicht gegeben; detaillierte Prüfung erforderlich						
--	Vereinbarkeit Ziel / Maßnahme ist nach erster Einschätzung nicht gegeben; detaillierte Prüfung erforderlich						
POTENZIELLE MAßNAHMEN		X					
ERS-W.01	Deichrückverlegung Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts / Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen	++	0	0	0	++	
ERS-W.03	Erhöhung des Rüterberger Deiches Ausbau, Ertüchtigung bzw. Neubau von stationären und mobilen Schutzeinrichtungen	++	0	0	0	0	
ERS-W.05	Öffnung Uferrehnen Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts (im Siedlungsraum und Auenbereich)	++	0	0	+	++	
ERS-W.06	Gehölzmanagement Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement	+	0	0	--	--	
ERS-S1.01	Ingenieurbioologische Bühnenkonstruktion	0	+	++	+	+	
ERS-S1.03 / ERS-N1.05	Lagestabile Stein-/Kiesinseln	0	+	+	+	0	
ERS-S1.04	Parallelwerkserrichtung / Bauwerkersatz	+	++	++	+	+	
ERS-S1.05	Buhnenanhebung	-	0	-	-	--	
ERS-S1.07 / ERS-S2.07	Buhnenvorstreckung	-	++	+	-	-	
ERS-S1.06 / ERS-S1.08	Niedrigwasserbauwerke	0	++	-	-	-	
ERS-N0.01	Rückbau von Deckwerken / Entfernung bzw. Modifizierung von Ufersicherungen Förderung auentypischer Gewässer-Lebensraumtypen	0	-	+	++	++	
ERS-N0.02-1	Habitatverbesserung für Fischfauna Förderung gewässer- und ufertypischer Arten und deren Habitate	0	0	+	++	+	
ERS-N0.02-2 / ERS-N2.01	Nebengerinne	+	+	0	++	++	
ERS-N0.02-3	Kerbbuhnen, Buhndurchstiche und Förderung der Durchströmung von Bühnenfeldern	+	+	++	++	++	
ERS-N0.03	Förderung auentypischer Wald-Lebensraumtypen	-	0	0	+	++	
ERS-N0.04	Förderung auenwaldtypischer Arten und deren Habitate	-	0	0	+	++	
ERS-N0.05 / ERS-N0.06	Förderung auentypischer Grünland-Lebensraumtypen	0	0	0	+	++	
ERS-N1.06	Naturnahe Umgestaltung der Löcknitzmündung Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer oder Sohlgestaltung	+	0	0	++	++	
ERS-N1.07	Zulassen und Förderung von Totholz Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	-	0	0	++	+/0	
ERS-N2.02	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	+	-	0	++	++	
ERS-E.06	Vorlandabgrabung	+	+	0	+	+	

6.2 Entwicklung von Varianten

In der Vorplanung bzw. Voruntersuchung sollen auf Basis der potenziellen Maßnahmen geeignete Maßnahmenkombinationen, d. h. Varianten für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke, sowie ggf. erforderliche Maßnahmen zur Konfliktvermeidung bzw. Konfliktminderung, entwickelt werden, die in den folgenden Planungsphasen zu untersetzen sind (siehe Abschnitt 6.4). Unter anderem ist dabei anhand von geeigneten Kriterien zu prüfen, inwieweit Maßnahmen bzw. Varianten auch angesichts der zu erwartenden Unterhaltung, die stets mit einer Störung von Natur und Landschaft verbunden ist, umgesetzt werden können.

Unbenommen der zu erwartenden Erkenntnisgewinne im weiteren Bearbeitungsprozess lassen sich mögliche Varianten für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke prinzipiell aus Kombinationen der potenziellen Maßnahmen (siehe Anlage 2) entwickeln. Die in Abbildung 13 dargestellte Skizze kann als Beispiel für eine mögliche Variantenentwicklung auf der Basis der potenziellen Maßnahmen dienen, bei der ein synergetisches Wirkungspotenzial von ökologischen, verkehrlichen und wasserwirtschaftlichen Zielen zu erwarten wäre.

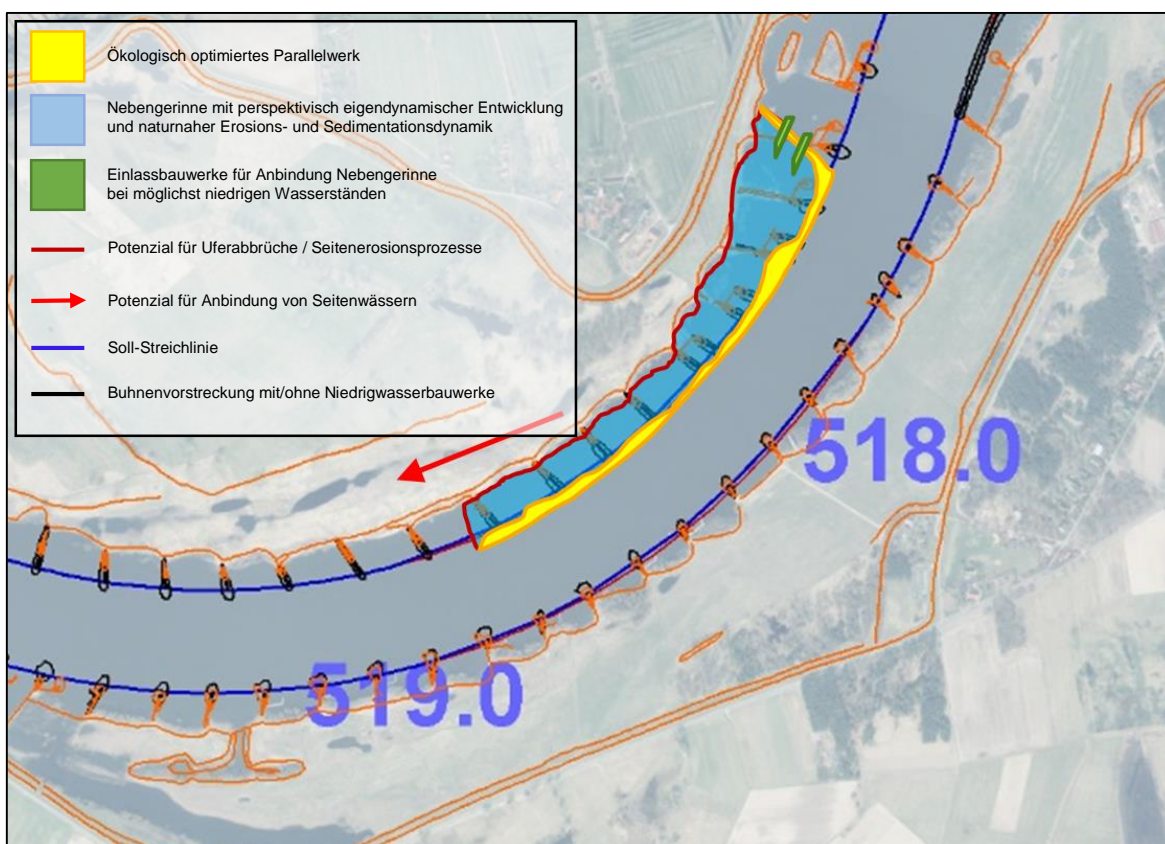


Abbildung 13: Beispielskizze für Variantenentwicklung auf Basis der potenziellen Maßnahmen (erstellt von BAW, 2021)

Unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten könnte das bestehende Regelungssystem aus Buhnen partiell durch Buhnenverlängerungen und/oder Niedrigwasserbauwerke sowie durch Parallelwerke ersetzt werden. Diese Parallelwerke würden in Schüttsteinbauweise aus Natursteinen hergestellt. Bei entsprechender Lage und Dimensionierung übernehmen die in Fließrichtung liegenden Parallelwerke auf der fahrrinnenzugewandten Seite die Stromregelungsfunktion durch die seitliche Begrenzung des hydraulisch wirksamen Abflussquerschnittes. Unter Berücksichtigung der Standsicherheit sowie der verkehrlichen Belange könnten die Stromregelungsbauwerke strukturiert, d. h. variabel in Breite und Höhe, ausgeführt werden. Auf der fahrrinnenabgewandten Seite könnten die Buhnen und ggf. vorhandene Deckwerke im ufernahen Bereich der Parallelwerke unter Berücksichtigung der Eigentumsverhältnisse wie auch der natur- und artenschutzrechtlichen Belange zurückgebaut werden. Diese Flächen könnten daher weitgehend einer eigendynamischen Gewässerentwicklung überlassen werden. Sie wären so zu gestalten, dass eine langfristige Verlandung soweit möglich und planbar vermieden bzw. reduziert würde.

Die Querschnittsaufweitungen – die je nach den lokalen Gegebenheiten ggf. durch eine Öffnung von Uferrehnen vergrößert werden könnte – böten das Potenzial zur Absenkung der Hochwasserspiegellagen. In unkritischen Bereichen bestünde zudem das Potenzial zu einer eigendynamischen Entwicklung im entstehenden Nebengerinne, infolge dessen eine Differenzierung der Lebensräume und Habitate zu erwarten wäre. Die Nebengerinne würden bereits bei niedrigen Wasserständen geringfügig und bei Abflüssen zwischen Mittelwasser und Hochwasser stark durchströmt. Zur Verbesserung der Anströmung bzw. Durchströmung könnten die stromaufwärts sowie auch die stromabwärts gelegenen Buhnen als Kerbbuhnen und/oder als Buhnen in ingenieurbioökologischer Bauweise, d. h. als Totholzbuhnen ausgeführt bzw. durch lagestabile Stein-/Kiesinseln ersetzt werden. Infolge der Dynamisierung könnten durch Uferabbrüche und Akkumulations- und Sedimentationsprozesse in den Nebengerinnen flussgebietstypische Strukturen, wie beispielsweise Inseln und ausgeprägte Stillwasser- und Fließzonen entstehen, die dauerhaft räumlich-zeitlichen Veränderungen unterlägen. Aufgrund der Wellenberuhigung in den Nebengerinnen könnten diese als Deckungs- und Schutzhabitat für die Fischfauna sowie als hochwertiger Lebensraum für Flora und Fauna dienen. Zudem könnte perspektivisch die Wiederanbindung von Altgewässern im Vorland an die Elbe infolge der eigendynamischen Entwicklungsprozesse erfolgen. Dieser Prozess könnte ggf. durch eine flächige Vorlandabgrabung initiiert werden. Die entstehenden Lebensräume könnten unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen Belange gezielt durch den Einbau von Totholz aufgewertet werden.

Durch die Verbesserung der lateralen Vernetzung von Fluss und Aue könnten auentypische Wald-Lebensraumtypen sowie auenwaldtypische Arten und Habitate in für den Hochwasserschutz unkritischen Bereichen sowie auenwaldtypische Grünlandlebensraumtypen gefördert werden.

Diese konzeptionellen Vorüberlegungen zur Entwicklung von Varianten auf Basis der potenziellen Maßnahmen zeigen, dass sich an diesem Fließgewässerabschnitt voraussichtlich mindestens die in der Tabelle 12 aufgeführten potenziellen Maßnahmen kombinieren lassen.

Tabelle 12: Mögliche Maßnahmenkombinationen für die Entwicklung von Varianten für das Beispiel in Abb. 13

	Potenzielle Maßnahme	GKE Maßnahmengencode ERS
W	Öffnung Uferrehnen Freihaltung und Vergrößerung des Hochwasserabflussquerschnitts (im Siedlungsraum und Auenbereich)	ERS-W.05
S	Ingenieurbioologische Bühnenkonstruktion	ERS-S1.01
	Lagestabile Stein-/Kiesinseln	ERS-S1.03 / ERS-N1.06
	Parallelwerkserrichtung / Bauwerksersatz	ERS-S1.04
	Bühnenvorstreckung	ERS-S1.07 / ERS-S2.07
	Niedrigwasserbauwerke	ERS-S1.06 / ERS-S1.08
N	Rückbau von Deckwerken / Entfernung bzw. Modifizierung von Ufersicherungen Förderung auentypischer Gewässer-Lebensraumtypen	ERS-N0.01
	Habitatverbesserung für Fischfauna Förderung gewässer- und ufertypischer Arten und deren Habitate	ERS-N0.02-1
	Nebengerinne	ERS-N0.02-2 / ERS-N2.01
	Kerbbühnen, Bühnendurchstiche und Förderung der Durchströmung von Bühnenfeldern	ERS-N0.02-3
	Förderung auentypischer Wald-Lebensraumtypen	ERS-N0.03
	Förderung auenwaldtypischer Arten und deren Habitate	ERS-N0.04
	Förderung auentypischer Grünland-Lebensraumtypen	ERS-N0.05 / ERS-N0.06
	Zulassen und Förderung von Totholz Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	ERS-N1.07
	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	ERS-N2.02
Vorlandabgrabung	ERS-E.06	

Unter Berücksichtigung der streckenspezifischen Ziele sowie der Synergien und Konflikte der potenziellen Maßnahmen lässt sich basierend auf Erfahrungswissen zusammenfassend feststellen, dass die Chancen als gut erachtet werden, dass mögliche Maßnahmenkombinationen in diesem Fließgewässerabschnitt ein synergetisches Wirkungspotenzial entfalten und die Ziele des GKE erreicht werden können.

6.3 Einschätzung der Machbarkeit

Prinzipiell kann die Machbarkeit für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe im Bereich der Elbe-Reststrecke in dieser frühen Projektphase noch nicht vollumfänglich beurteilt werden. Im Bearbeitungsprozess zur Erstellung dieser konzeptionellen Vorstudie konnten Chancen, Konfliktpotenziale und mögliche Risiken identifiziert werden, die eine qualitative Einschätzung bzgl. wesentlicher Aspekte der Machbarkeit zulassen. Eine abschließende Beurteilung der Machbarkeit bleibt dem folgenden Bearbeitungsprozess vorbehalten.

Technische Machbarkeit und Zielkonformität

Zum aktuellen Bearbeitungsstand lässt sich feststellen, dass die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke grundsätzlich technisch realisierbar ist. Dabei werden insbesondere die vorgesehenen eigendynamischen Entwicklungsprozesse im Bereich der Elbe-Reststrecke eine Herausforderung für die Planung darstellen. Die Zielkonformität kann unter Berücksichtigung aller benannten streckenspezifischen Ziele der Themenbereiche noch nicht abschließend beurteilt werden. Die aktuellen Erkenntnisse lassen die Einschätzung zu, dass eine Zielkonformität in Bezug auf die streckenspezifischen Ziele gegeben sein kann. Grundsätzlich erscheint es möglich, dass „flussbauliche Maßnahmen zugleich den ökologischen, wasserwirtschaftlichen und verkehrlichen Zielen dienen und diese Ziele in sinnvoller Weise verbinden“ (BMVI & BMU, 2017). Im weiteren Bearbeitungsprozess sind dazu dafür ggf. angepasste Lösungen und/oder Maßnahmen zur Konfliktmeidung- bzw. Konfliktminderung erforderlich.

Genehmigungsrechtliche Machbarkeit

Die genehmigungsrechtliche Machbarkeit ist grundsätzlich als möglich einzuschätzen. Im weiteren Bearbeitungsprozess sind basierend auf Varianten für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze sowie der hoheitlichen Zuständigkeiten die genehmigungsrechtlichen Sachverhalte bzw. Fragestellungen mit den zuständigen Dienststellen des Bundes und der Länder zu klären.

Organisatorische und wirtschaftliche Machbarkeit

Die organisatorische Machbarkeit wird aktuell als kritisch eingeschätzt. Das Gesamtkonzept Elbe ist gemeinschaftlich durch den Bund und die Länder umzusetzen. Personelle Ressourcen für die Planung und Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der

Elbe-Reststrecke sind bisher ausschließlich bei der WSV sowie der BAW und der BfG bereitgestellt worden. Für eine zielführende und stringente weitere Bearbeitung der Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe an der Elbe-Reststrecke in partnerschaftlicher Zusammenarbeit der hoheitlich zuständigen Behörden sind die erforderlichen Stellenanteile ebenfalls für die zuständigen Behörden der Länder Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern bereitzustellen.

Die wirtschaftliche Machbarkeit steht unter dem Vorbehalt einer Kosten-Nutzen-Analyse. In der vorliegenden konzeptionellen Vorstudie wurden aufgrund der frühen Projektphase keine Kosten ermittelt. Auch sind noch keine Aussagen bezüglich einer etwaigen Kostenaufteilung zwischen Bund und Ländern möglich.

6.4 Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise

Mit dem Ziel, die Entwicklungen in der Elbe-Reststrecke weiter im Einklang mit dem Gesamtkonzept Elbe unter Berücksichtigung der wasserwirtschaftlichen, verkehrlichen und naturschutzfachlichen Zielstellungen gemeinschaftlich zu steuern, soll die ursprünglich zum Zweck der Erstellung einer konzeptionellen Vorstudie gegründete AG Reststrecke mit den zuständigen Behörden des Bundes und der Länder unter der fachlichen Begleitung durch die wissenschaftlichen Oberbehörden BAW, BfG und BfN fortgeführt werden. Mit dieser Vorgehensweise soll sichergestellt werden, dass konkretisierte Fachplanungen frühzeitig in den planerischen Prozess mit einbezogen und etwaige Interessenkonflikte frühzeitig erkannt werden, so dass diese zielorientiert abgestimmt und bestenfalls in ein synergetisches Potenzial umgewandelt werden können.

Unter Berücksichtigung der hoheitlichen Zuständigkeiten wird das WSA Elbe, basierend auf den streckenspezifischen Zielen für die Entwicklung der Elbe-Reststrecke, die Projektziele sowie Nebenbedingungen und Randbedingungen für ein Vorhaben an der Elbe-Reststrecke festlegen.

Basierend auf der vorliegenden konzeptionellen Vorstudie sollen im weiteren Bearbeitungsprozess zunächst die potenziellen Maßnahmen in Bezug auf ihre Auswirkungen auf die morphologischen und hydrodynamischen Prozesse sondiert werden.

Dabei ist zu beachten, dass Maßnahmen den in Kapitel 5 des GKE benannten Zukunftsbetrachtungen nicht entgegenstehen (No-regret-Maßnahmen). Erkenntnisse aus aktuellen und künftigen Untersuchungen mit Relevanz für den Bereich der Elbe-Reststrecke, beispielsweise auch aus den Zukunftsbetrachtungen im Rahmen des Gesamtkonzeptes Elbe, sollen in den Planungen berücksichtigt werden.

Unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten sowie der Synergien und Konflikte sollen auf Basis der potenziellen Maßnahmen mit wesentlichen Auswirkungen auf die Hydrodynamik/Morphodynamik grundlegende Varianten für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe im Bereich der Elbe-Reststrecke erarbeitet werden. Bei der Entwicklung der Varianten sollen die regionalen Akteure über einen Workshop wie auch der GKE-Beirat in einem gemeinsamen Termin mit der AG Reststrecke eingebunden werden. Die Varianten sollen durch geeignete fachtechnische Modellierungen untersucht werden. Voraussetzung sind hinreichend konkrete Planungsabsichten der zuständigen Behörden. Es wird angestrebt, die BAW mit den erforderlichen Modellierungsleistungen zur Planung und Analyse der Maßnahmenvarianten hinsichtlich ihrer Wirkung auf Hydraulik und mittlere Sohlhöhenlagen zu beauftragen. Zudem soll die BfG mit den erforderlichen Grundlagenermittlungen sowie der fachlichen Begleitung der Entwicklung und Bewertung der Varianten zur Ermittlung der Vorzugsvariante – auch im Hinblick auf ökologische Aspekte - beauftragt werden. Dazu soll eine Kooperationsvereinbarung zwischen Bund und Ländern abgeschlossen sowie eine Aufgabenstellung basierend auf dieser zwischen Bund und Ländern abgestimmten konzeptionellen Vorstudie erarbeitet werden.

Im Ergebnis der fachtechnischen Modellierungen sollen in einem iterativen Prozess die weiteren erforderlichen Planungsleistungen für die Vorplanung bzw. Voruntersuchung zur Ermittlung der Vorzugsvariante durchgeführt werden. Auch in diesen Prozess soll der GKE-Beirat gemäß der Geschäftsordnung zum GKE eingebunden werden.

Im Rahmen der Vorplanung bzw. Voruntersuchung sollen zudem insbesondere die gesetzlichen und genehmigungsrechtlichen Fragestellungen und Sachverhalte, unter anderem in Bezug auf das im Juni 2021 in Kraft getretene Gesetz über den wasserwirtschaftlichen Ausbau an Bundeswasserstraßen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie, erörtert werden. Diese sind – neben den gesamtsystematischen und fachgerechten Planungsleistungen – eine wesentliche Grundlage für den weiteren Bearbeitungsprozess, insbesondere in der nach der Festlegung der Vorzugsvariante folgenden Entwurfs- und Genehmigungsplanung, in der auch die projizierten klimabedingten Änderungen im Wasserdargebot berücksichtigt werden sollen.

Für eine gesamtsystematische und fachgerechte Planung sowie geeignete Monitoring- und Unterhaltungskonzepte sind plausibilisierte und qualitätsgesicherte Datengrundlagen von elementarer Bedeutung. Dazu gehören beispielsweise Wasserspiegelfixierungen, Grundwasserstände sowie ein aktuelles DGM-W, d. h. ein digitales Geländemodell des Wasserlaufs, das die Vorlandbereiche und das Gewässerbett einschließlich der Wasserwechselzone mit allen hydraulisch relevanten Bauwerken abbildet. Durch das WSA

Elbe wurde bereits eine Funktionsprüfung der Grundwassermessstellen der WSV im Bereich der Elbe-Reststrecke mit dem Ziel veranlasst, möglichst kurzfristig ein Monitoring der Grundwasserstände in der rezenten und morphologischen Aue zu Zwecken der Beweissicherung zu ermöglichen.

Im Einklang mit dem Gesamtkonzept Elbe wurde die Gremienbeteiligung bereits sehr frühzeitig initiiert. Die Mitglieder der Bund-Länder-Kommission für die Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe (BLK) nahmen an mehreren Besprechungen der AG Reststrecke teil. Im Juni 2020 wurde der erweiterten Bund-Länder-Kommission (erw. BLK) eine schriftliche Sachstandsinformation vorgelegt. Im Januar 2021 wurde in einer Sondersitzung des Beirates der Sachstand zur Umsetzung des Gesamtkonzept Elbe an der Elbe-Reststrecke vorgestellt. In einer ausführlichen Stellungnahme zu dieser Konsultation haben die Umweltverbände konkrete Anregungen und Hinweise zur weiteren Vorgehensweise vorgelegt. Unter anderem wird darin ein parametrisiertes Ziel- und Bewertungssystem gefordert, welches durch Wirkmechanismen verknüpft ist, weiterhin eine parametrisierte und quantifizierte Darstellung des Ist-Zustandes, des Soll-Zustandes sowie Ableitung und Bewertung der Defizite und des für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmenumfanges. Diese Quantifizierungen konnten kapazitätsbedingt zumindest für die Themenfelder Naturschutz und Wasserwirtschaft bisher nicht vorgenommen werden. Im weiteren Bearbeitungsprozess soll geprüft werden, wie eine nachvollziehbare Konkretisierung erreicht werden kann.

Im Oktober 2021 wurden Bund und Länder in der 3. Sitzung des Bund-Länder-Gremiums für den Anschlussprozess des Gesamtkonzeptes Elbe über den Sachstand und das weitere Vorgehen informiert. Der Entwurf der konzeptionellen Vorstudie wurde im Januar 2022 an den Beirat zum GKE übergeben und in einer Beiratssitzung diskutiert. Die Umweltverbände haben zwei Stellungnahmen zur konzeptionellen Vorstudie abgegeben, die in der Sitzung erörtert wurden und auf der Webseite des GKE veröffentlicht sind². Im Ergebnis der Diskussion sind einige Anregungen durch textliche bzw. redaktionelle Ergänzungen sowie die Ergänzung von zwei potenziellen Maßnahmen (Lagestabile Stein-/Kiesinseln und Vorlandabgrabung) in der vorliegenden konzeptionellen Vorstudie berücksichtigt worden. Es wurde zugesagt, dass die Umweltverbände in einem konsultativen Verfahren Gelegenheit bekommen, ihre Fachkompetenz aktiv in die zweite Untersuchungsphase einzubringen.

² <https://www.gesamtkonzept-elbe.bund.de>

Um die enge Einbindung der Institutionen, der zivilgesellschaftlichen Gruppen und der interessierten Öffentlichkeit sowohl in den Gremien zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes Elbe als auch vor Ort zu ermöglichen, soll die Öffentlichkeitsarbeit und Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß den im Gesamtkonzept Elbe formulierten Statuten kontinuierlich und proaktiv durchgeführt werden.

Quellenverzeichnis

Bundesamt für Naturschutz (BfN). (2012). *Landschaftssteckbrief. 87600 Untere Mittel-Elbe-Niederung*. Abgerufen von https://www.bfn.de/landschaften/steckbriefe/landschaft/show/87600.html?tx_isprofile_pi1%5Bbundesland%5D=14&tx_isprofile_pi1%5BbackPid%5D=13857&cHash=1b8ee66d9288262abc8e986eec03fddd [29.10.2021]

Bundesamt für Naturschutz (BfN). (2021). *Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland*. Abgerufen von https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/wasser/Dokumente/AZB_2021/AZB_2021_bf.pdf [29.10.2021]

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). (2010). *BGR Geoviewer*. Abgerufen von: https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de&tab=grundwasser&cover=grundwasserDE&layers=grundwasser_hyraum_ag,-grundwasser_huek250_ag [29.10.2021]

Bundeanstalt für Gewässerkunde (BfG). (2009). *Einheitliche Grundlage für die Festlegung der Bemessungswasserspiegellagen der Elbe auf der frei fließenden Strecke in Deutschland*. BfG-Bericht 1650. Koblenz.

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) (Hrsg.). (2014). *Fachbeiträge zum Sedimentmanagementkonzept Elbe*. BfG-Mitteilungen 30, Kapitel 2: Die Bühnenfelder der Elbe. Abgerufen von http://doi.bafg.de/BfG/2014/BfG_Mitteilungen_30.2014.pdf [29.10.2021]

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). (2015). *2D-Modellierung an der unteren Mittel-Elbe zwischen Wittenberge und Geesthacht - Beschreibung der Strömungsverhältnisse und Wirkung von abflussverbessernden Maßnahmen auf Hochwasser der Elbe*. BfG-Bericht 1848. Koblenz.

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). (2003). *Gutachten über Regelungsmaßnahmen in der Elbe-Reststrecke (Elbe-km 508 - 521) auf der Grundlage von Modelluntersuchungen Teil 4: Morphologische Untersuchungen im physikalischen Modell (Elbe-km 506,4 - 512,4)*. BAW-Nr.: 650039 (alt) / 3.02.10006.00 (neu). Karlsruhe.

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). (2015). *Gewässermorphologische Situation El-km 502-586. Datengrundlage für FTM*. BAW-Nr.: A39530210130-01. Karlsruhe.

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und Bundeanstalt für Gewässerkunde (BfG). (2012). *Pflege des niedrigen und mittleren Bezugswasserstandes der Elbe*. Karlsruhe und Koblenz.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). (2015): *Leitfaden Umweltbelange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen*, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) Abgerufen von: https://www.bafg.de/DE/08_Ref/U1/01_Arbeitshilfen/05_LF_Umweltbelange_Unterhaltung/unterhaltung-leitfaden.pdf?__blob=publicationFile [29.10.2021]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.). (2017). *Gesamtkonzept Elbe. Strategisches Konzept für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen*. Abgerufen von https://www.gesamtkonzept-elbe.bund.de/Webs/Projektseite/GkElbe2020/SharedDocs/Downloads/Gesamtkonzept_Elbe_Brosch%C3%BCre.html?nn=3212780 [29.10.2021]

Deutscher Bundestag (2017). *Dokumente. Bundestag nimmt Stellung zum „Gesamtkonzept Elbe“*. Abgerufen von <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw25-de-elbe-509796> [29.10.2021]

Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG). (2021). *Das Einzugsgebiet der Elbe*. Abgerufen von <https://www.fgg-elbe.de/einzugsgebiet.html> [29.10.2021]

Helms, M.; Belz, J. U. (2016). *Rekonstruktion von Abflusskurven und täglichen Abflussreihen der deutschen Elbepegel im Zeitraum 1890 – 2006*. In 150 Jahre Elbstrombauverwaltung. Gemeinsam forschen und gestalten. Band 26 der Mitteilungen der Wasserhistorischen Gesellschaft (DWHG), S. 107-134.

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE). (2014). *Sedimentmanagementkonzeption der IKSE. Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im Elbegebiet zur Erreichung überregionaler Handlungsziele. Abschlussbericht der Ad-hoc-Expertengruppe „Sedimentmanagement“*. Abgerufen von https://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/D/06_Publikationen/01_Wasserrahmenrichtlinie/2014_IKSE-Abschlussbericht%20Sediment.pdf [29.10.2021]

Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE). (2015). *Die Elbe und ihr Einzugsgebiet*. Abgerufen von https://www.ikse-mkol.org/fileadmin/media/user_upload/D/06_Publikationen/07_Verschiedenes/2005_IKSE-Elbe-und-ihr-Einzugsgebiet.pdf [29.10.2021]

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) - Geozentrum Hannover. (Hrsg.) (2017). *GeoBerichte 3. Hydrogeologische Räume und Teilräume in Niedersachsen*. Abgerufen von https://www.lbeg.niedersachsen.de/karten_daten_publicationen/publikationen/geoberichte/geoberichte-3-815.html [29.10.2021]

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG) - Geozentrum Hannover. (Hrsg.) (2020). *Geologischer Profilschnitt in Niedersachsen. Jeetzel_links_PS01 / PS_200181, Länge 1 : 50 000 / Höhe 1 : 1 000*. Abgerufen von https://nibis.lbeg.de/project/cm3/Profilschnitte_NEU/PS_GE_200181_Jeetzel_links_PS01.pdf [29.10.2021]

Fotonachweise

Biosphärenreservat Mittelelbe. (o. J.). *EU-Projekt „Renaturierung von Fluss, Altwasser und Auenwald an der Mittleren Elbe“*. Anbindung des von der Elbe abgetrennten Altarmes "Kurzer Wurf". Abgerufen von http://www.biosphaerenreservatmittlereelbe.de/mittelelbe/front_content.php?idcat=46&lang=1&client=1 [09.12.2021]

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). (2008, 24. November). *Bessere Trittsteinwirkung durch Umgestaltung? Zur Wirkung modifizierter Strombauwerke und wasserbaulicher Maßnahmen an der Elbe*. [Präsentation]. Fachtagung Deutscher Rat für Landespflege. Bonn. Abgerufen von <https://www.landespflge.de/aktuelles/BioDivAuen/anlauf.pdf> [09.12.2021]

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). (2017). *Naturnahes Ufer Donau bei Regensburg*. [Fotographie]. Koblenz.

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). (Hg.). (2013). *Die Deichrückverlegung bei Lenzen an der Elbe*. BAWMitteilungen Nr. 97. Abgerufen von https://henry.baw.de/bitstream/20.500.11970/102532/1/BAWMitteilungen_97_Gesamtausgabe_INTERNET.pdf [09.12.2021]

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). (2017). *Buhnen. Regelungselemente an Bundeswasserstraßen*. [Poster]. Abgerufen von https://izw.baw.de/publikationen/informationsgrafiken/0/BAW_Buhnenposter_web_300dpi.pdf [09.12.2021]

Dittrich, A. und Branß, T. (2017, 26. April). *Morphologische Situation an der Unteren Mittelelbe. Untersuchungen zur Reduzierung der Ablagerungen von Sedimenten auf den Vorländern der Unteren Mittelelbe*. [Präsentation]. NLWKN. Lüneburg. Abgerufen von <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/117859> [09.12.2021]

Falcon Crest Air GmbH (Luftbildunternehmen) im Auftrag des NLWKN. (2015). *Elbe-Reststrecke und ihre Auen bei Niedrigwasser am 14.08.2015 von ca. Elbe-km 517,8 bis 519,5*. [Luftbild]. Hamburg.

Umweltbundesamt (UBA). (2018). *Flächenbereitstellung für Gewässerrenaturierungen. Verankertes Totholz als Strukturelement und Strömunglenker an der Ruhr in Arnsberg*. Abgerufen von <https://www.umweltbundesamt.de/flaechenbereitstellung-fuer#fliessgewasser-brauchen-platz> [09.12.2021]

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Dresden (WSA Dresden). (2016). *Elbe-Buhne Nr. 4 bei El-km 224,690*. [Fotografie]. Dresden.

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe. (2021). *Stein-/Kiesinsel bei Wahrenberg*. [Fotografie]. Dresden.

Wasserstraßen- und Schifffahrtverwaltung des Bundes (WSV). (2009). *Totholzbuhne an der Mittelelbe*. [Fotographie]. Magdeburg.

Wasserstraßen- und Schifffahrtverwaltung des Bundes (WSV). (2019). *Parallelwerk an der Oder bei Reitwein*. [Fotographie]. Eberswalde.