



Studie

Bewertung des gewässerökologischen Zustandes der Elbe

zwischen Stromkilometer 508 und 521



Impressum

© 2021, NABU-Bundesverband

1. Auflage 12/2021

NABU (Naturschutzbund Deutschland) e.V.

Charitéstraße 3

10117 Berlin

Tel.: +49 (0)30.28 49 84-0

Fax.: +49 (0)30.28 49 84-20 00

NABU@NABU.de

www.NABU.de

Text

NABU Institut für Fluss- und Auenökologie

Dr.-Ing. Rocco Buchta

M. Sc. Liliana Simon

M. Sc. Oliver Mautner

Dipl.-Ing. Ulrike Wille

Lektorat

Lektoratsbüro Berlin-Wilmersdorf

Dipl. Biol. Thomas Pflug

www.lektoratsbüro-berlin.de

Gestaltung

Christine Kuchem, Swisttal

Druck

X-Press Grafik & Druck GmbH, gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Bezug

<https://www.nabu.de/Studie-Gewaesseroekologischer-Zustand-Elbe-2021>

Bildnachweis

Alle Fotos ©NABU Institut für Fluss- und Auenökologie

Bewertung des gewässerökologischen Zustandes der Elbe

zwischen Stromkilometer 508 und 521

Inhalt

Tabellenverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	6
1. Anlass.....	7
2. Problembeschreibung und Zielsetzung.....	8
3. Methodik.....	9
4. Zustandsbeschreibung und Handlungsbedarf.....	10
4.1. Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL).....	10
4.2. Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystemes.....	12
4.2.1 Fixierung der Ufer.....	14
4.2.2 Fehlende Breitenvarianz.....	16
4.2.3 Mangelnde Sohlenstrukturen.....	19
4.2.5 Geringe Tiefenvarianz.....	24
4.2.6 Fehlende flussbegleitende Vegetation.....	28
4.2.7 Unzureichender Überflutungsraum.....	30
4.2.8 Intensive Flächennutzung.....	33
4.3. Flächendeckender günstiger Zustand aller fluss- und auentypischer Lebensraumtypen.....	35
4.4. Annäherung an naturnahe Wasserstand-Abfluss-Verhältnisse und Verbesserung des Wasserhaushalts.....	39
Zusammenfassung.....	42
Ausblick.....	43
Literaturverzeichnis.....	44
Anhang 1: Übersichtskarten – Handlungsbedarf.....	45
Anhang 2: Datenblatt Pegel.....	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungssystem der biologischen Qualitätskomponenten gemäß EU-WRRL.....	10
Tabelle 2: Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten der Elbereststrecke gemäß EU-WRRL.....	11
Tabelle 3: Bewertungssystem der Strukturgütekartierung (BfG, 2001).....	13
Tabelle 4: Ist-Zustand der Strukturparameter der Elbereststrecke gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002).....	13
Tabelle 5: Gesamtbewertung der Ufersicherung der Reststrecke.....	14
Tabelle 6: Gesamtbewertung der Ufersicherung der Reststrecke anhand von Vermessungsdaten der Buhnen.....	15
Tabelle 7: Gesamtbewertung der Breitenvarianz der Reststrecke.....	16
Tabelle 8: Gesamtbewertung der Breitenvarianz der Reststrecke unter Verwendung der Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme.....	18
Tabelle 9: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen der Reststrecke.....	20
Tabelle 10: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen der Reststrecke anhand der Kurhannoverschen Karten.....	21
Tabelle 11: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität der Reststrecke.....	22
Tabelle 12: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität der Reststrecke anhand von Wasserspiegellagen.....	23
Tabelle 13: Gesamtbewertung der Strömungsdiversität/Tiefenvarianz der Reststrecke.....	24
Tabelle 14: Gesamtbewertung der Tiefenvarianz der Reststrecke nach der Methode der Standardabweichung.....	27
Tabelle 15: Gesamtbewertung des Uferbewuchses der Reststrecke.....	28
Tabelle 16: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche der Reststrecke.....	29
Tabelle 17: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche der Reststrecke anhand des Elbstromwerks.....	31
Tabelle 18: Gesamtbewertung der Flächennutzung der Reststrecke.....	32
Tabelle 19: Bewertungsschema der Erhaltungsgrade auenrelevanter FFH-LRT.....	35
Tabelle 20: Erhaltungsgrade auentypischer LRT innerhalb der Elbereststrecke (vgl. Scholz et al. 2012).....	35
Tabelle 21: Bewertungsschema der Abweichung der wasserwirtschaftlichen Hauptwerte von der historischen Amplitude.....	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands der Reststrecke (vgl. FGG, 2020); Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	11
Abbildung 2: Gesamtbewertung der Strukturgüte der Reststrecke (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	13
Abbildung 3: Gesamtbewertung der Ufersicherung (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	14
Abbildung 4: Gesamtbewertung der Ufersicherung (links und rechts) anhand von Vermessungsdaten der Buhnen, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	15
Abbildung 5: Gesamtbewertung der Breitenvarianz (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	16

Abbildung 6: Verlauf der Elbereststrecke gemäß der Kurhannoverschen Landesaufnahme (oben) und gemäß der Elektronischen Wasserstraßenkarten (Inland ENC) der WSV (unten), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P50, BKG 2020	17
Abbildung 7: Gesamtbewertung der Breitenvarianz (links und rechts) unter Verwendung von Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Elektronische Wasserstraßenkarte (Inland ENC) der WSV.....	18
Abbildung 8: Doppelnormierte Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Breitenwerte vom Mittelwert, Datengrundlage: historische Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts; Elektronische Wasserstraßenkarte (Inland ENC) der WSV.....	19
Abbildung 9: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020	20
Abbildung 10: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen anhand der Kurhannoverschen Karten, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	21
Abbildung 11: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	22
Abbildung 12: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität anhand von Wasserspiegellagen, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Wasserwirtschaftlichen Hauptwerte am Pegel Lenzen	23
Abbildung 13: Gesamtbewertung der Strömungsdiversität/Tiefenvarianz gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	24
Abbildung 14: Doppelnormierte Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Tiefenwerte vom Mittelwert, Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002); DGME-502540, WSV	25
Abbildung 15: Tiefenprofile am Gewässerabschnitt zwischen den Elbkilometern 479,8 und 485 aus dem Jahr 1724 (oben), zwischen den Elbkilometern 508 und 521 (mittig) und zwischen den Elbkilometern 508 und 521, zwischen den Streichlinien (unten), Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002); DGME-502540, WSV	26
Abbildung 16: Gesamtbewertung der Tiefenvarianz auf Basis der Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Tiefenwerte vom Mittelwert, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002), DGME-502540, WSV	27
Abbildung 17: Gesamtbewertung des Uferbewuchses (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	28
Abbildung 18: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	29
Abbildung 19: Ausdehnung der rezenten Aue und der Altaue gemäß der Königlichen Elbstromverwaltung, 1898 (oben) und gemäß BfN, 2021 (unten), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P50, BKG 2020.....	30
Abbildung 20: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche (links und rechts), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: (Königliche Elbstromverwaltung, 1898)	31
Abbildung 21: Gesamtbewertung der Flächennutzung (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	32
Abbildung 22: Gesamtbewertung der Flächennutzung (links und rechts) unter Berücksichtigung des Auenzustandsberichts (BfN, 2021), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	33
Abbildung 23: Erhaltungsgrad: Natürliche eutrophe Seen mit Verlandungsvegetation (LRT 3150) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	36
Abbildung 24: Erhaltungsgrad: Flüsse mit Schlammbanken (LRT 3270) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	36
Abbildung 25: Erhaltungsgrad: Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440) (vgl. Scholz et al.2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020.....	37

Abbildung 26: Erhaltungsgrad: Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020	37
Abbildung 27: Erhaltungsgrad: Erlen-Eschen-Auenwälder und Weiden-Auenwälder (LRT 91E0) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020	38
Abbildung 28: Erhaltungsgrad: Hartholz-Auenwälder (LRT 91F0) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020	38
Abbildung 29: Differenz der Wasserspiegel von 2001-2010, bezogen auf den Wasserspiegel von 1821-1830, Datengrundlage: Tageswerte der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), (Schneider, 2016)	40
Abbildung 30: Änderung der wasserwirtschaftlichen Hauptwerte im Vergleich zu 1821-1830, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Tageswerte der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), (Schneider, 2016)	41

Abkürzungsverzeichnis

BBD	Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BK	Bewertungsklasse
DGM-W	Digitales Geländemodell mit Gewässersohle
et. al.	Lat. „und anderen“
EU	Europäische Union
EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
GIS	Geoinformationssystem
GKE	Gesamtkonzept Elbe
HW	Höchster Wasserstand in einer Zeitspanne
LRT	Lebensraumtypen
MHW	Mittlerer höchster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne
MNW	Mittlerer niedrigster Wert der Wasserstände in einer Zeitspanne
MW	Mittelwert der Wasserstände in einer Zeitspanne
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
NABU	IFANABU Institut für Fluss- und Auenökologie
NW	Niedrigster Wasserstand in einer Zeitspanne
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
W-Q-Beziehung	Wasserstand-Abfluss-Beziehung

1. Anlass

Ein Ziel der im Jahr 2017 veröffentlichten Publikation „Gesamtkonzept Elbe – Strategisches Konzept für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen“ (GKE) ist, konsensfähige Maßnahmenoptionen für Streckenabschnitte mit besonderem Konfliktpotential zu formulieren. Dazu gehört insbesondere die sogenannte Reststrecke der Elbe, welche sich zwischen den Stromkilometern 508 und 521 befindet (GKE, 2017, S. 27).

Für diesen Abschnitt ist gemäß der Festlegung des GKE (GKE 2017; Kapitel 4; S. 27) eine Machbarkeitsstudie zu erstellen. Darin soll untersucht werden, welche Möglichkeiten zur Anpassung der Reststrecke unter Maßgabe der

verkehrlichen und ökologischen Zielstellungen vorhanden sind. Erarbeitet wird die Machbarkeitsstudie durch die Bund-Länder-Arbeitsgruppe „AG Reststrecke“, welche im Februar 2020 gegründet wurde.

Der Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU) möchte sich in die fachliche Diskussion einbringen. Die vorliegende Studie greift dazu die „Bewertung des gewässerökologischen Zustandes der Elbe – zwischen tschechischer Grenze und Wehr Geesthacht“ (NABU 2020) auf und betrachtet den Abschnitt zwischen Stromkilometer 508 und 521 der Elbe genauer.



2. Problembeschreibung und Zielsetzung

Zentrales Anliegen des GKE (2017, Anlage 1) ist, „die umweltverträgliche verkehrliche Nutzung sowie die wasserwirtschaftliche Notwendigkeit mit der Erhaltung des wertvollen Naturraums der Elbe in Einklang zu bringen“. Dabei stellt die Reststrecke eine besondere Herausforderung für die Findung konsensfähiger Maßnahmenoptionen dar. Besonders die eingeschränkte Wirkung der vorhandenen Regelungsbauwerke und der damit verbundene gestörte Sedimenttransport sind aus schiffahrtstechnischer Sicht ein Problem. Abgelagerte Sedimente bilden große wandernde Sandbänke, welche das ständige Unterhalten der Fahrrinne erfordern (vgl. GKE 2017, Anlage 1). Dieser ständig wiederkehrende Aufwand und die damit verbundene Ressourcenbindung stellt aus verkehrlicher Sicht ein Defizit dar.

Demgegenüber stehen die wichtigsten gewässerökologischen Zielstellungen, die im Zuge des GKE formuliert und in der Studie „Bewertung des gewässerökologischen Zustands der Elbe zwischen tschechischer Grenze und Geesthacht“ (folgend mit „Zustandsbewertung der Elbe“ abgekürzt, NABU 2020) wie folgt zusammengefasst wurden:

1. Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) (GKE, 2017; Anlage 1; Seite 4)
2. Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystems (GKE, 2017; Kapitel 5; Seite 31 sowie Kapitel 6; Seite 34), mit besonderem Augenmerk auf:
 - a. *Dynamische Breiten- und Tiefenvarianz* (GKE, 2017; Kapitel 5; Seite 31 sowie GKE, 2017; Anlage 1; Seite 4)
 - b. *Erhalt und Wiederherstellung der Vernetzung von Fluss und Aue* (GKE, 2017; Kapitel 2; Seite 18)
 - c. *Stopp und Rückführung der anthropogenen Sohlenerosion* (GKE, 2017; Kapitel 5; Seite 31 sowie Kapitel 6; Seite 34)
3. Flächendeckender günstiger Erhaltungszustand aller fluss- und auentypischen Lebensraumtypen (GKE, 2017; Kapitel 5; Seite 31 sowie Kapitel 6; Seite 34)
4. Annäherung an naturnahe Wasserstand-Abfluss-Verhältnisse und Verbesserung des Wasserhaushalts (GKE, 2017; Kapitel 5; Seite 31)

In der vorliegenden Studie werden die Datengrundlagen der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) mit Fokus auf die Reststrecke betrachtet, daraus ursächliche Defizite bezüglich der ökologischen Zielstellung des GKE für diesen speziellen Abschnitt abgeleitet und der Handlungsbedarf zur ökologischen Zielerreichung quantifiziert sowie verortet. Es soll außerdem der Versuch unternommen werden, im GKE formulierte Maßnahmenoptionen (GKE 2017, Anlage 6) den vorhandenen gewässerökologischen Defiziten zuzuordnen.

Diese im NABU Institut für Fluss- und Auenökologie im Rahmen des Mandats als Mitglied des Beirates zum Gesamtkonzept Elbe verfasste Studie soll somit helfen, den gewässerökologischen Zustand der Reststrecke zu erfassen und mögliche Mängel in der Qualität der verfügbaren Daten aufzuzeigen. Darüber hinaus soll mit der Ableitung des Handlungsbedarfs und der Zuordnung der Maßnahmenoptionen aus dem GKE (2017, Anlage 6) aufgezeigt werden, welche Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der ökologischen Ziele leisten können.



3. Methodik

Die verwendeten Datensätze entsprechen denen der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) und sind im Kapitel 3 der genannten Studie aufgeführt. Soweit es möglich war, wurden veraltete Daten durch aktuelle ergänzt. So wurde zum Beispiel der Auenzustandsbericht 2021 (BfN, 2021) und der Bewirtschaftungsplan der FFG Elbe 2021 in die Bewertung einbezogen. Darüber hinaus verwendete Literatur und deren Quellen werden im Text zitiert und können dem Literaturverzeichnis entnommen werden.

Aufbauend auf der Datengrundlage der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) wurden diejenigen Datensätze extrahiert, welche der Reststrecke zugeordnet sind. Die entnommenen Daten wurden für den betrachteten Abschnitt mithilfe eines Geoinformationssystems (GIS) verarbeitet, ausgewertet und die Ergebnisse kartografisch sowie tabellarisch aufbereitet.

Im ersten Schritt der Zustandsermittlung wurde keine eigene Kartierung vorgenommen, sondern es wurden bereits vorhandene, teilweise überregionale Daten ausgewertet. Die ermittelten Ergebnisse wurden darüber hinaus auf ihre Plausibilität und Aktualität überprüft und mögliche Defizite aufgezeigt. Aufgrund des eher kleinen Betrachtungsraumes

muss darauf hingewiesen werden, dass bei der Ermittlung der Datengrundlagen (NABU 2020) zum Teil überregionale Datensätze verwendet wurden und daher eine Abweichung zum tatsächlichen Zustand nicht auszuschließen ist. Beispielsweise werden bei der Bestimmung des ökologischen Zustandes nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) Wasserkörper bewertet, die wesentlich größer sind als der hier betrachtete Abschnitt (vgl. GKE 2017). Da für den Abschnitt der Reststrecke keine detaillierten Daten vorliegen, wird der ökologische Zustand dem des entsprechenden Wasserkörpers DE_RW_DENI_MEL080W01-00 gleichgestellt.

Eine Grundlage für die Diskussion der Datenqualität bilden vor allen Dingen historische Karten, weiterführende Literatur und Vermessungsdaten der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Zur Verifizierung der Methodik wurden anerkannte Analyseverfahren angewendet.

In einem weiteren Schritt wurde aus der Abweichung der ermittelten Ist-Zustände und der Entwicklungsziele (siehe Kapitel 2) ein Handlungsbedarf ermittelt und vorgeschlagene Maßnahmenoptionen der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) entnommen.





4. Zustandsbeschreibung und Handlungsbedarf

Innerhalb dieses Kapitels wird der Ist-Zustand der Elbereststrecke hinsichtlich der gewässerökologischen Zielstellungen des GKE (siehe Kapitel 2) vorgestellt. Der Schwerpunkt wird dabei auf die Darstellung der Ergebnisse und die Diskussion der Datenqualität gelegt. Die Darstellung der Entwicklungsziele gemäß GKE sowie eine Beschreibung der angewendeten Bewertungsmethodik und der verwendeten Daten sind in den Kapiteln 4.1 bis 4.4 der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) beschrieben und werden hier nur kurz aufgegriffen.

4.1. Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Bewertungssystem

Der ökologische Zustand wird anhand der biologischen Qualitätskomponenten (QK) Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytoplankton ermittelt, wobei die Qualitätskomponente mit der schlechtesten Bewertung für den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers (OWK) maßgebend ist. Der gute ökologische Zustand gilt als erreicht, wenn der Gewässerabschnitt der Bewertungsklasse 2 zugeordnet wurde (AG „Fachliche Grundlagen“, BBD 2016). Der Zustand der biologischen QK wird wie folgt abgestuft und farblich markiert (Tabelle 1):

Tabelle 1: Bewertungssystem der biologischen Qualitätskomponenten gemäß EU-WRRL

1	2	3	4	5
sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht

Ergebnis/Handlungsbedarf:

In Tabelle 2 ist der Ist-Zustand der biologischen QK des gesamten OWK der Jahre 2014 und 2020 dargestellt.

Die verwendeten Daten wurden den Bewirtschaftungsplänen der FGG Elbe 2014 und 2020 entnommen und miteinander verglichen. Demzufolge hat sich der Gesamtzustand des betrachteten OWK von unbefriedigend (2014) auf mäßig (2020) verändert (Abbildung 1, Tabelle 2). Die Einzelbetrachtung der faunistischen Gruppe Fische hat sich bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu den Ergebnissen von 2014 von gut auf mäßig verschlechtert. Der 2014 am schlechtesten bewertete Parameter Phytoplankton hat sich laut der aktuellen Bewertung dagegen von unbefriedigend auf mäßig verbessert. Die anderen QK Makrophyten und Makrozoobenthos sind unverändert geblieben. Sowohl die Ergebnisse von 2014 als auch die aktuellen Daten zeigen, dass der gute ökologische Zustand nicht erreicht wurde und auf dem gesamten Abschnitt des OWK Handlungsbedarf besteht.

Um die Ziele der WRRL zu erreichen, sind die biologischen QK in einen guten ökologischen Zustand zu überführen. Nach den Untersuchungsergebnissen der FGG 2020 müssen somit alle biologischen QK des Oberflächenwasserkörpers DE_RW_DENI_MEL080W01-00 um mindestens eine Bewertungsklasse verbessert werden.

Allein aus den Bewertungsergebnissen der biologischen QK lassen sich keine quantitativen Aussagen zum Handlungsbedarf ableiten, was eine Bewertung der Gewässermorphologie erforderlich macht.

Datenqualität

Aufgrund von klimatischen, hydrologischen und populationsbiologischen Gegebenheiten ist immer mit einer beschränkten Bestimmungssicherheit zu rechnen. Im konkreten Fall der Bestimmung des Parameters Phytoplankton entsprechend des Fachinformationssystems (FIS) der FGG Elbe ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Messstellen außerhalb des Abschnittes der Reststrecke liegen. So

wurden die Messungen der Jahre 2015 bis 2018 am Elbekilometer 505 bei Dömitz und im Jahr 2019 am Elbekilometer 474,5 bei Schnackenburg vorgenommen. Besonders bei der Bewertung des Parameters Phytoplankton ist die Entfernung von der Messstelle für die Aussagekraft des Messergebnisses entscheidend.

Maßnahmenoptionen

Gemäß den fachlichen Grundlagen zum BBD (2016) können die biologischen QK Fische und Makrozoobenthos strukturelle Defizite des Flusses anzeigen. Das Erreichen eines guten Zustands dieser biologischen QK ist daher eng mit den Gewässerstrukturen verknüpft. Die strukturellen Defizite der Reststrecke werden im folgendem Kapitel 4.2 analysiert. Das GKE bietet eine Auswahl strukturverbessernder Maßnahmenoptionen (GKE, 2017, Anlage 6). Da dort aber methodische Ansätze für die Auswahl, Verortung und Quantifizierung geeigneter Maßnahmenoptionen fehlen, um gezielt die Entwicklungsziele bezüglich der biologischen QK zu erreichen, müssen diese noch entwickelt werden.

Tabelle 2: Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten der Elbereststrecke gemäß EU-WRRL

DE_RW_DENI_MEL080W01-00	Biologische QK			
	Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton
FFG 2014				
FFG 2020				

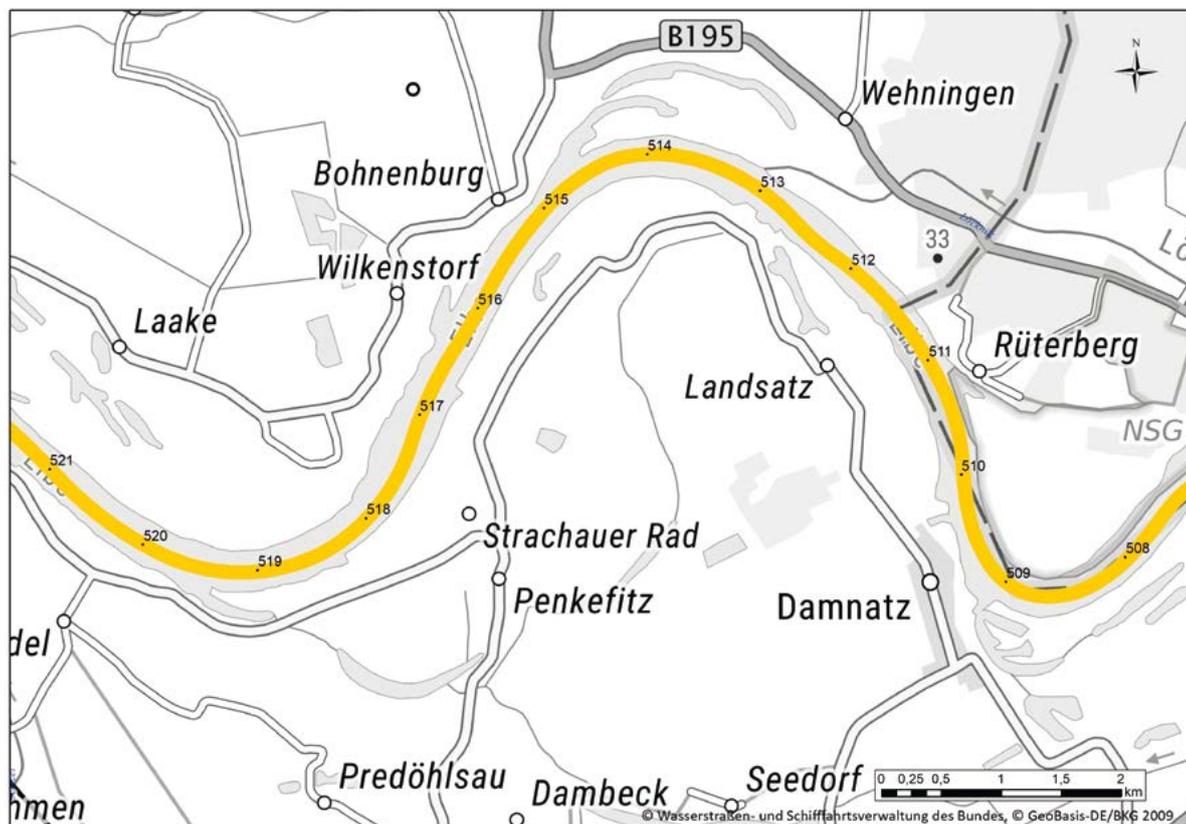


Abbildung 1: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands der Reststrecke (vgl. FGG, 2020); Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020



4.2. Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystems

Bewertungssystem

Die Kartierung und Bewertung der Strukturgüte vereint Parameter der Gewässersohle, der Ufer und der Aue. Der Gegenstand der einzelnen Parameter und deren Relevanz für den Naturhaushalt werden in den Kapiteln 4.2.1. bis 4.2.8 der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU 2020) näher erläutert und im Rahmen dieser Studie nicht aufgeführt.

Gemäß Kartierungsverfahren (BfG 2001) werden die Strukturparameter in einem 7-skaligen System bewertet (Tabelle 3). Die Gesamtbewertung der Strukturgüte (Abbildung 2) bildet den Mittelwert aller Einzelparameter (Tabelle 4) des jeweiligen Gewässerabschnitts ab. Als Entwicklungsziel gilt die Bewertungsklasse (BK) ≤ 3 (BfG, 2001).

Ergebnisse

Die Bewertung des Ist-Zustandes der Parameter innerhalb der Strukturgütekartierung (BfG, 2001/ 2002) (Tabelle 4) zeigt, mit Ausnahme der Parameter „Strömungsdiversität/ Tiefenvarianz“, „Uferart“, „Mittelwasserdynamik“ und „Ausuferung/Hochwasserdynamik“, welche sich gemäß der Datengrundlage (BfG, 2001/ 2002) in einem dem Ziel entsprechenden Zustand befinden, allgemein große strukturelle Defizite der Reststrecke auf. Auffällig ist dabei der allgemein schlechte Zustand der Parameter der Ufer sowie

der flussbegleitenden Vegetation. Ebenso auffällig ist die negative Bewertung der Stabilität der Sohle und des Sohlensubstrats.

Datenqualität

Die Gesamtbewertung der Strukturgüte wird anhand der Indizes aller relevanten Einzelparameter errechnet (BfG, 2001). Folglich kann eine Fehlerfortpflanzung nicht ausgeschlossen werden. Außerdem kann angenommen werden, dass sich der Zustand der einzelnen Parameter inzwischen verändert hat und die vorliegenden Ergebnisse den aktuellen Zustand nicht aufzeigen. Die möglichen Fehlerquellen der einzelnen Parameter werden in den Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.8 individuell diskutiert.

Handlungsbedarf

In den folgenden Unterkapiteln (4.2.1 bis 4.2.8) werden die ursächlichen Defizite (Tabelle 6 der „Zustandsbewertung der Elbe“) hinsichtlich der zugehörigen Einzelparameter der Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002) betrachtet und entsprechend dem Entwicklungsziel (Bewertungsklasse ≤ 3) bewertet. Der jeweilige Handlungsbedarf wird für jeden Einzelparameter bestimmt und im jeweiligen Unterkapitel genannt. Darüber hinaus wird der Versuch einer Zuordnung von Maßnahmenoptionen des GKE (GKE, 2017, Anlage 6) unternommen.

Tabelle 3: Bewertungssystem der Strukturgütekartierung (BfG, 2001)

1	2	3	4	5	6	7	8
unverändert	gering verändert	mäßig verändert	deutlich verändert	stark verändert	sehr stark verändert	vollständig verändert	keine Bewertung

Tabelle 4: Ist-Zustand der Strukturparameter der Elbereststrecke gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002)

Bereich	Parameter	Bewertung	
I. Sohle	Linienführung		
	Sohlenstrukturen		
	Totholz/Sturzbäume		
	Strömungsdiversität/Tiefenvarianz		
	Substratstörung		
	Sohlensicherung/Sohlenstabilität		
	Ausleitung	keine Bewertung	
	Querbauwerke	keine Bewertung	
II. Ufer		links	rechts
	Breitenvarianz/Breitenabweichung		
	Uferbewuchs		
	Ufersicherung		
	Uferart		
	Mittelwasserdynamik		
III: Umfeld	Flächennutzung		
	Gewässerrandstreifen		
	Überflutungsflächen		
	Ausuferung/Hochwasserdynamik		

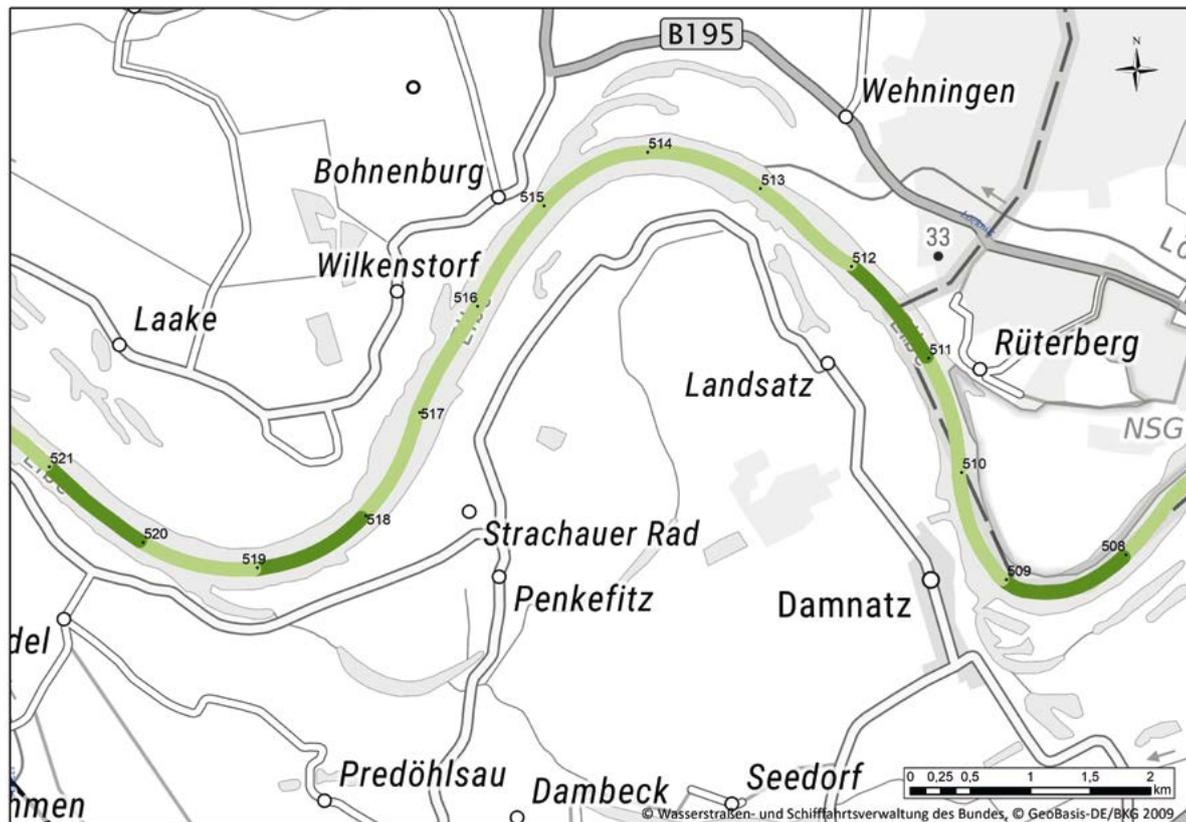


Abbildung 2: Gesamtbewertung der Strukturgüte der Reststrecke (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

4.2.1 Fixierung der Ufer

Ergebnis/Handlungsbedarf

Die Fixierung der Ufer wird über den Parameter „Ufersicherung“ (BfG 2001) bestimmt. Auf 16 km der betrachteten 26 km Uferlinie (Uferlinie = Flusslänge x 2) wurde der Zustand der Ufersicherung mit mäßig verändert (Bewertungsklasse 3) bewertet. Die restlichen Abschnitte sind stark verändert (Bewertungsklasse 5) oder vollständig verändert (Bewertungsklasse 7). Demnach befinden sich 10 km oder 38,5 % der Reststrecke bezüglich der Ufersicherung im defizitären Zustand (Abbildung 3). Durch den hohen Fixierungsgrad der gesamten Uferlinie ist die Verlagerungsfähigkeit des Flusses stark beeinträchtigt und die eigendynamische Entwicklung erheblich eingeschränkt.

Datenqualität

Bei der Bewertung des Parameters „Ufersicherung“ spielt die Länge der einzelnen Buhnen, unabhängig vom Verlandungsgrad der Buhnenfelder, eine entscheidende Rolle (BfG, 2001). Ein Vergleich der historischen Karten des Reichsamtes für Landesaufnahme von 1881 für Dannenberg und Dömitz mit den aktuellen Luftbildern (WMS-Server, 2020) lässt erkennen, dass die Länge der Buhnen bei der Struktur-gütekartierung (BfG, 2001) vermutlich nicht korrekt erfasst wurde. Es ist davon auszugehen, dass die erfolgte Bewertung der Ufersicherung auf dem Abschnitt der Reststrecke den tatsächlichen Zustand nicht repräsentiert.

Tabelle 5: Gesamtbewertung der Ufersicherung der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbekilometer 508 bis 521	3,62	4,23

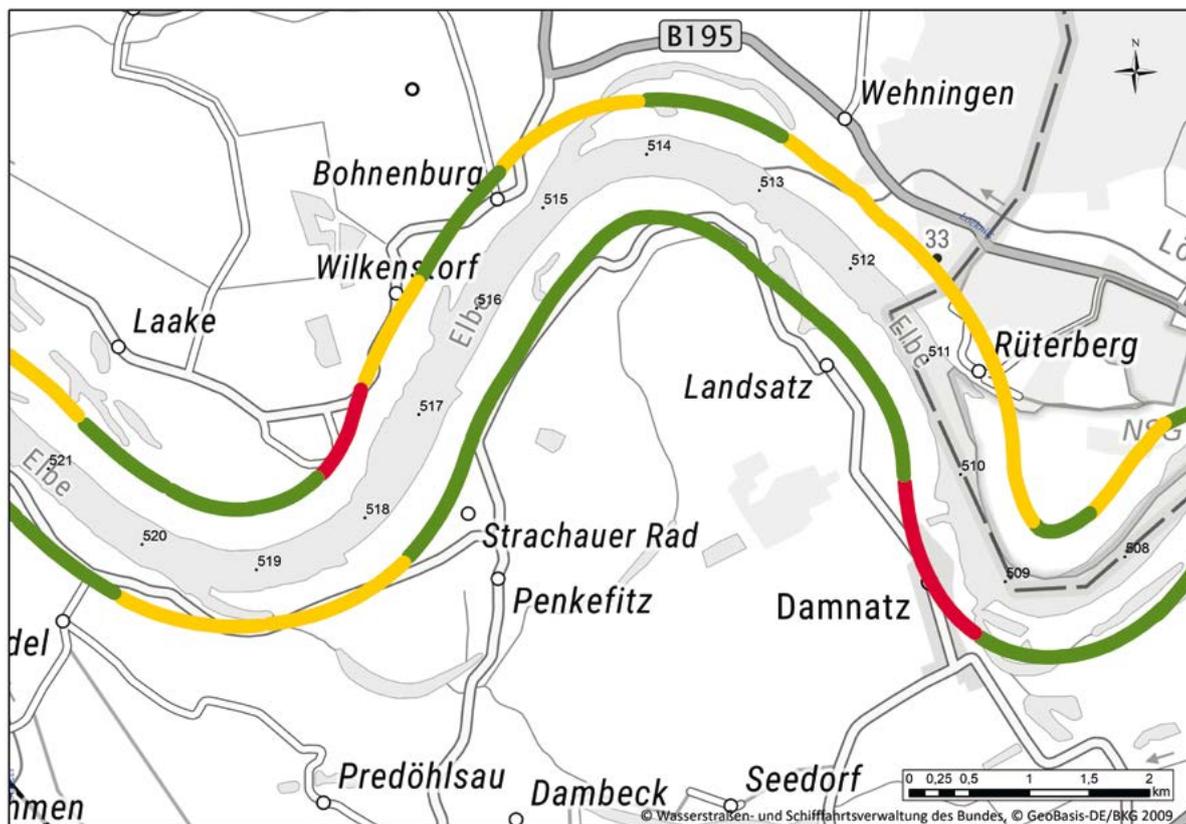


Abbildung 3: Gesamtbewertung der Ufersicherung (links und rechts) gemäß Struktur-gütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Zustand der Ufersicherung unter Verwendung von Koordinaten der Bühnenkopf- und Bühnenwurzelsteine der noch vorhandenen Regelungsbauwerke überprüft. Aus den Feldbuchaufzeichnungen der Bühnenwurzeln der 1930er-Jahre und Vermessungsdaten des Jahres 2016, bereitgestellt durch das WSA Elbe, konnten die Bühnenlängen sowie die Abstände zwischen den einzelnen Bühnen genau ermittelt werden. Berücksichtigt man die korrekten Bauwerksabmessungen bei der Strukturgütekartierung gemäß BfG (2001), ergibt sich das in Abbildung 4 dargestellte Bild.

Es ist im Ergebnis festzustellen, dass nur 2 km der betrachteten 26 km Uferlinie dem Entwicklungsziel entsprechen. Ein Abschnitt des rechten Ufers zwischen den Elbekilometern 509 und 510 konnte nicht bewertet werden. Demnach besteht auf 23 km oder 88,5 % der Reststrecke bezüglich der Ufersicherung Handlungsbedarf.

Maßnahmenoptionen

Für die Erreichung eines naturnahen Zustandes der Elbereststrecke ist die Wiederherstellung der Verlagerungsfähigkeit des Flusses von hoher Bedeutung. Vorrangig sind Maßnahmen zur Verminderung des Fixierungsgrades der Ufer notwendig. Zusätzlich wurden Maßnahmen ausgewählt, welche die Eigendynamik und die damit verbundene Möglichkeit des Flusses, sich mittels strukturbildender Prozesse selbst und seine angrenzende Aue zu regenerieren, zulassen.

Aus den im GKE aufgeführten Maßnahmenoptionen (GKE, 2017; Anlage 6) konnten folgende als besonders geeignet identifiziert werden:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen

Tabelle 6: Gesamtbewertung der Ufersicherung der Reststrecke anhand von Vermessungsdaten der Bühnen

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbekilometer 508 bis 521	6,23	6,00

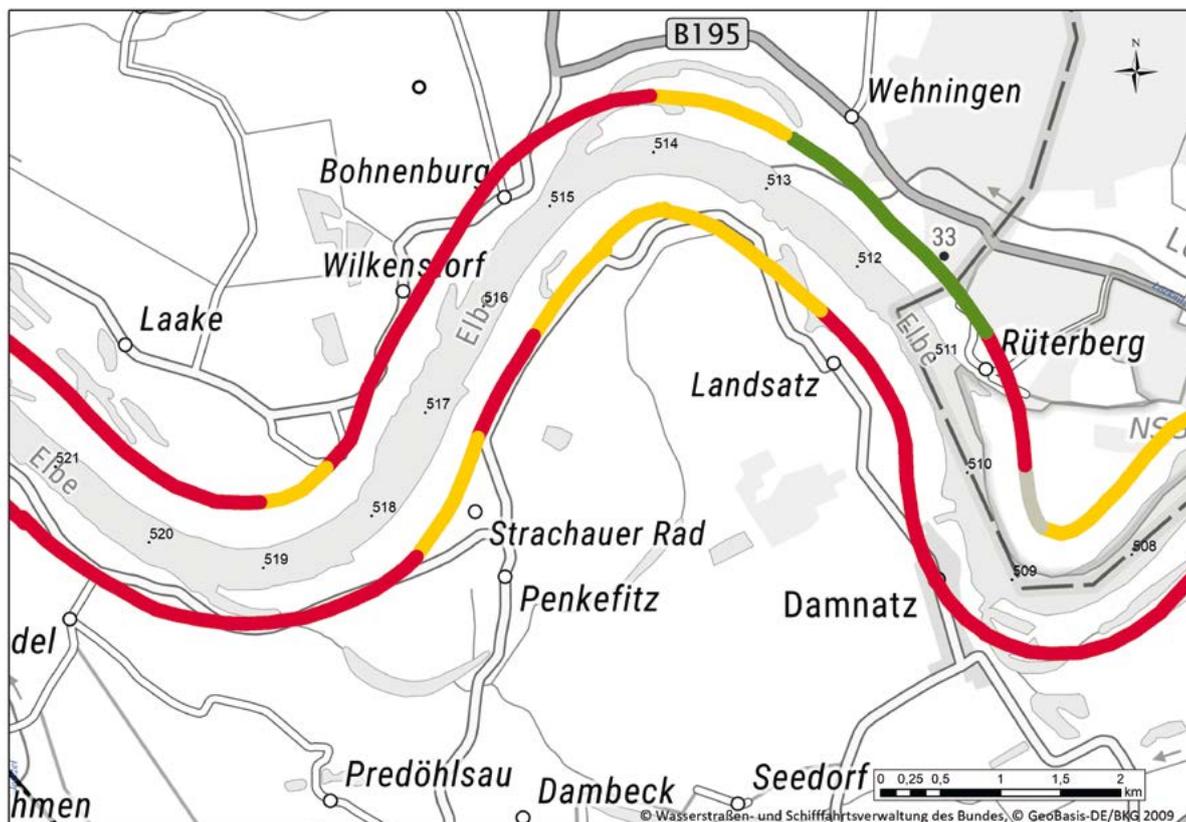


Abbildung 4: Gesamtbewertung der Ufersicherung (links und rechts) anhand von Vermessungsdaten der Bühnen, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

4.2.2 Fehlende Breitenvarianz

Ergebnis/Handlungsbedarf

Gemäß den Ergebnissen der zugrundeliegenden Kartierung (BfG, 2001/ 2002) zeigen linkes und rechtes Ufer bezüglich der Breitenvarianz auf 8 km der betrachteten Uferlinie einen gering veränderten Zustand (Bewertungsklasse 2) auf. Der restliche Abschnitt wurde dem deutlich veränderten Zustand (Bewertungsklasse 4) zugeordnet. Demnach besteht auf 18 km oder 69,2 % der Uferlinie bezüglich der Breitenvarianz ein Handlungsbedarf (Abbildung 5).

Die natürliche Gewässerbreite und deren Variabilität wurden durch das ausbaubedingte Festlegen und Einengen des Gewässerlaufs stark beeinträchtigt. Infolgedessen sind unterschiedlich ausgeformte Wasser-Land-Übergänge nicht vorhanden und das Strukturvermögen des Flusses negativ beeinflusst.

Datenqualität

Bei der Bewertung des Parameters „Breitenvarianz“ ausgebauter Gewässer werden das Verhältnis der größten zur kleinsten Gerinnebreite sowie der Grad der Verengung berücksichtigt (BfG, 2001). Anschließend bestimmt der höhere Indexwert der beiden Zustandsmerkmale das Bewertungsergebnis (BfG, 2001).

Zur Prüfung der Aussagekraft der Kartierungsergebnisse der BfG (2001/2002) wurde der Indexwert des Grads der Verengung anhand der methodischen Vorgaben der BfG (2001) erneut ermittelt. Der naturnahe Zustand wurde dabei aus dem Kartenwerk der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jh. ermittelt. Dieses Kartenwerk wird herangezogen, da es nachweislich erst zu Anfang des 19. Jh. zu umfangreichen Veränderungen im Gewässerbett der Elbe kam (Faulhaber, 2000). Der aktuelle Zustand wurde der elektronischen Wasserstraßenkarte der WSV (Inland ENC) entnommen. In Abbildung 6 sind der historische und der aktuelle Zustand des Flussabschnittes gegenübergestellt.

Tabelle 7: Gesamtbewertung der Breitenvarianz der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbekilometer 508 bis 521	3,38	3,38

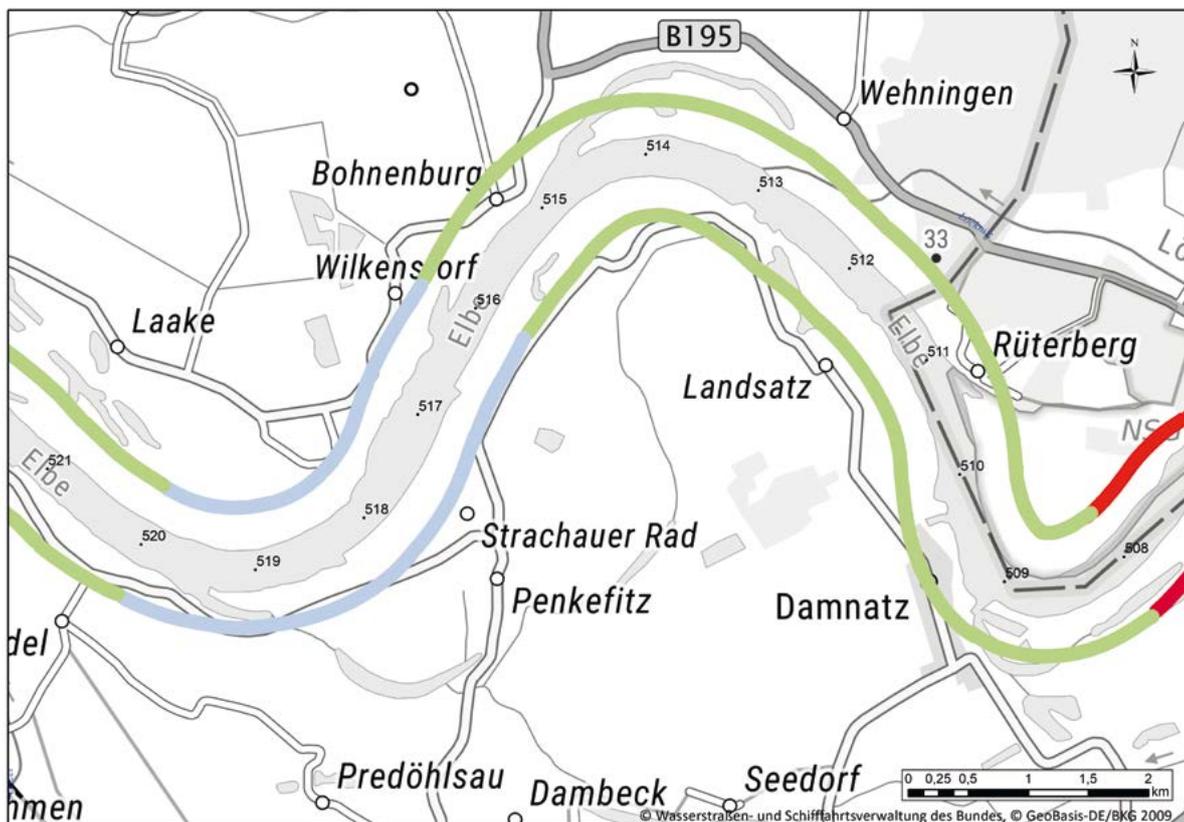


Abbildung 5: Gesamtbewertung der Breitenvarianz (links und rechts) gemäß Strukturkartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Aus der Prüfung des Indexwertes des Verengungsgrades und der pessimistischen Bewertung gemäß Kartierungsverfahren (BfG, 2001) ergibt sich ein deutlich schlechterer Zustand des Parameters „Breitenvarianz“. Auf keinem Abschnitt der Reststrecke kann demnach das Entwicklungsziel erreicht

werden (Abbildung 7, Tabelle 8: Gesamtbewertung der Breitenvarianz der Reststrecke unter Verwendung der Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme). Folglich besteht auf 26 km (oder 100 %) der Reststrecke ein Handlungsbedarf bezüglich des Parameters „Breitenvarianz“.

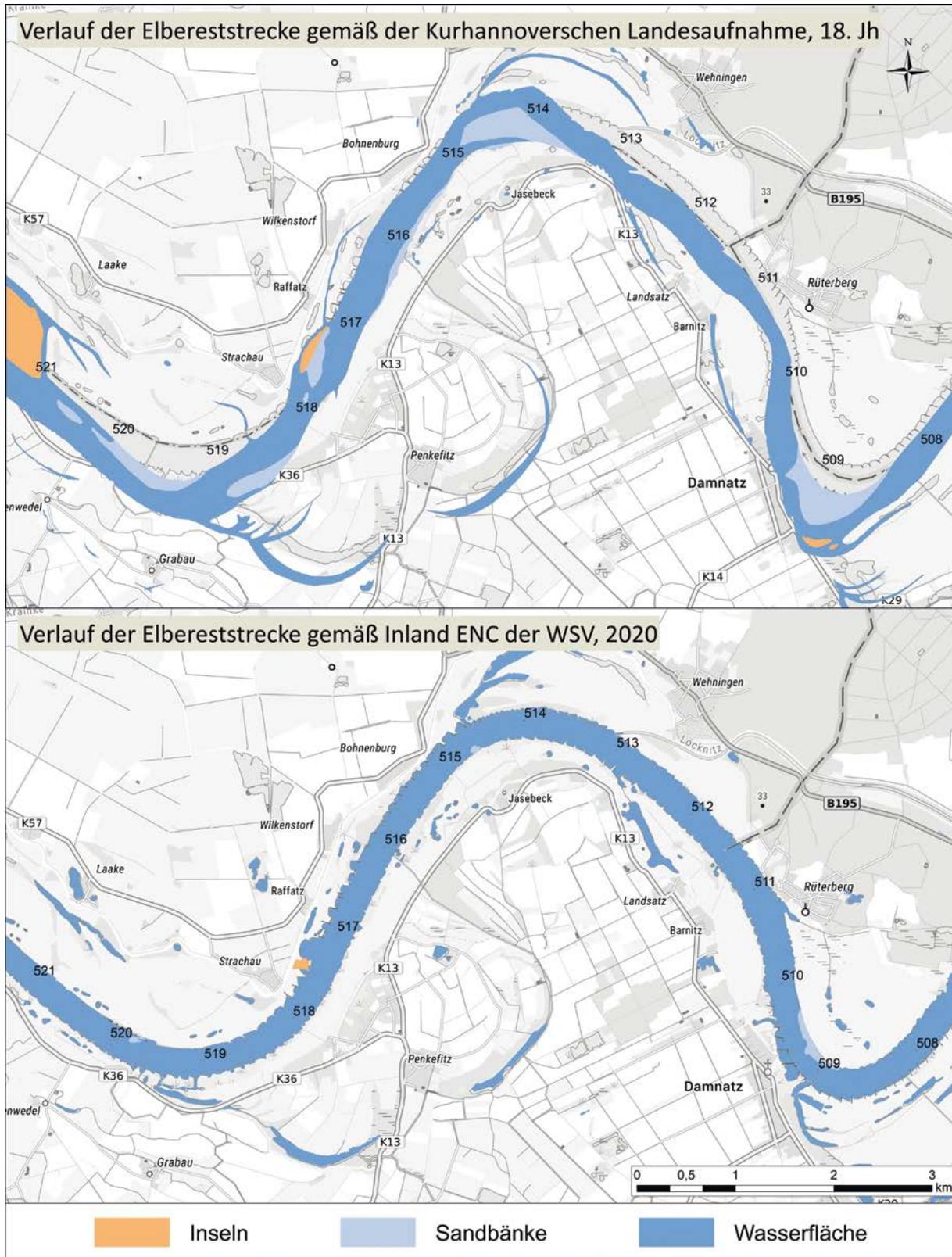


Abbildung 6: Verlauf der Elbereststrecke gemäß der Kurhannoverschen Landesaufnahme (oben) und gemäß der Elektronischen Wasserstraßenkarten (Inland ENC) der WSV (unten), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P50, BKG 2020

Da in der Kartierungsmethodik der BfG (2001) nur das Verhältnis zwischen der größten und der geringsten Breite bewertet wird, lassen sich daraus keine quantitativen Aussagen ableiten. Um diese Lücke zu schließen, wird ergänzend eine statistische Analyse der Häufigkeitsverteilung der Gewässerbreiten der Reststrecke vorgenommen.

Dazu wurden anhand der historischen Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jh. und der aktuellen Wasserstraßenkarten der WSV (Inland ENC) die Gewässerbreiten entlang der Hektometer-Linien erfasst und miteinander verglichen. Um etwaige „Unschärfen“ aus den voraussichtlich divergierenden Aufnahme-Wasserständen zu vermeiden, wird die Abweichung der Breiten vom jeweiligen Mittelwert der Stichprobe betrachtet und der Anteil der Breitenklassen ausgewertet. Die Klassenbreite ergibt sich dabei aus 0,1 (10 %) des Mittelwertes.

Das Ergebnis der statistischen Analyse (Abbildung 8) zeigt, dass die Breite im Referenzzustand zwischen dem 0,4- (40 %) und dem 2-fachen (200 %) des Mittelwertes variiert, dies bei einer annähernden Normalverteilung. Keine Klasse ist

mit einem größeren Anteil als 25 % und nur eine mit einem größeren Anteil als 15 % vertreten.

Im aktuellen Zustand dagegen variieren die Breiten nur noch zwischen dem 0,7- (70 %) und 1,6-fachen (160 %) des Mittelwertes und es entfallen 74 % aller Klassen auf den Bereich zwischen dem 0,9- (90 %) und dem 1,1-fachen (110 %) des Mittelwertes.

Man kann demnach von einer starken Vereinheitlichung der Breiten im aktuellen Zustand sprechen. Außerdem kann aus dem Vergleich der historischen und aktuellen Daten abgeleitet werden, dass sich nicht nur die Differenz zwischen kleinster und größter Breite stark verringert hat, sondern auch die Anzahl der Breitenklassen, die mehr als ±10 % vom Mittelwert abweichen.

Maßnahmenoptionen

Die fehlende Breitenvarianz des Gewässerabschnitts ist eine direkte Folge der Uferfixierung (Kapitel 4.2.1) sowie strombettvereinheitlichender Maßnahmen. Aus diesem Grund

Tabelle 8: Gesamtbewertung der Breitenvarianz der Reststrecke unter Verwendung der Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbekilometer 508 bis 521	4,25	4,25

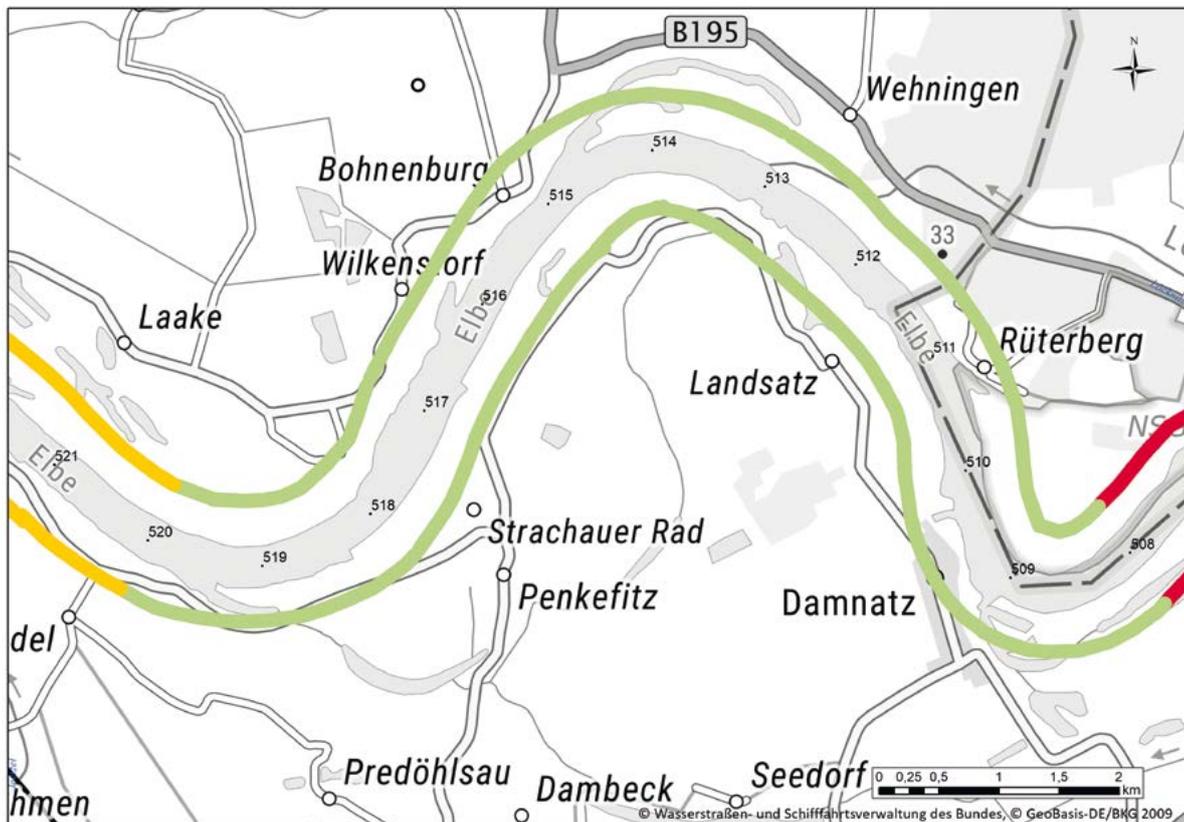


Abbildung 7: Gesamtbewertung der Breitenvarianz (links und rechts) unter Verwendung von Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Elektronische Wasserstraßenkarte (Inland ENC) der WSV

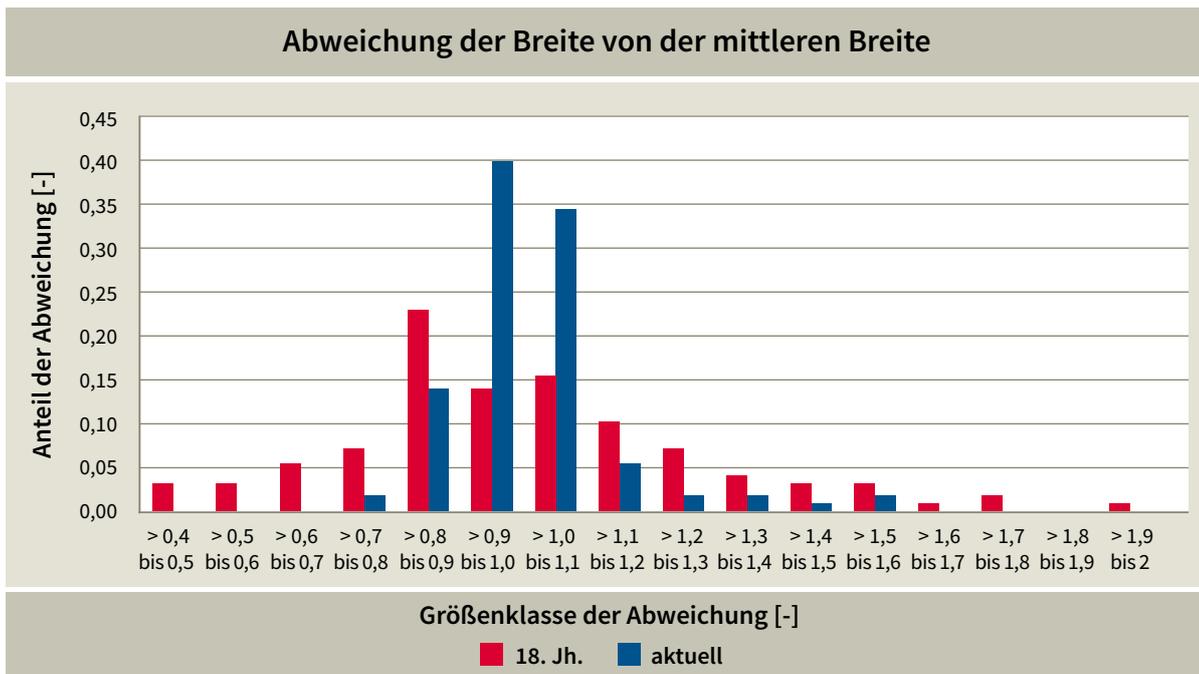


Abbildung 8: Doppelnormierte Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Breitenwerte vom Mittelwert, Datengrundlage: historische Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts; Elektronische Wasserstraßenkarte (Inland ENC) der WSV

können die folgenden primär einzusetzenden Maßnahmen-typen (GKE, 2017; Anlage 6) bezüglich der Förderung der Breitenvarianz identifiziert werden:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Buhnen oder Buhnteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinnartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferrehnen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung von Flutrinnensystemen

4.2.3 Mangelnde Sohlenstrukturen

Ergebnis/Handlungsbedarf

Bei der Bewertung der Sohlenstrukturen und im Folgenden weiterer Parameter der Sohle (Tabelle 4) wird nicht zwischen dem linken und rechten Ufer unterschieden. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird dennoch die Uferlinie

(Uferlinie = Flusslänge x 2) als Längenmaß verwendet.

Weiterhin ist bei der Sohlenstruktur zu berücksichtigen, dass das Kartierungsverfahren (BfG, 2001) die künstlichen Sedimentablagerungen innerhalb der Buhnenfelder ab einer Größe von >20 % im Vergleich zum Zustand vor dem Buhnenbau mit der Bewertungsklasse 3 und daher als dem Ziel entsprechend bewertet.

Demzufolge zeigen 18 km der Uferlinie einen mäßig veränderten Zustand (Bewertungsklasse 3) und entsprechen noch dem Entwicklungsziel, während die restlichen 8 km einen stark veränderten Zustand (Bewertungsklasse 5) aufweisen. Demnach besteht auf 8 km der Uferlinie ein Handlungsbedarf.

Datenqualität

Bei der Bewertung des Parameters „Sohlenstrukturen“ ausgebauter Gewässer werden neben natürlichen Sohlenstrukturen künstlich geschaffene Strukturen, wie Anlandungen in Buhnenfeldern in Abhängigkeit von ihrer Ausdehnung, in die Bewertung einbezogen (BfG, 2001). Wie bereits im Kapitel 4.2.1 erläutert, sind die vorhandenen Buhnenfelder sehr stark verlandet. Folglich kann auf dem gesamten Abschnitt der Reststrecke ein Anlandungsgrad von >20 % angenommen werden. Aufgrund der optimistischen Bewertungsweise des Parameters „Sohlenstrukturen“ führt der hohe Verlandungsgrad der Buhnenfelder zu einer Verbesserung der Gesamtbewertung des Flussabschnittes (BfG, 2001).

Tabelle 9: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	3,62

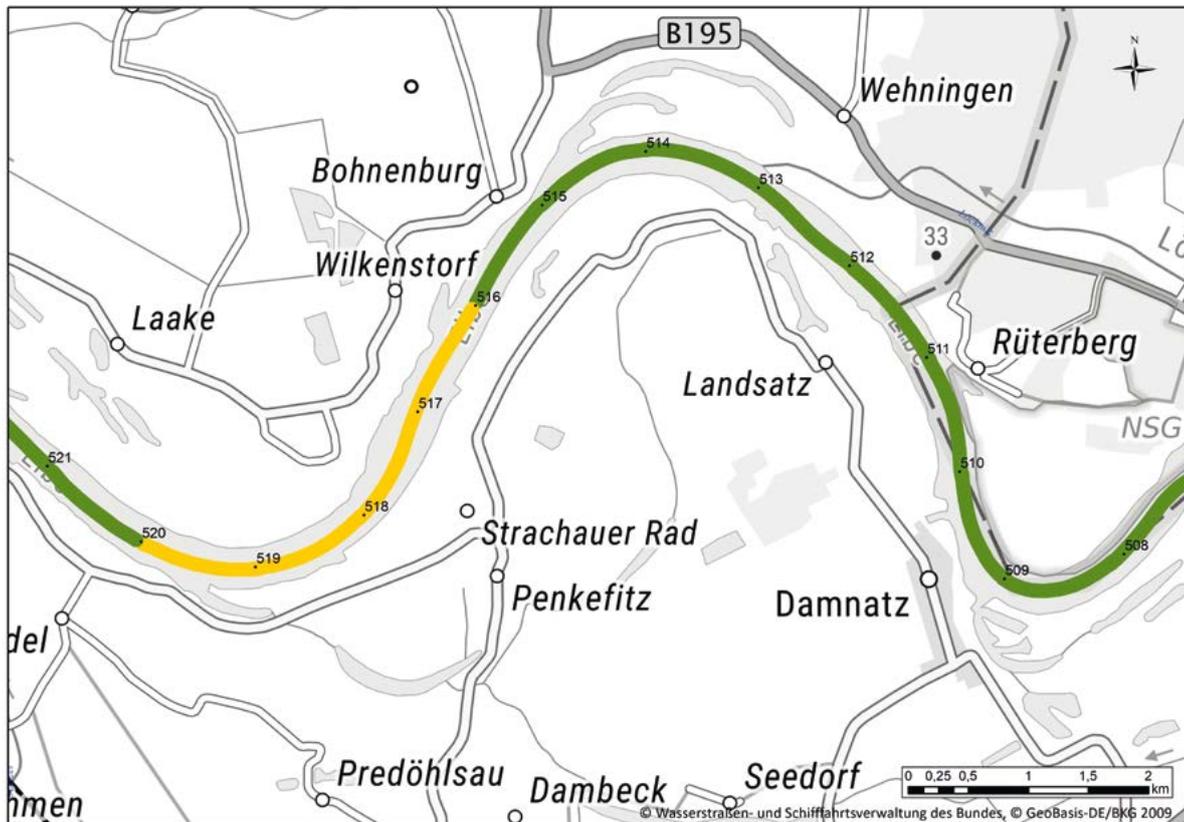


Abbildung 9: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Anhand der Auswertung der aktuellen Luftbilder (WMS-Server, 2020) ist erkennbar, dass auf dem defizitären Gewässerabschnitt keine Inseln vorhanden sind. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass der Parameter „Sohlenstrukturen“ maßgeblich auf der Basis der Anlandungsgrade in den Bühnenfeldern bewertet wurde. Damit wird eine bessere Bewertung des Zustandes der Sohlenstrukturen erreicht, obwohl potenziell natürliche Strukturen, wie Bänke, Inseln und Stromschnellen, fehlen. Das Ergebnis repräsentiert somit nicht die Anzahl und Ausdehnung der Sohlenstrukturen im Vergleich zum natürlichen Zustand. Von Faulhaber (2000) wird das völlige Fehlen von veränderlichen Inseln und Bänken in der Flussmitte beschrieben. Die noch vorhandenen Strukturen finden sich aktuell nur noch in den Gewässerrandbereichen.

Den historischen Karten der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jh. kann entnommen werden, dass der Abschnitt zahlreiche natürliche Sohlenstrukturen aufwies. Insgesamt konnten 3 Inseln und 9 große Sandbänke identifiziert werden. Im aktuellen Zustand sind gemäß DGM-W bei MNW keine Inseln mehr vorhanden und die Anzahl der Sandbänke hat sich auf 3 reduziert (Abbildung 6). Nahmen

im 18. Jh. die Sandbänke einen Umfang von 87 ha ein, so sind es heute lediglich noch 6 ha, was einen Rückgang der Sandbankfläche um 93 % ergibt. Die noch vorhandenen Sandbänke liegen auch nicht in der Strommitte, sondern sind nur in unmittelbarer Nähe der Bühnenfelder anzutreffen.

Bezieht man die Datenanalyse in die Bewertung der natürlichen Sohlenstrukturen ein, kommt man zu einem anderen Ergebnis: 9 km des Gewässerabschnittes befinden sich in einem defizitären Zustand (Abbildung 10).

Maßnahmenoptionen

Mangelnde natürliche Sohlenstrukturen sind Ausdruck einer Störung der Erosions- und Akkumulationsprozesse des Flussbettes. Sie sind eine direkte Folge der bereits erwähnten Maßnahmen zur Absicherung einer Fahrrinne für die Binnenschifffahrt und damit verbundener Uferfixierungen und strombettvereinheitlichender Maßnahmen. Demzufolge können die folgenden, primär einzusetzenden Maßnahmenoptionen (GKE, 2017; Anlage 6) zu einer Verbesserung der Sohlenstrukturen führen:

Tabelle 10: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen der Reststrecke anhand der Kurhannoverschen Karten

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	5,00

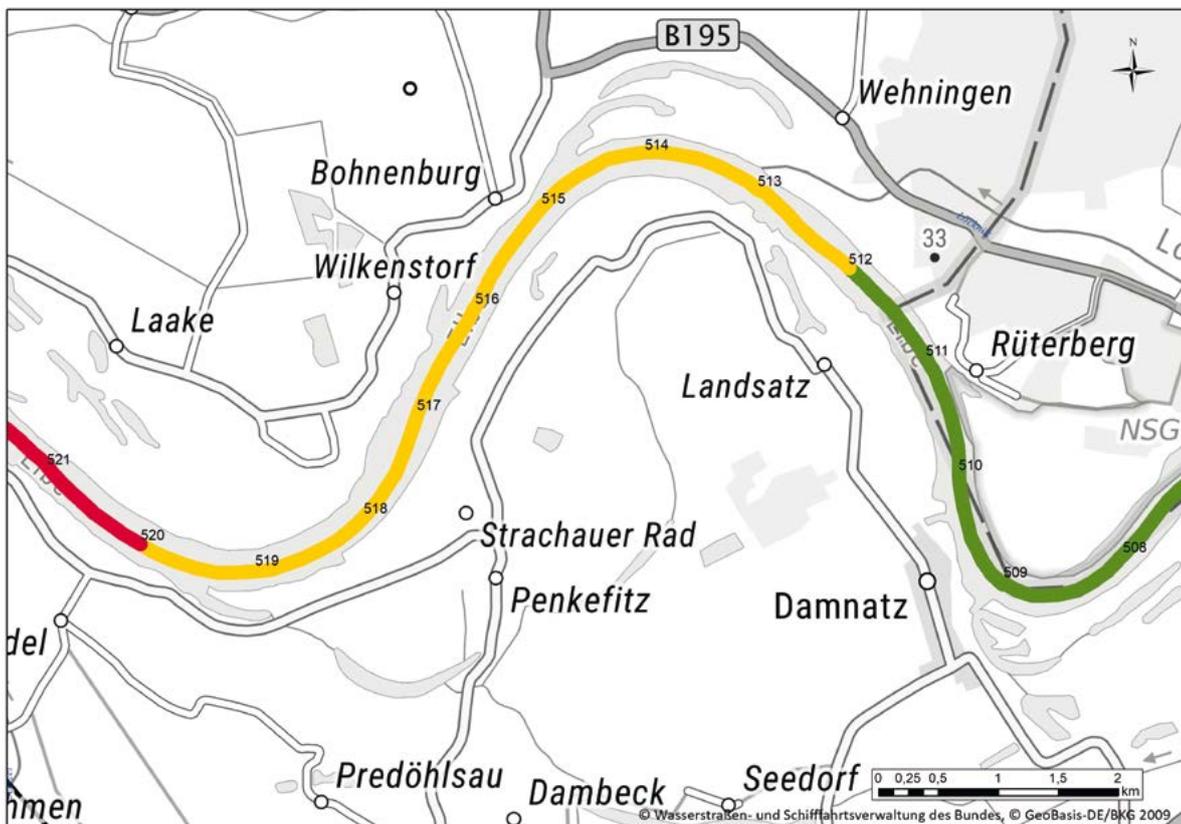


Abbildung 10: Gesamtbewertung der Sohlenstrukturen anhand der Kurhannoverschen Karten, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinnartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferrehnen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Weitere im GKE (GKE, 2017; Anlage 6) aufgeführte Maßnahmenoptionen zur Verbesserung der Sohlenstruktur basieren auf einer Anpassung des vorhandenen Stromregelungssystems der Elbe. Es handelt sich um künstliche Strukturen, die sich nicht eigendynamisch an veränderte Randbedingungen anpassen können und deren gewässerökologische

Wirkung bisher nicht quantifiziert werden kann. Stellvertretend werden 2 dieser Maßnahmenoptionen aufgeführt:

- S2.01 Kerbbühnen: Anpassung und Modifikation von Bauwerken durch den Einbau von möglichst breiten und tiefen Kerben in den Bühnenrücken oder im Bereich des Landschlusses, Rückbau der uferseitigen Befestigung
- S2.03 Parallelwerksanpassung (1): Rückbau der Landanschlüsse zur Schaffung von Ein- und Auslauföffnungen sowie Öffnungen im Verlauf der Parallelwerke, damit auch Herstellung von inselartigen Bereichen im Bauwerkskörper

Darüber hinaus ist die Etablierung von Inseln und Bänken für die Renaturierung des Gewässerabschnittes und somit für die Wiederherstellung der natürlichen Sohlenstrukturen notwendig. Diese kann durch folgende Maßnahmenoptionen initiiert werden:

- S1.03 Temporäre Stein- und Kiesinseln
- N1.05 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil

4.2.4 Eingeschränkte Sohlenstabilität

Ergebnis/Handlungsbedarf

Gemäß den Ergebnissen der zugrundeliegenden Kartierung (BfG, 2001/2002) entsprechen 3 km des Gewässerabschnittes dem Entwicklungsziel und wurden dem unveränderten Zustand (Bewertungsklasse 1) zugeordnet. Die verbleibenden 20 km sind als defizitär zu betrachten (Abbildung 11). Die Abweichung des Zustandes der Sohlenstabilität vom Entwicklungsziel zeigt ein gestörtes morphodynamisches Geschiebegleichgewicht auf. Die durchgängig vorhandene Uferfixierung im untersuchten Gewässerabschnitt kann als eine Ursache für die Störung dieses Gleichgewichtes angenommen werden.

Datenqualität

Der Abschnitt der Reststrecke ist für instabile Sohlenverhältnisse bekannt (GKE, 2017), (Faulhaber, 2000). Der betrachtete Gewässerabschnitt zeigt eine durchgängige, anthropogen bedingte Höhenveränderung der Sohle mit einer durchschnittlichen Eintiefung von mehr als 5 mm/a. Im Vergleich zu den Wasserspiegellagen des Jahres 1888

wird im Abschnitt zwischen den Elbkilometern 500 und 586 eine Abnahme um 60 cm bis 100 cm beschrieben (Faulhaber, 2000).

Diese Aussagen korrelieren mit der zeitlichen Änderung der Wasserspiegellagen. So wurden im Rahmen dieser Studie die wasserwirtschaftlichen Hauptwerte (NW, MW und HW) am Pegel Lenzen vor dem Ausbau (1821 bis 1830) mit denen aus der aktuellen Periode (2001 bis 2010) verglichen (Anhang 2). Zwar liegt der Pegel Lenzen nicht im Bearbeitungsgebiet, er befindet sich aber in einem morphologisch vergleichbaren Abschnitt und in hinreichender räumlicher Nähe, um Aussagen zum Entwicklungstrend ableiten zu können. Aus den Untersuchungen geht hervor, dass es bei MNW zu einer Wasserspiegelabsenkung von etwa 60 cm gekommen ist (Abbildung 29). Bei MW wurde eine Wasserspiegelabsenkung von 30 cm errechnet und bei MHW ist eine Erhöhung der Wasserspiegellagen um 6 cm zu verzeichnen.

Es kann geschlussfolgert werden, dass es seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts eine zunehmende Eintiefung der Sohle von mind. 5 mm/a gegeben hat. Entsprechend der pessimistischen Bewertung des Parameters „Sohlensicherung/

Tabelle 11: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	5,15

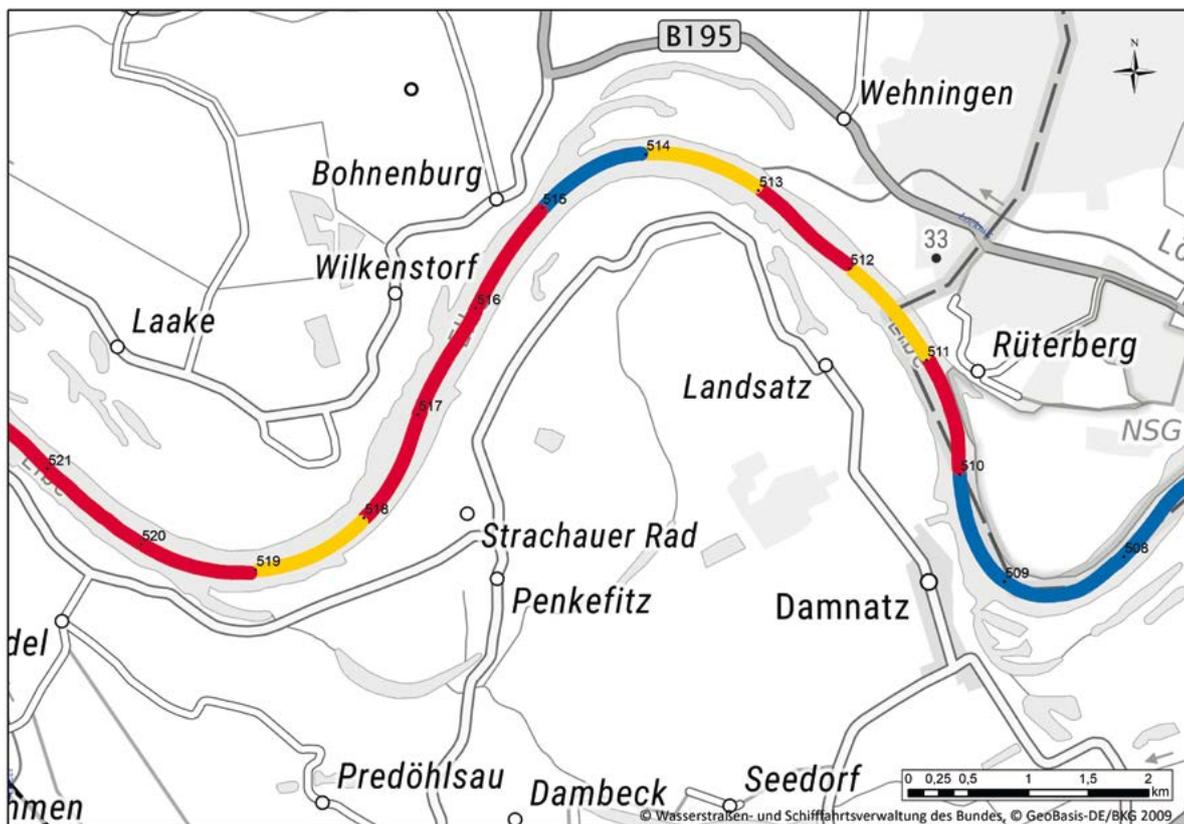


Abbildung 11: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Sohlenstabilität“ (BfG, 2001) kann deshalb dem gesamten Gewässerabschnitt höchstens ein stark veränderter Zustand (Bewertungsklasse 5) attestiert werden (Abbildung 12).

Maßnahmenoptionen

Im natürlichen Zustand gelangen Sandflüsse durch erosive und akkumulierende Ausgleichprozesse immer wieder in einen neuen Gleichgewichtszustand. Die gestörte Sohlenstabilität der Elbe geht auf Störungen der hydromorphologischen Verhältnisse des Flussbetts zurück. Ähnlich wie bei den Sohlenstrukturen (Kapitel 4.2.3) kann die eingeschränkte Sohlenstabilität mit der Uferfixierung und fehlender Breitenvarianz (Kapitel 4.2.1 und 4.2.2) begründet werden. Demnach können auch hier die folgenden Maßnahmenoptionen (GKE, 2017; Anlage 6) zur Anwendung kommen:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Buhnen oder Buhnteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen

- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinneartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/ Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferreihen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Weitere relevante Maßnahmenoptionen des GKE zur Verbesserung der Sohlenstabilität (GKE 2017, Anlage 6) betreffen Maßnahmen zur Trendumkehr der Sohlenerosion. Dazu werden beispielhaft 2 Maßnahmentypen benannt:

- E.01 Querschnittsaufweitung: Absenkung zu hoch liegenden Buhnen (Buhnenkörper und Buhnenkopf)
- E.04 Streichlinienbreitenaufweitung: Buhnenverkürzung zur Aufweitung des Mittelwasserbettes

Die beobachtete Eintiefung ist in erster Linie auf die Querschnittseinengung zurückzuführen und sollte ursprünglich

Tabelle 12: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität der Reststrecke anhand von Wasserspiegellagen

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	6,08

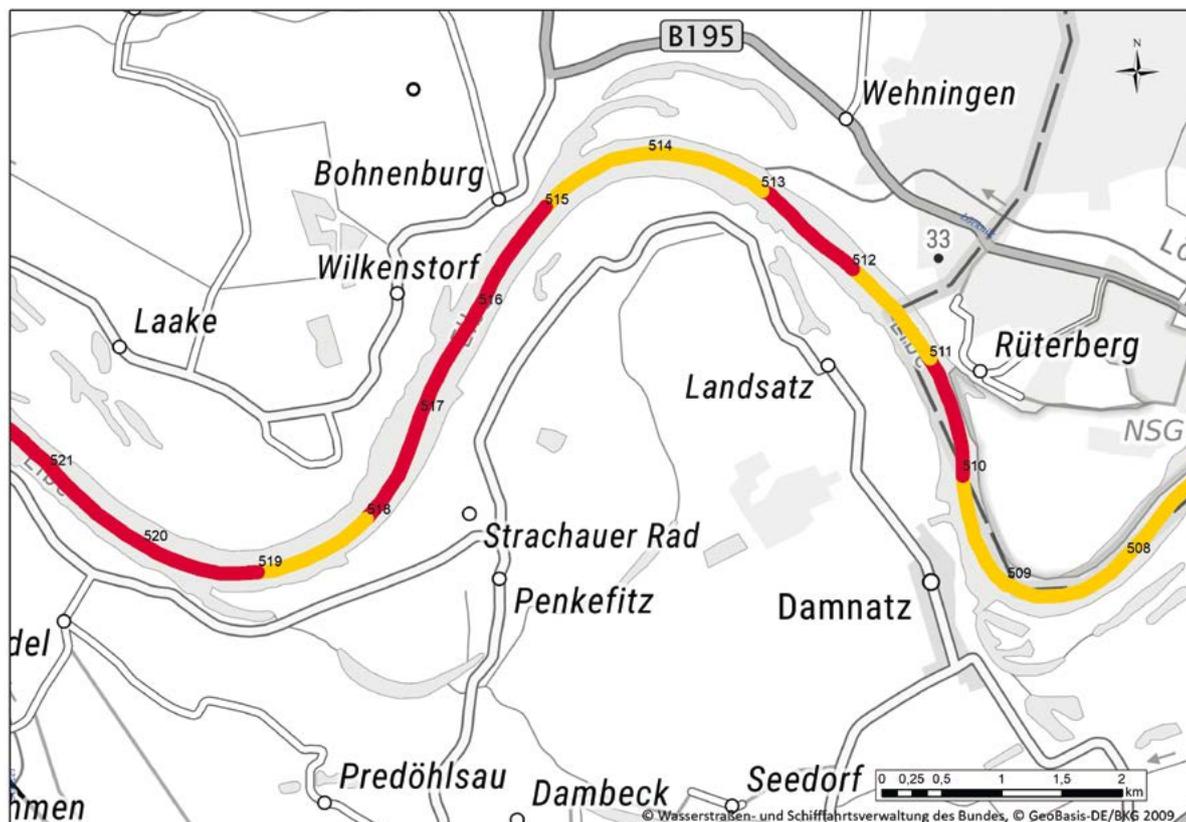


Abbildung 12: Gesamtbewertung der Sohlensicherung/Sohlenstabilität anhand von Wasserspiegellagen, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Wasserwirtschaftlichen Hauptwerte am Pegel Lenzen

eine zuverlässige Schiffbarkeit der Elbe ermöglichen. Die damit verursachte, fortschreitende Sohlenerosion steht im Widerspruch zu den ökologischen Zielen des GKE. Für die Auflösung des Interessenskonfliktes müssen konsensfähige Lösungen gefunden werden.

4.2.5 Geringe Tiefenvarianz Ergebnis/Handlungsbedarf

Gemäß den Ergebnissen der zugrundeliegenden Kartierung (BfG, 2001/ 2002) zeigen 12 km des Gewässerabschnittes einen mäßig veränderten Zustand (Bewertungsklasse 3) und 1 km des Gewässerabschnittes weisen einen deutlich veränderten Zustand (Bewertungsklasse 4) auf. Demnach besteht auf 1 km der Reststrecke ein Handlungsbedarf.

Datenqualität

Bei der Bewertung des Parameters Strömungsdiversität/ Tiefenvarianz werden neben natürlichen Strukturen, wie Inseln und Bänken, auch Anlandungen in Bühnenfeldern

aufgenommen. Übersandete und überschlickte Uferbefestigungen sowie durch Anlandungen überdeckte Sicherungen zwischen den einzelnen Bühnen werden als Naturuferanteil erfasst. Rückstaubereiche fließen ebenfalls in die Bewertung ein. Die ökologische Bedeutung der Flachwasserbereiche wird im Kartierungsverfahren verdeutlicht, bei der Bewertung jedoch nicht berücksichtigt. Die Gesamtbewertung ergibt sich aus dem höchsten Indexwert der freifließenden und rückgestauten Bereiche (BfG, 2001).

Mit dieser Methode wird die Tiefenvarianz nur indirekt bewertet, sie baut ganz auf anderen Parametern, wie Sohlenstrukturen und Rückstaubereiche, auf (BfG, 2001). Außerdem wird die zuvor erläuterte Eintiefung der Sohle nicht berücksichtigt. Auf aktuellen Luftbildern (WMS-Server, 2020) und im DGM-W (BfG, 2006/2007) sind in dem gesamten Gewässerabschnitt Anlandungen in Bühnenfeldern erkennbar. Darüber hinaus sind keine weiteren Strukturen, welche die Ausbildung einer Strömungsvielfalt ermöglichen, vorhanden. Es kann daher angenommen werden, dass der erfasste Parameter „Strömungsdiversität/Tiefenvarianz“ den tatsächlichen Zustand des Gewässerabschnittes nicht

Tabelle 13: Gesamtbewertung der Strömungsdiversität/Tiefenvarianz der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	2,96

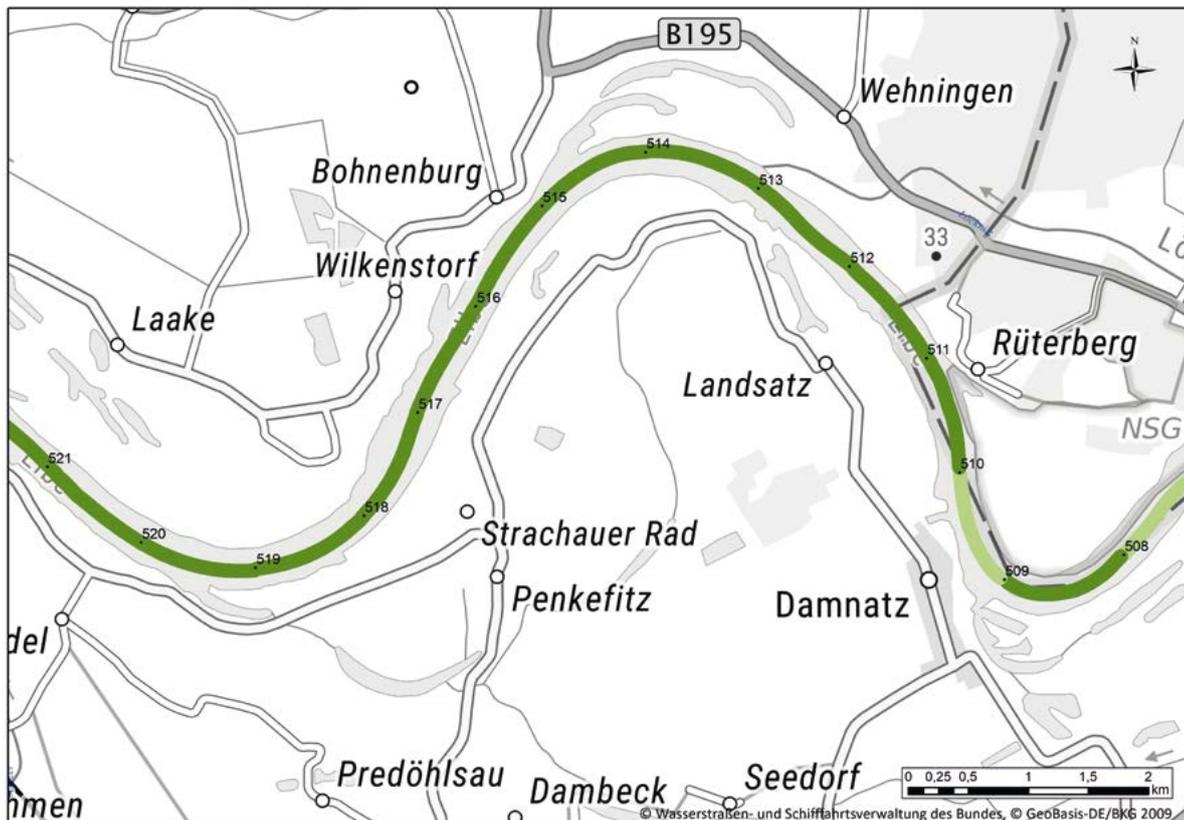


Abbildung 13: Gesamtbewertung der Strömungsdiversität/Tiefenvarianz gemäß Strukturkartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

hinreichend gut darstellt. Aus diesem Grund wird folgend auch eine statistische Analyse der Häufigkeitsverteilungen der unterschiedlichen Gewässertiefen der Reststrecke vorgenommen.

Mittels DGM-W (BfG, 2006/2007) wurden dazu für jeden Hektometer der Inland ENC der WSV Querprofile mit Tiefendaten unter dem Bezugswasserstand MW für die Stichprobe des aktuellen Zustands ermittelt.

Als Referenzwerte für den naturnahen Zustand dienen Querprofile von 1724, welche dem Bericht „Morphodynamik der Elbe“ (Nestmann & Büchele, 2002) entnommen wurden. Die verfügbaren historischen Profile befinden sich zwischen den Elbkilometern 476,9 und 485. Die morphologische Ähnlichkeit und die Nähe der Referenz zum Untersuchungsgebiet wird als hinreichend angenommen.

Um Unschärfen aus den voraussichtlich divergierenden Aufnahme-Wasserständen zu vermeiden, wird jeweils die Abweichung der Wassertiefen vom jeweiligen Mittelwert der Stichprobe betrachtet und der Anteil unterschiedlicher Tiefenklassen ausgewertet. Die Klassenbreite ergibt sich dabei aus 0,4 (40 %) des Mittelwertes.

Es kann aufgezeigt werden, dass sich im Referenzzustand die Tiefenklassen zwischen 0 (0 %) und dem 1,2-fachen (120 %) des Mittelwertes relativ gleichmäßig verteilen (Abbildung 14) und danach stetig bis zum 4,4-fachen (440 %) abnehmen. Dabei entfallen mindestens 22 % der Tiefenwerte auf den Bereich zwischen 0 (0 %) und 0,4 (40 %) des Mittelwertes, was etwa der Flachwasserzone entspricht und wichtige Habitate für Jungfische repräsentiert (BfG, 2001). Insgesamt ist keine Klasse mit mehr als 26 % vertreten.

Flachwasserzonen und sehr tiefe Bereiche sind gleichermaßen vorhanden. Für den Referenzzustand kann außerdem davon ausgegangen werden, dass ein großer Teil der Flachwasserbereiche auf Bänke in der Strommitte zurückzuführen ist und somit ehemals eine größere Diversität der Strömungsgeschwindigkeiten im Flachwasser herrschte.

Im aktuellen Zustand bewegen sich die Tiefenwerte dagegen maßgeblich um den Mittelwert (Abbildung 14). So entfallen 38 % auf den Bereich zwischen dem 0,8-fachen (80 %) und dem 1,2-fachen (120 %) des Mittelwertes. Die Anteile der Flachwasserzonen (0-0,4 bzw. 0 %-40 %) haben sich dagegen verringert und die Übertiefen bis zur doppelten Mittelwassertiefe etwas zugenommen. Heute sind Flachwasserzonen hauptsächlich in Uferzonen und in Bühnenfeldern der Reststrecke zu beobachten, wodurch im Flachwasser stets niedrige Strömungsgeschwindigkeiten vorherrschen. Es ist insgesamt eine Vereinheitlichung der Tiefen und der Strömung zu beobachten.

In Abbildung 15 werden die Querprofile aus dem Jahr 1724 sowie aktuelle Querprofile zwischen den Ufern und zwischen den Streichlinien dargestellt. Aus dem Vergleich der Wassertiefen lässt sich deutlich erkennen, dass das Flussbett vor dem Ausbau eine wesentlich stärkere Tiefenvarianz über den gesamten Flussquerschnitt aufwies, wodurch die Ausbildung unterschiedlicher Strömungsmuster möglich war.

Ähnliche Erkenntnisse zum Zustand der Tiefenvarianz wurden von Faulhaber (2000) beschrieben. Gemäß diesen Untersuchungen konnten in der Flussmitte keine veränderlichen Inseln und Bänke erfasst werden und die noch vorhandenen Strukturen nur noch in den Gewässerrandbereichen gefunden werden (Faulhaber, 2000).

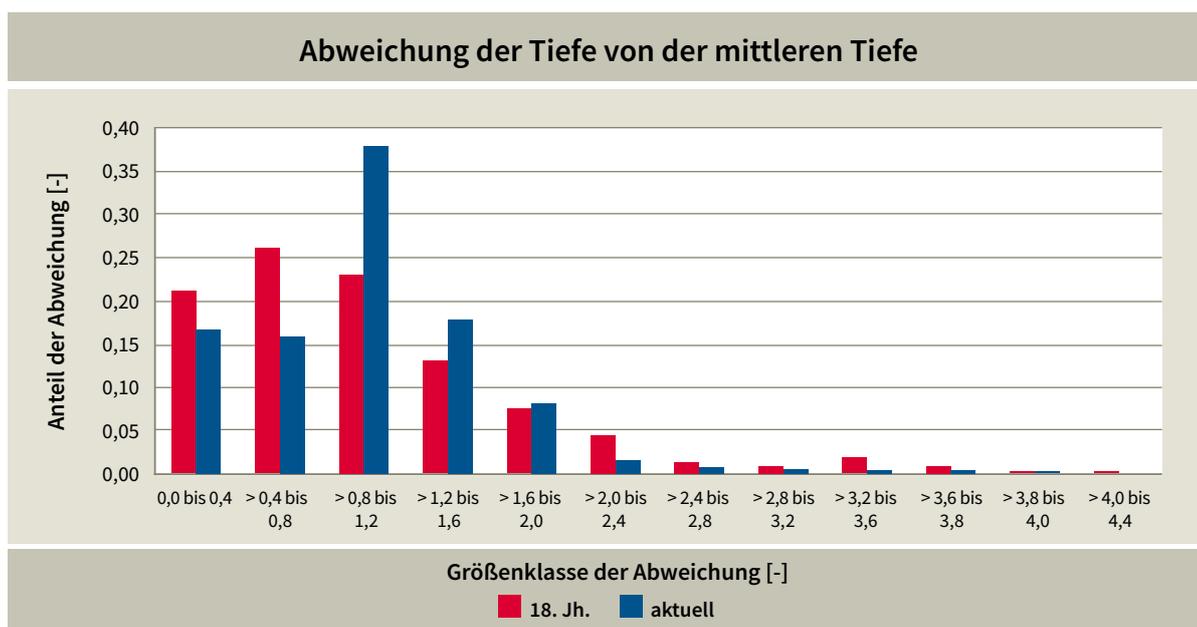


Abbildung 14: Doppelnormierte Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Tiefenwerte vom Mittelwert, Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002); DGME-502540, WSV

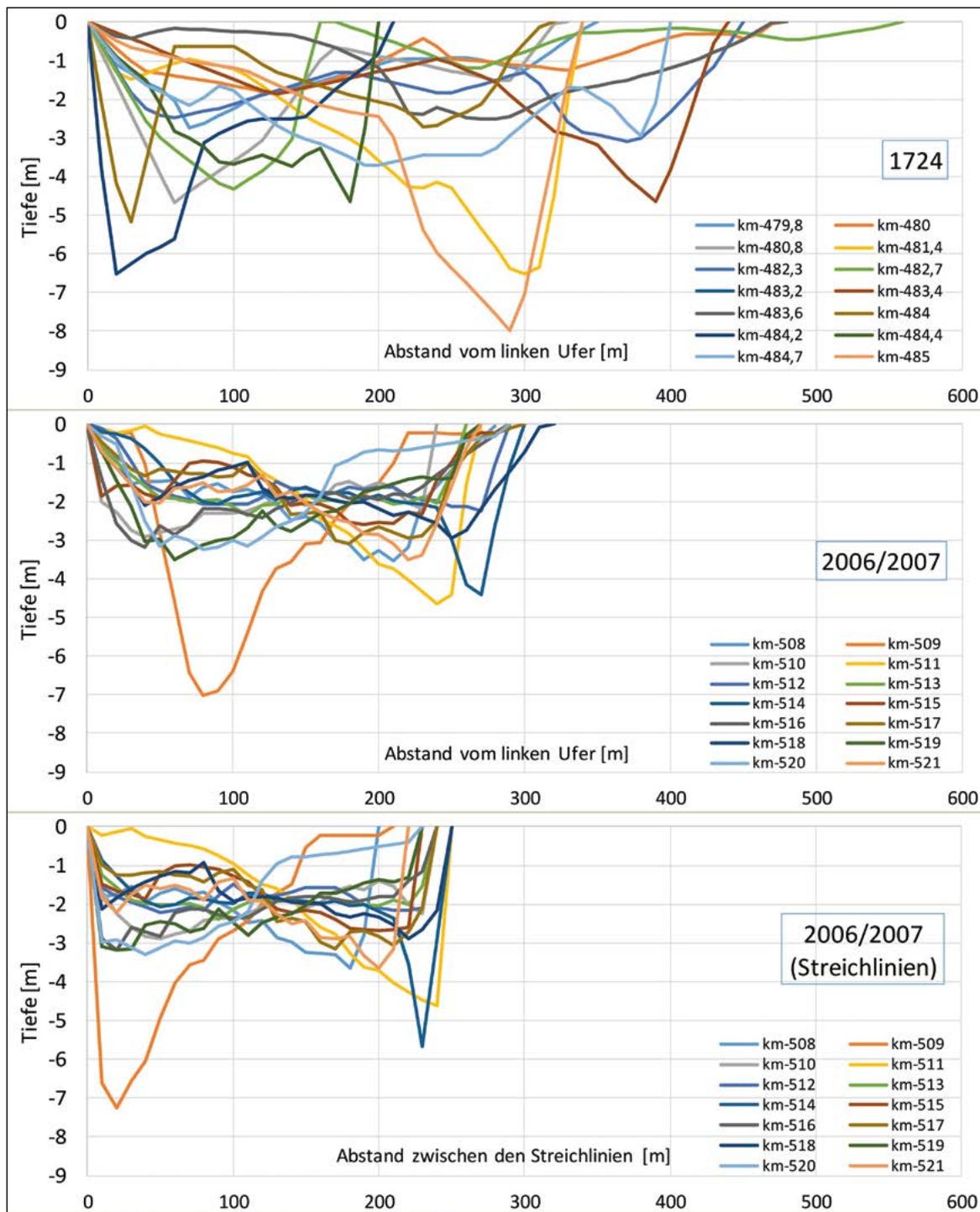


Abbildung 15: Tiefenprofile am Gewässerabschnitt zwischen den Elbkilometern 479,8 und 485 aus dem Jahr 1724 (oben), zwischen den Elbkilometern 508 und 521 (mittig) und zwischen den Elbkilometern 508 und 521, zwischen den Streichlinien (unten), Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002); DGME-502540, WSV

Daher wird angenommen, dass die vorliegende Bewertung (BfG, 2001) der freifließenden Bereiche hauptsächlich auf der Erfassung der Anlandungen der Regelbauwerke aufbaut. Die Berücksichtigung der Buhnenanlandungen zur Beschreibung einer Strömungsdiversität ist auf der einen Seite hilfreich. Die damit einhergehende Vorlandaufhöhung bewirkt jedoch das Zusammenhalten größerer Durchflüsse in der Mitte des Flussbettes, wodurch die Tiefenerosion verstärkt wird (Faulhaber, 2000).

Mit der Betrachtung der Häufigkeitsverteilung der Tiefenwerte ist eine direkte Beurteilung des Parameters „Tiefenvarianz“ und ein Vergleich mit Referenzwerten möglich. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Abnahme der Tiefenvarianz auf dem gesamten Abschnitt der Reststrecke. Diese befindet sich in einem defizitären Zustand (Abbildung 16).

Tabelle 14: Gesamtbewertung der Tiefenvarianz der Reststrecke nach der Methode der Standardabweichung

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung
Elbkilometer 508 bis 521	7,00

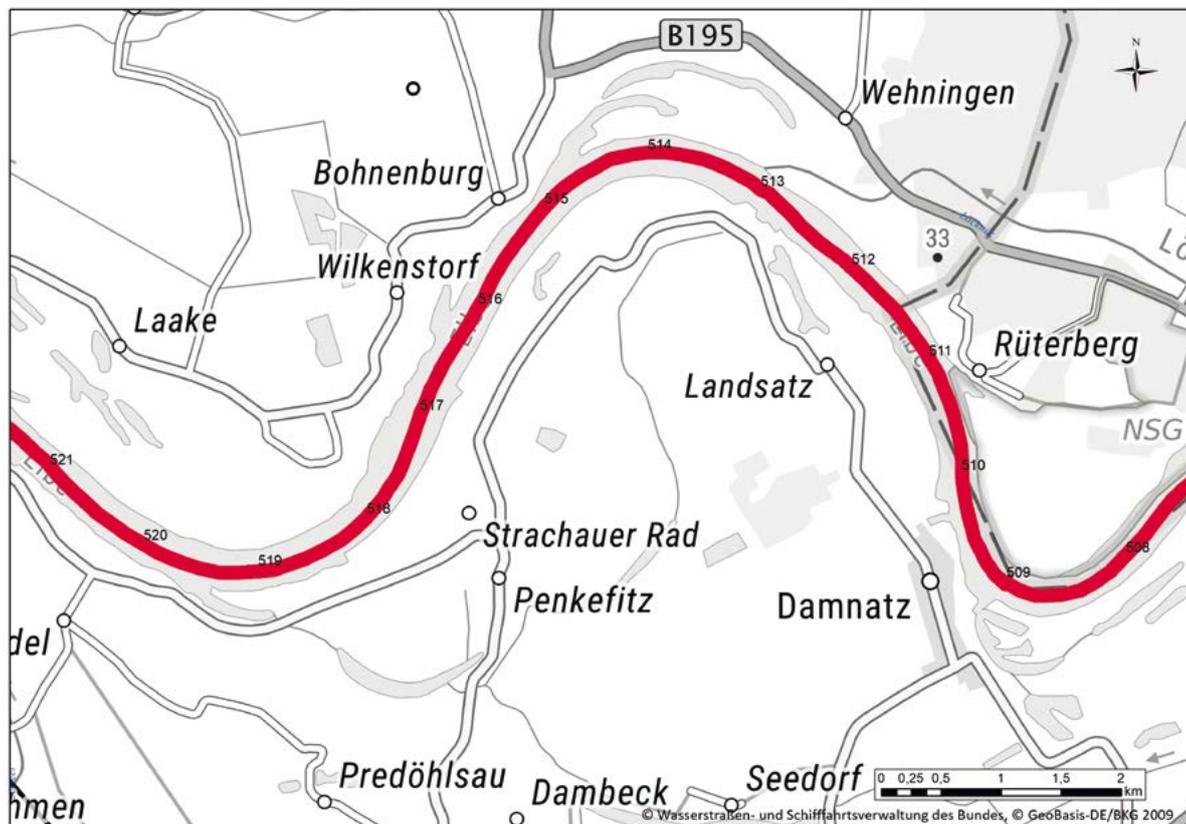


Abbildung 16: Gesamtbewertung der Tiefenvarianz auf Basis der Häufigkeitsverteilung der Abweichungen der Tiefenwerte vom Mittelwert, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: (Nestmann & Büchele, 2002), DGME-502540, WSW

Maßnahmenoptionen

Geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz sind Ausdruck einer Störung der Erosions- und Akkumulationsprozesse des Flussbettes.

Zur Verbesserung der Situation kann vorrangig die Anwendung der folgenden Maßnahmenoptionen (GKE 2017, Anlage 6) führen:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinneartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferreihen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Weitere im GKE (GKE 2017, Anlage 6) enthaltene Maßnahmenoptionen zur Verbesserung der Tiefenvarianz und der Strömungsdiversität sind die in Kapitel 4.2.3 aufgeführten Maßnahmen zur Anpassung des vorhandenen Stromregelungssystems der Elbe:

- S2.01 Kerbbühnen: Anpassung und Modifikation von Bauwerken durch den Einbau von möglichst breiten und tiefen Kerben in den Bühnenrücken oder im Bereich des Landschlusses, Rückbau der uferseitigen Befestigung
- S2.03 Parallelwerksanpassung (1): Rückbau der Landanschlüsse zur Schaffung von Ein- und Auslauföffnungen sowie Öffnungen im Verlauf der Parallelwerke, damit auch Herstellung von inselartigen Bereichen im Bauwerkskörper

4.2.6 Fehlende flussbegleitende Vegetation

Ergebnis/Handlungsbedarf

Gemäß den Ergebnissen der Kartierung (BfG, 2001/ 2002) zeigen linkes und rechtes Ufer bezüglich des Uferbewuchses sehr unterschiedliche Verteilungen (Abbildung 17). Nur 6 km (23,1 %) der gesamten Uferlinie entsprechen dem Entwicklungsziel und wurden als gering verändert (Bewertungsklasse 2) und mäßig verändert (Bewertungsklasse 3) eingestuft. Ein Abschnitt des rechten Ufers zwischen den Elbkilometern 511 und 512 konnte nicht bewertet werden. Die verbleibenden 19 km (73,1 %) der Uferlinie sind bezüglich des Uferbewuchses in einem defizitären Zustand.

Datenqualität

Mit der Erfassung des Parameters „Uferbewuchs“ wurde der Bestand der potenziell natürlichen Vegetation im Uferbereich bewertet (BfG, 2001).

Aktuellen Luftbildern (WMS-Server, 2020) kann entnommen werden, dass die Abschnitte mit der schlechtesten Bewertung einen hohen Anlandungsgrad aufweisen. Wie im Kapitel 4.2.5 beschrieben, steigt der Anlandungsgrad mit der fortschreitenden Tiefenerosion (Faulhaber, 2000). Zum einen führt das zur Erhöhung der Anteile von Sandflächen an den Uferbereichen und zum anderen wird das Ausbilden eines natürlichen Uferbewuchses gestört.

Aufgrund der fortschreitenden Anlandungsprozesse kann angenommen werden, dass die Bewertung des Parameters „Uferbewuchs“, welche auf den Kartierungsergebnissen von 2001 aufbaut, dem aktuellen Zustand nicht mehr entspricht. Eine erneute Bewertung wird empfohlen.

Maßnahmenoptionen

Als Hauptursachen für den schlechten Zustand der flussbegleitenden Vegetation der Elbe können die Sohleintiefung, die Befestigung der Ufer und die Landnutzung in Ufernähe gesehen werden. Auch die Einschränkung eigendynamischer Prozesse und eine unnatürliche Wasser-

Tabelle 15: Gesamtbewertung des Uferbewuchses der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbkilometer 508 bis 521	4,31	4,42

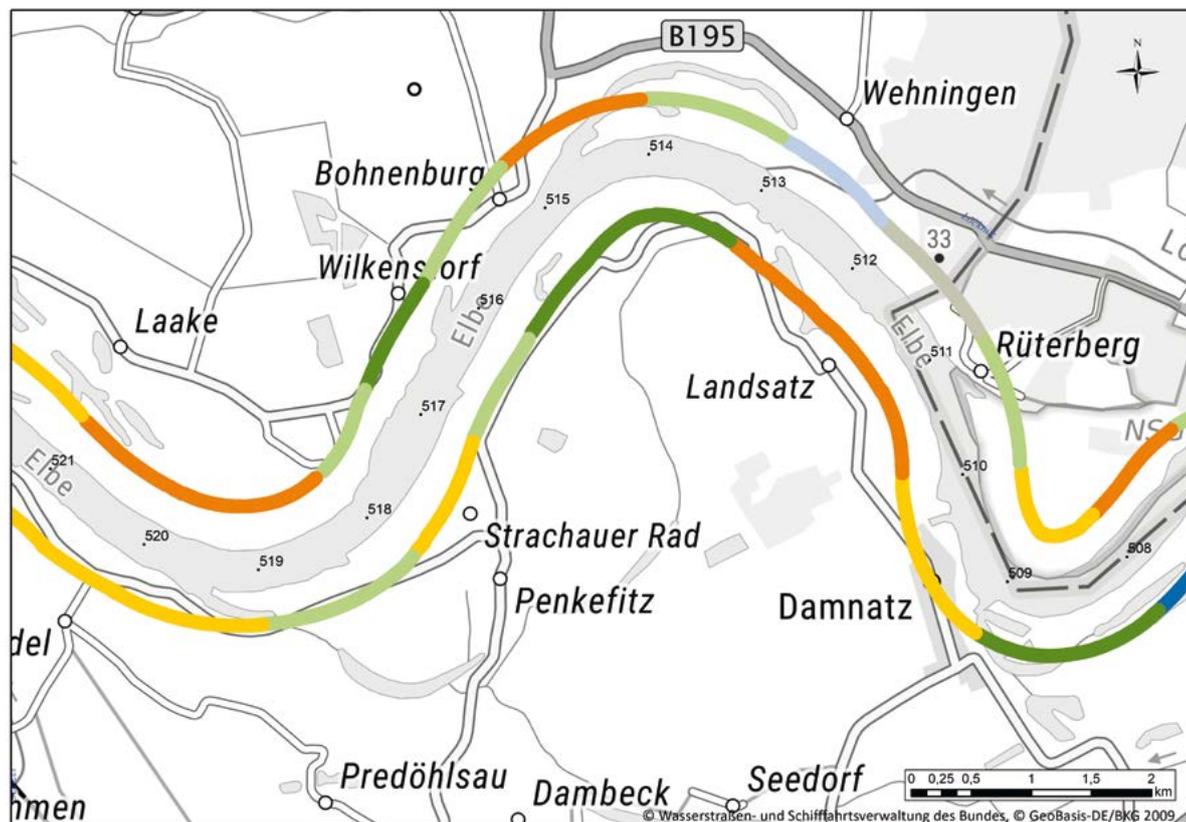


Abbildung 17: Gesamtbewertung des Uferbewuchses (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

stand-Abfluss-Beziehung führen zu ungünstigen Randbedingungen für die Ausbildung einer natürlichen Ufervegetation. Daher wurden Maßnahmenoptionen (GKE 2017, Anlage 6) ausgewählt, welche zur Förderung eigendynamischer Prozesse führen:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinnartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferrehnen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Darüber hinaus sind im Bereich „N“ Erhaltung, Vernetzung und Wiederherstellung von Habitaten und Lebensraumtypen in Gewässer, Ufer und Aue Maßnahmenoptionen (GKE 2017, Anlage 6) enthalten, die zu einer Förderung der natürlichen Vegetation am Flussufer führen sollen. Stellvertretend werden 2 dieser Maßnahmen (GKE 2017, Anlage 6) aufgeführt:

- N0.02 Förderung gewässer- und ufertypischer Arten und deren Habitate: Vermeiden der Mahd/Beweidung ufernaher Uferlebensräume, (bis 20 m Entfernung vom Ufer) insbesondere während der Flugzeit der Libellen, Entfernen von Uferbefestigungen und Zulassen von Ufererosion und -abbrüchen, Zulassen und Förderung von Totholz; Erhalten von Feinsubstraten in Bühnenfeldern, Vermeiden von Störungen bekannter Uferlebensräume (Betreten, Befahren), Schützen bekannter Uferlebensräume vor Wellenschlag
- N1.07 Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich: Anlegen oder Ergänzen eines standortheimischen Gehölzsaumes (Uferstreifen), dessen sukzessive Entwicklung oder Entfernen von standortuntypischen Gehölzen; Ersatz von technischem Hartverbau durch ingenieurbioökologische Bauweise; Duldung von Uferabbrüchen

Tabelle 16: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbkilometer 508 bis 521	5,92	4,23

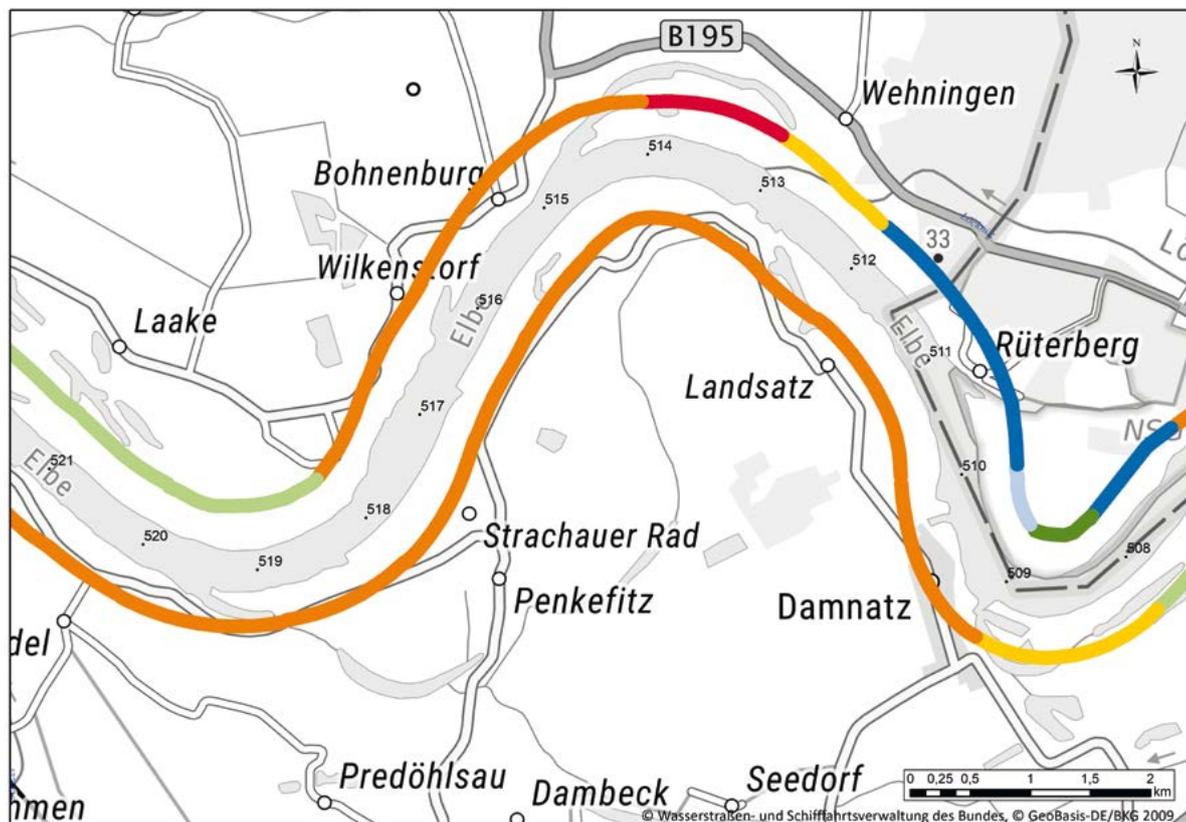


Abbildung 18: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

4.2.7 Unzureichender Überflutungsraum

Ergebnis/Handlungsbedarf

Den Kartierungsergebnissen (BfG, 2001/2002) kann entnommen werden, dass große Unterschiede auf beiden Uferseiten

vorhanden sind. Während das linke Gewässerumfeld das Entwicklungsziel komplett verfehlt, sind auf der rechten Seite 9 km (69,2 %) der Uferlinie defizitär. Der Flächenverlust ist auf das Vorhandensein von Deichen auf beiden Seiten des Gewässers zurückzuführen.

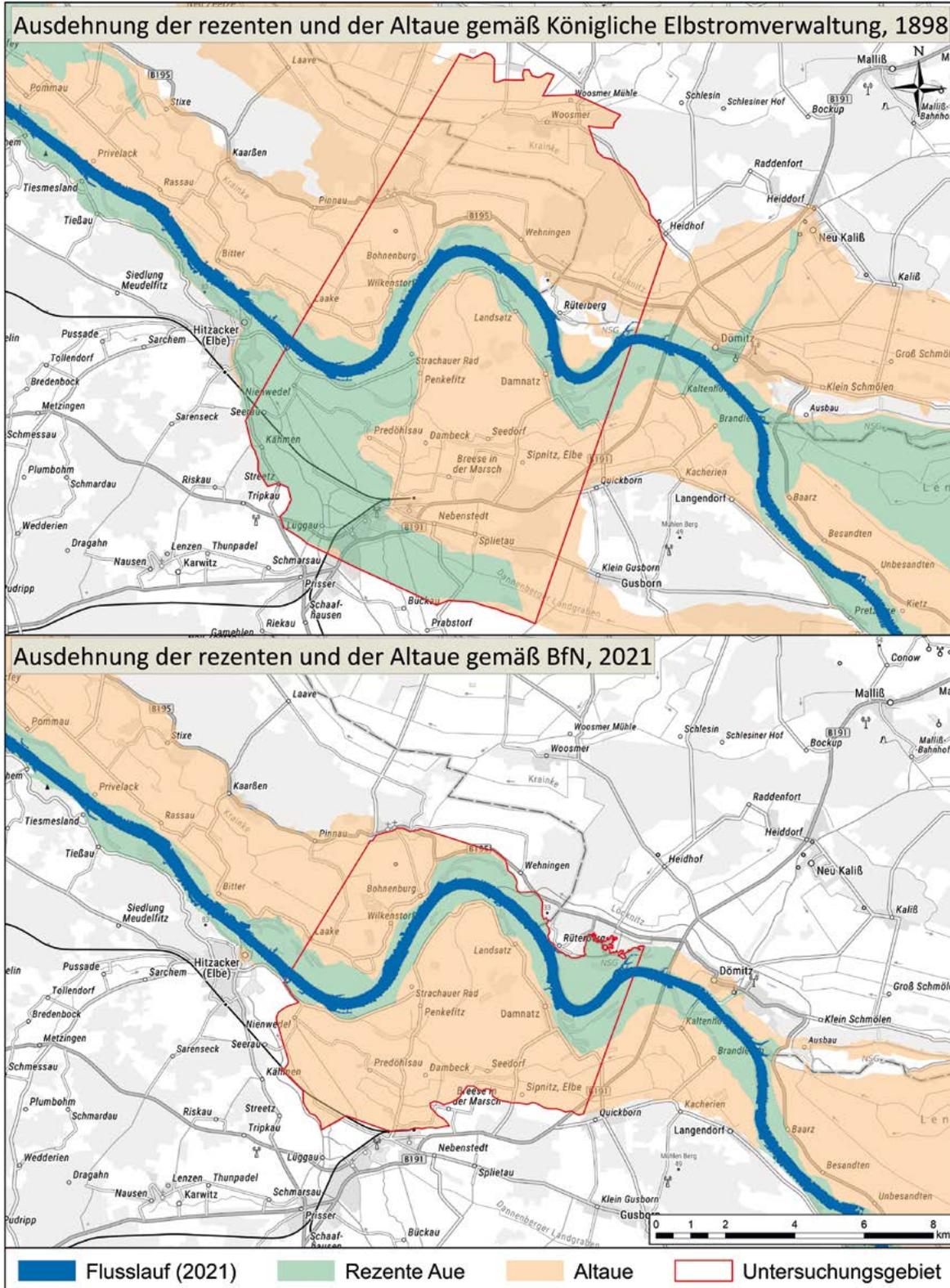


Abbildung 19: Ausdehnung der rezenten Aue und der Altaue gemäß der Königl. Elbstromverwaltung, 1898 (oben) und gemäß BfN, 2021 (unten), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P50, BKG 2020

Datenqualität

Die Bewertung des Parameters „Überflutungsfläche“ baut hauptsächlich auf der Erfassung des Flächenanteils der noch vorhandenen überflutbaren Aue auf. Abhängig von dem Längenanteil der Leitdeiche/Sommerdeiche am jeweiligen Flussufer kann das Ergebnis nach oben korrigiert werden. Sind darüber hinaus konkrete Angaben zur Ausbaukapazität bekannt, wird ein weiteres Zustandsmerkmal „ausbaubedingte Abflusskapazität“ erfasst. Anschließend bestimmt der höhere Indexwert der beiden Zustandsmerkmale das Bewertungsergebnis (BfG, 2001).

Zur Überprüfung der vorliegenden Kartierungsergebnisse (BfG, 2001/2002) wurde im Rahmen dieser Arbeit das Verhältnis des Umfangs der rezenten Auen zu dem der morphologischen Auen bestimmt. Zur Ermittlung des natürlichen Überschwemmungsgebietes wurde der Kartenband des Elbstromwerks von 1898 verwendet und die Flächen der rezenten Aue wurden aus den Daten des Auenzustandsberichts (BfN, 2021) entnommen. Bei der Auswertung des

Kartenbandes des Elbstromwerks wurde auf der linken Uferseite eine Überflutungsfläche von rund 6.801 ha und auf der rechten Seite eine Überflutungsfläche von rund 5.047 ha bestimmt. Entsprechend den Daten des Auenzustandsberichtes wurde auf der linken Uferseite die Fläche der rezenten Auen mit 537 ha und auf der rechten Seite mit 525 ha erfasst. Der daraus resultierende Verlust der Überschwemmungsfläche liegt bei 92 % auf der linken Seite und bei 90 % auf der rechten Seite. In den Karten XI und XII des Elbstromwerks ist die weite Ausdehnung der morphologischen Auen um den Abschnitt der Reststrecke gut erkennbar. In Abbildung 19 wird die Ausdehnung der morphologischen Auen, wie sie im Elbstromwerk 1989 dokumentiert wurde, aufgezeigt.

Mit der Erfassung der einzelnen Flächen der rezenten und der morphologischen Auen wurden die überflutbaren Auen entsprechend dem Strukturgüte-Kartierungsverfahren bestimmt (BfG, 2001). Demnach werden 16 km der Uferlinie dem deutlich veränderten Zustand (Bewertungsklasse 4) und die restlichen 10 km dem sehr stark veränderten Zustand (Bewertungsklasse 6) zugeordnet. Aufbauend auf

Tabelle 17: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche der Reststrecke anhand des Elbstromwerks

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbkilometer 508 bis 521	5,56	4,67

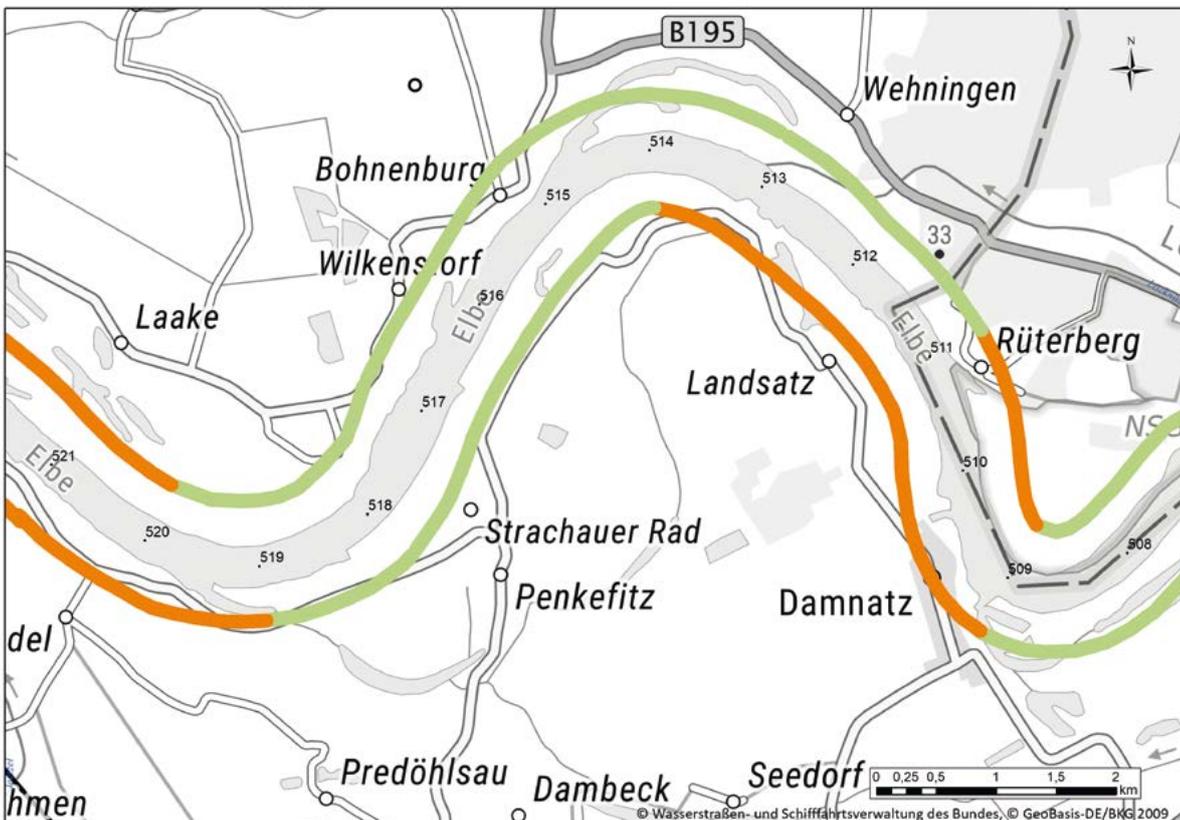


Abbildung 20: Gesamtbewertung der Überflutungsfläche (links und rechts), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: (Königliche Elbstromverwaltung, 1898)

diesen Ergebnissen muss der gesamte Abschnitt der Reststrecke bezüglich des Zustandes der Überflutungsfläche als defizitär betrachtet werden.

Im aktuellen Auenzustandsbericht (BfN, 2021) werden diese Erkenntnisse bestätigt. So werden an der gesamten Mittel-elbe Verluste an Überschwemmungsflächen von 50 % bis mehr als 90 % verzeichnet.

Maßnahmenoptionen

Der eingeschränkte Überflutungsraum ist ein weiteres Indiz für die stark anthropogene Überprägung des Flusses und seiner Auen. Neben den Ausbaumaßnahmen im Fluss-schlauch sind es auch Deiche, die den Überflutungsraum negativ beeinflussen.

Eine naturnahe Vernetzung zwischen Fluss und Aue und eine naturnahe Überflutungsdynamik können über solche Maßnahmenoptionen des GKE (2017; Anlage 6) befördert werden, welche eigendynamische Prozesse des Flusses fördern:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinnartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferreihen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Darüber hinaus enthält das GKE im Themenfeld W „Verbesserung des Hochwasserschutzes, Wasserrückhalt, Wasserhaushalt“ die folgende Maßnahmenoption zur Vergrößerung des Überflutungsraumes (GKE 2017, Anlage 6):

Tabelle 18: Gesamtbewertung der Flächennutzung der Reststrecke

Gewässerabschnitt	Gesamtbewertung	
	links	rechts
Elbkilometer 508 bis 521	3,55	4,23

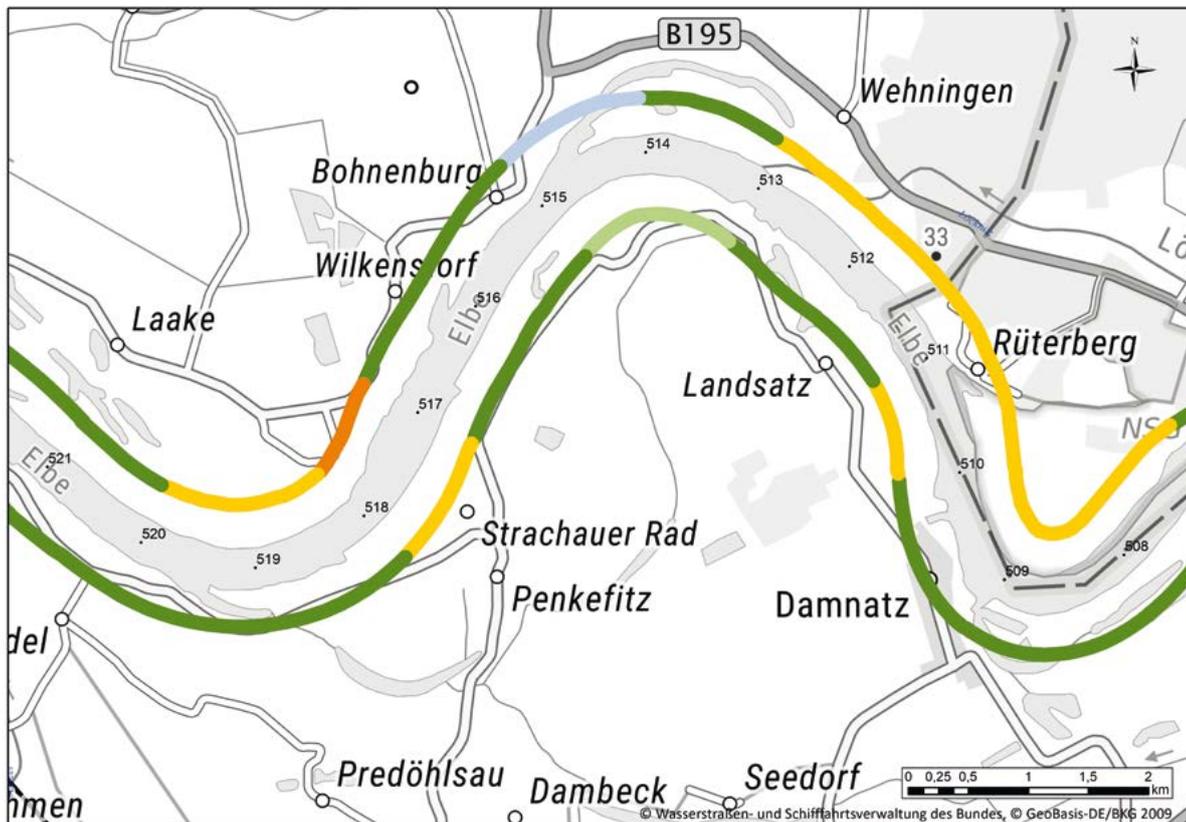


Abbildung 21: Gesamtbewertung der Flächennutzung (links und rechts) gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

- W.01 Maßnahmen zu Förderung des natürlichen Wasserrückhalts/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen: Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche (WRRL: Bereitstellung von Überflutungsräumen durch Rückverlegung von Deichen; HWRM-RL: Deichrückverlegungen)

4.2.8 Intensive Flächennutzung

Ergebnis/Handlungsbedarf

Auf 14 km der 26 km Uferlinie wird das Entwicklungsziel erreicht, dabei wurden 1 km dem gering veränderten Zustand (Bewertungsklasse 2) und 13 km dem mäßig veränderten Zustand (Bewertungsklasse 3) zugeordnet. Größere Defizite sind auf der rechten Uferseite zu beobachten. Hier befinden sich 61,5 % im defizitären Zustand, während es auf der linken Seite 30,8 % sind. Demnach besteht auf 12 km (46,2 %) der gesamten Uferlinie bezüglich der Flächennutzung Handlungsbedarf. Die vorhandenen Defizite sind sowohl auf die ufernahen Deiche als auch auf die mangelhafte Ufervegetation zurückzuführen.

Datenqualität

Im Unterschied zum vorherigen Kapitel wird bei der Bewertung des Parameters „Flächennutzung“ der Zustand der Überschwemmungsaunen bewertet und nicht deren

räumliche Ausdehnung. Neben der Erfassung der intakten Auenflächen werden auch die Nutzung und der Zustand der Altgewässer betrachtet (BfG, 2001).

Aufgrund der fortschreitenden Eintiefung und der damit einhergehenden Abnahme der Überflutungsdauer und -häufigkeit der Elbe in diesem Bereich wird auch ein negativer Einfluss auf den Zustand der tatsächlich überfluteten Fläche vermutet. Eine zurückgehende Ausuferungsdynamik wirkt sich negativ auf den Sauerstoff- und Nährstoffaustausch zwischen Fluss und Aue und somit auf die auentypische Vegetation aus und begünstigt den Verlandungsprozess der vorhandenen Altgewässer (Faulhaber, 2000).

Aufgrund des progressiven Charakters des Eintiefungsprozesses geben die vorliegenden Ergebnisse den Zustand der rezenten Auen der Jahre 2001/2002 wieder und entsprechen sehr wahrscheinlich nicht mehr den heutigen Gegebenheiten.

Im Rahmen dieser Studie wurde eine zusätzliche Bewertung des Zustandes der Überschwemmungsaunen nach den aktuellen Ergebnissen des Auenzustandsberichtes vorgenommen. Bei dieser Methode wird nicht das Bewertungssystem aus Tabelle 3 zugrunde gelegt, sondern die Ergebnisse werden den Auenzustandsklassen zugeordnet. Die jeweilige Bedeutung der Zustandsklassen kann der Seite 14 des Auenzustandsberichtes (BfN, 2021) entnommen werden.

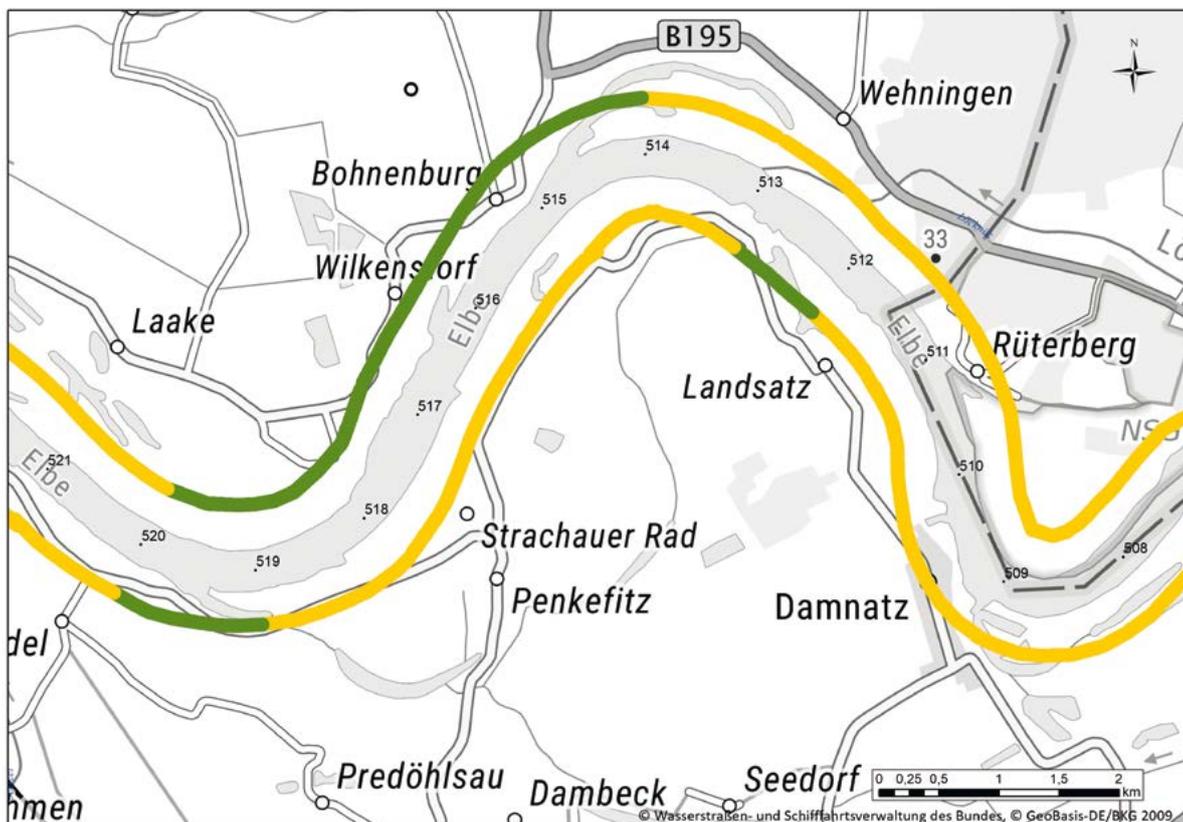


Abbildung 22: Gesamtbewertung der Flächennutzung (links und rechts) unter Berücksichtigung des Auenzustandsberichtes (BfN, 2021), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Im Ergebnis werden 8 km der Uferlinie der gering veränderten Auenzustandsklasse und 18 km der Uferlinie der deutlich veränderten Auenzustandsklasse zugeordnet (Abbildung 22).

Maßnahmenoptionen

Für eine Verbesserung der aktuellen Situation sind, neben Maßnahmen zur Erhöhung des Flächenanteils mit standortgerecht angepasster Nutzung, insbesondere Maßnahmen zur Förderung der natürlichen Sukzession zu etablieren. Vor allen Dingen das Fördern eigendynamischer Prozesse wirkt dabei initialisierend:

- S2.02 Uferentsiegelung: Entsiegelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinneartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen
- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferrehnen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

- W.01 Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen: Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche (WRRL: Bereitstellung von Überflutungsräumen durch Rückverlegung von Deichen; HWRM-RL: Deichrückverlegungen)

Darüber hinaus sind im Themenfeld „N“ Maßnahmenoptionen (GKE 2017, Anlage 6) aufgeführt, die konkret zu einer Erhöhung des Flächenanteils mit standortgerecht angepasster Nutzung führen sollen. Dies betrifft beispielsweise die folgenden beiden Maßnahmenoptionen:

- N0.06 Förderung auentypischer Grünland-Lebensraumtypen (2): Mahdhäufigkeit: Eine einschürige Mahd ist auszuschließen, optimal ist eine zweimalige Mahd mit frühem Erstschnitt (Mitte/Ende Mai). Mit einer dreischürigen Mahd ist der Erhalt des Inventars LRT-charakteristischer Arten nur bei Düngerverzicht möglich. Die dreischürige Mahd unter Düngerverzicht stellt über einen begrenzten Zeitraum ein mögliches Nutzungsszenario zur Aushagerung produktiver Standorte dar; Düngung: Verzicht auf N-Dünger
- N1.02 Anpassung der Landnutzung im Uferbereich: Beschränkung der Nutzung (u. a. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Freizeitnutzung, Angeln)



4.3. Flächendeckender günstiger Zustand aller fluss- und auentypischer Lebensraumtypen

Bewertungssystem

Der Zustand von Lebensraumtypen (LRT) wird über deren Erhaltungsgrad bestimmt. Dieser wird gemäß den fachlichen Grundlagen zum BBD (AG „Fachliche Grundlagen“ BBD, 2016) nach einem Ampelschema in die folgenden Bewertungskategorien eingeteilt (Tabelle 19):

Auf diese Weise impliziert die Bewertung auch eine Vorwarnung. Der Erhaltungsgrad C soll demnach den Auslöser für Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands darstellen. Der Erhaltungsgrad B zeigt an, dass Defizite des LRT bereits vorhanden und weitere Verschlechterungen zu vermeiden sind. Der Erhaltungsgrad A weist keinen Handlungsbedarf an.

Für die Bewertung wurde das Vorhandensein folgender auentypischer LRT geprüft (AG „Fachliche Grundlagen“ BBD, 2016):

- Natürliche eutrophe Seen mit Verlandungsvegetation (LRT 3150)
- Flüsse mit Schlammhängen (LRT 3270)
- Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440)
- Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
- Erlen-Eschen-Auenwälder und Weiden-Auenwälder (LRT 91E0)
- Hartholz-Auenwälder (LRT 91F0)

Ergebnis/Handlungsbedarf

Auf Basis der vorliegenden Daten des F&E-Vorhabens „Ökosystemfunktion von Flussauen“ (Scholz et al., 2012) ist zu erkennen (Abbildung 23 und Abbildung 26, Tabelle 20), dass die LRT 6510 und 3150 auf dem Abschnitt der Elbereststrecke mit einem hervorragenden Erhaltungsgrad (Klasse A) bewertet wurden.

Die anderen vier LRT wurden mit einem guten Erhaltungsgrad (Klasse B) eingestuft und für ein Segment des LRT 91E0 wurde der ungünstige Erhaltungsgrad (Klasse C) bestimmt.

Tabelle 19: Bewertungsschema der Erhaltungsgrade auenrelevanter FFH-LRT

A	B	C	D	X
Günstig – hervorragender Erhaltungsgrad	Günstig – guter Erhaltungsgrad	Ungünstig – Durchschnittlicher bis beschränkter Erhaltungsgrad	Keine Bewertung	Segment ohne Anteile an FFH-LRT

Tabelle 20: Erhaltungsgrade auentypischer LRT innerhalb der Elbereststrecke (vgl. Scholz et al. 2012)

LRT	LRT91E0	LRT91F0	LRT6510	LRT6440	LRT3270	LRT3150
Erhaltungsgrad	B	B	A	B	B	A

Wie bei den biologischen Qualitätskomponenten (Kapitel 4.1) können auch aus den Erhaltungsgraden der LRT (Tabelle 20) keine quantitativen Aussagen zum Handlungsbedarf abgeleitet werden. Im Sinne des Vorwarncharakters der zugrundeliegenden Methodik (AG „Fachliche Grundlagen“ BBD, 2016) ist allerdings für fast alle aufgeführten, standorttypischen LRT ein Handlungsbedarf zu erkennen. Eine Verortung kann den Abbildungen 23 bis 28 entnommen werden.

Datenqualität

Die Bewertung des Zustandes der Lebensraumtypen wurde ganz auf den Daten der Hauptstudie aufgebaut. Sie beruht somit auf den Daten des F&E-Vorhabens „Ökosystemfunktion von Flussauen“ und orientiert sich an dem Bewertungsansatz der Publikation „Fachliche Grundlagen zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ (AG Fachliche Grundlagen BBD, 2016). Wie bereits in Kapitel 3 erwähnt, wurden teilweise überregionale Daten verwendet und auf die kurze Strecke interpoliert. Aus diesem Grund sind die Ergebnisse wahrscheinlich fehlerbehaftet.

Bei der Wahl geeigneter Maßnahmen für eine gezielte Entwicklung ist eine erneute, auf den Gewässerabschnitt angepasste, Kartierung erforderlich.

Maßnahmenoptionen

Bezüglich der Maßnahmenoptionen zur Verbesserung der Erhaltungsgrade kann auf Kapitel 4.2 verwiesen werden. Alle dort aufgeführten Maßnahmenoptionen, die eine eigendynamische Entwicklung des Flusses und seiner Aue zulassen und eine ökologisch orientierte Nutzung fördern, tragen lang- und kurzfristig zum Erhalt und zur Verbesserung des Erhaltungsgrades der auenrelevanten LRT bei.

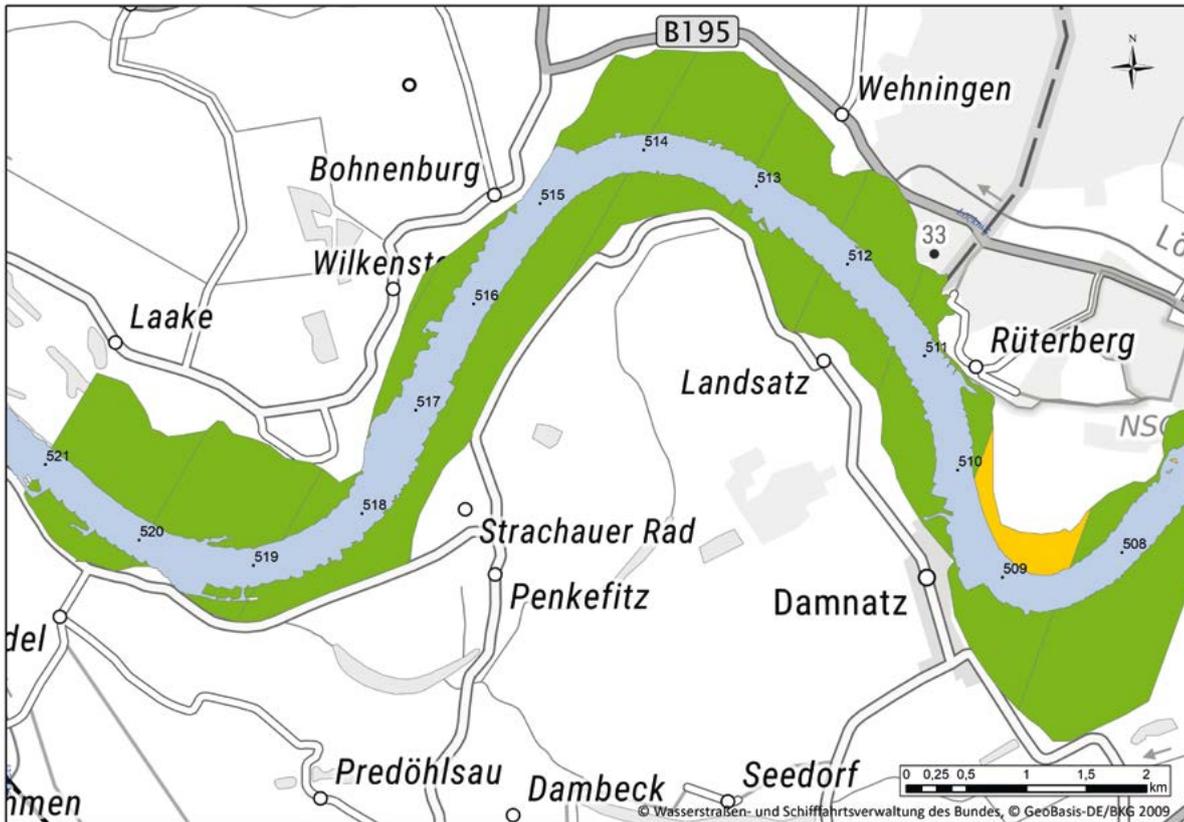


Abbildung 23: Erhaltungsgrad: Natürliche eutrophe Seen mit Verlandungsvegetation (LRT 3150) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

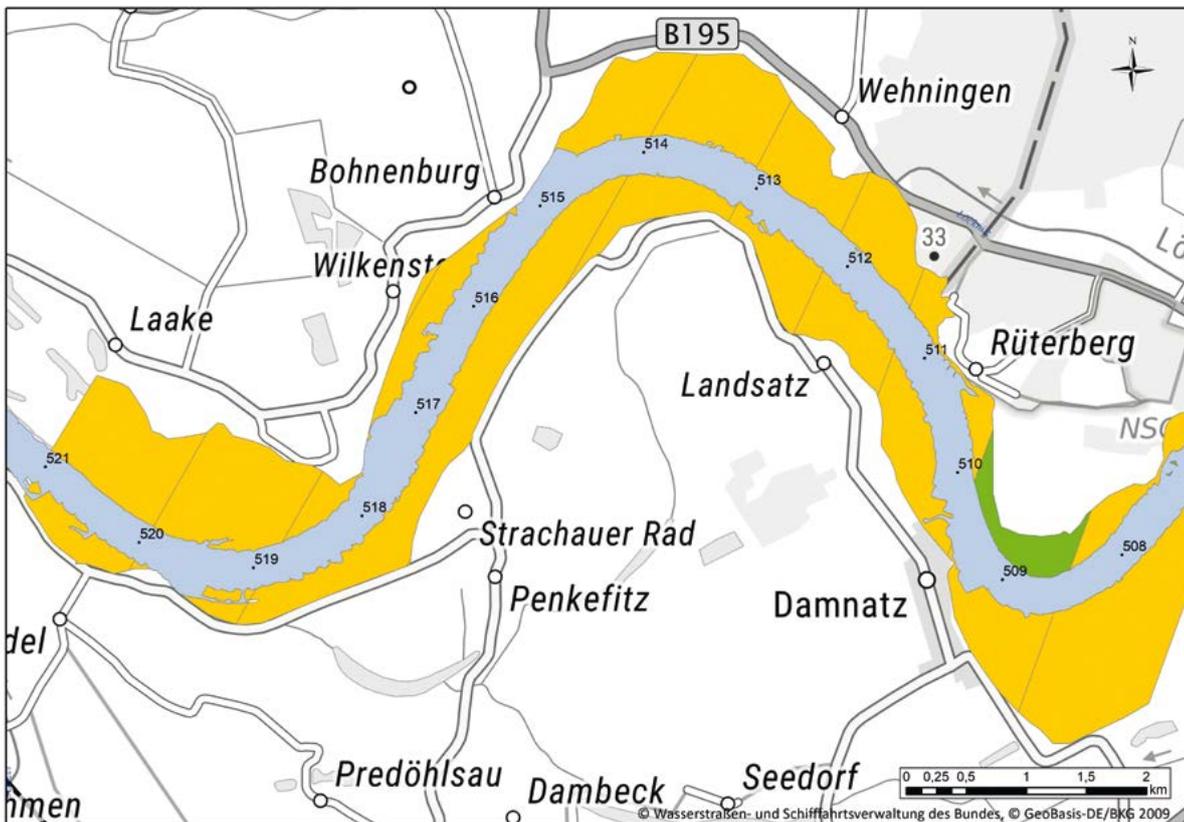


Abbildung 24: Erhaltungsgrad: Flüsse mit Schlammbänken (LRT 3270) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

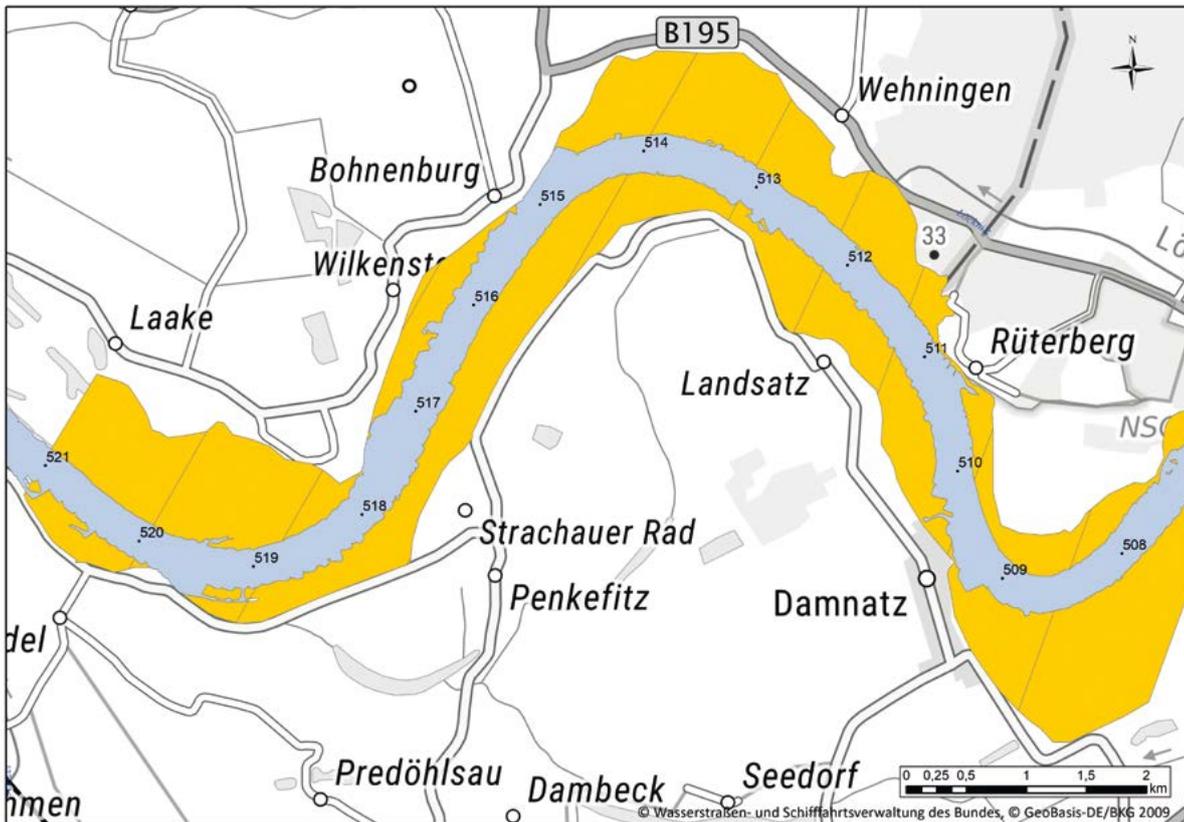


Abbildung 25: Erhaltungsgrad: Brenndolden-Auenwiesen (LRT 6440) (vgl. Scholz et al.2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

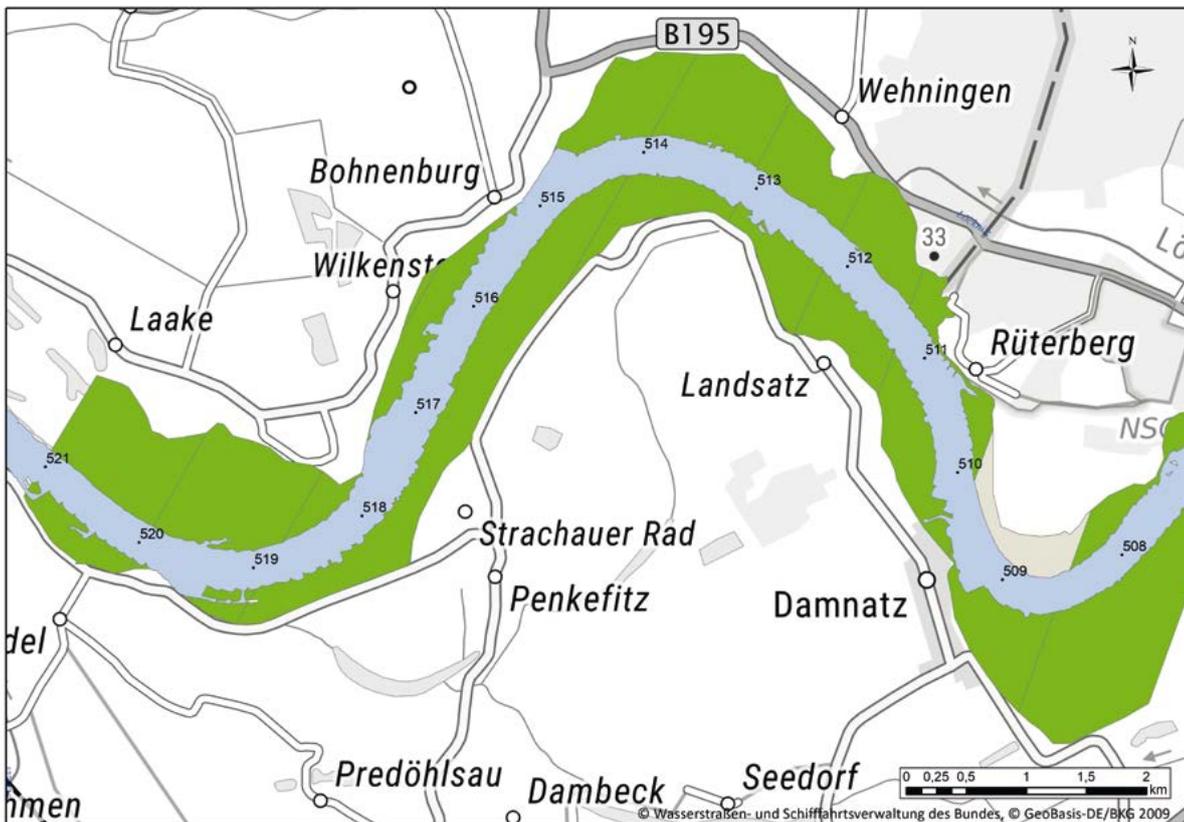


Abbildung 26: Erhaltungsgrad: Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

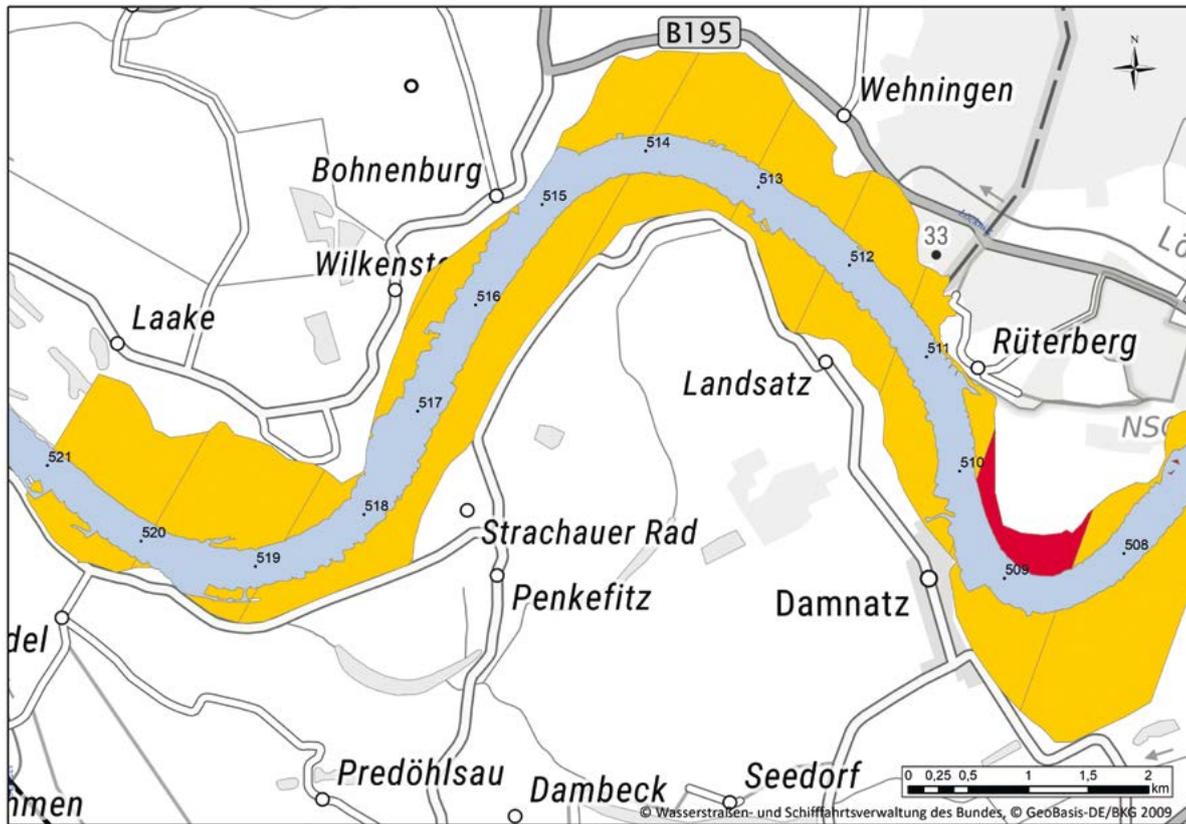


Abbildung 27: Erhaltungsgrad: Erlen-Eschen-Auenwälder und Weiden-Auenwälder (LRT 91E0) (vgl. Scholz et al. 2012),
Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

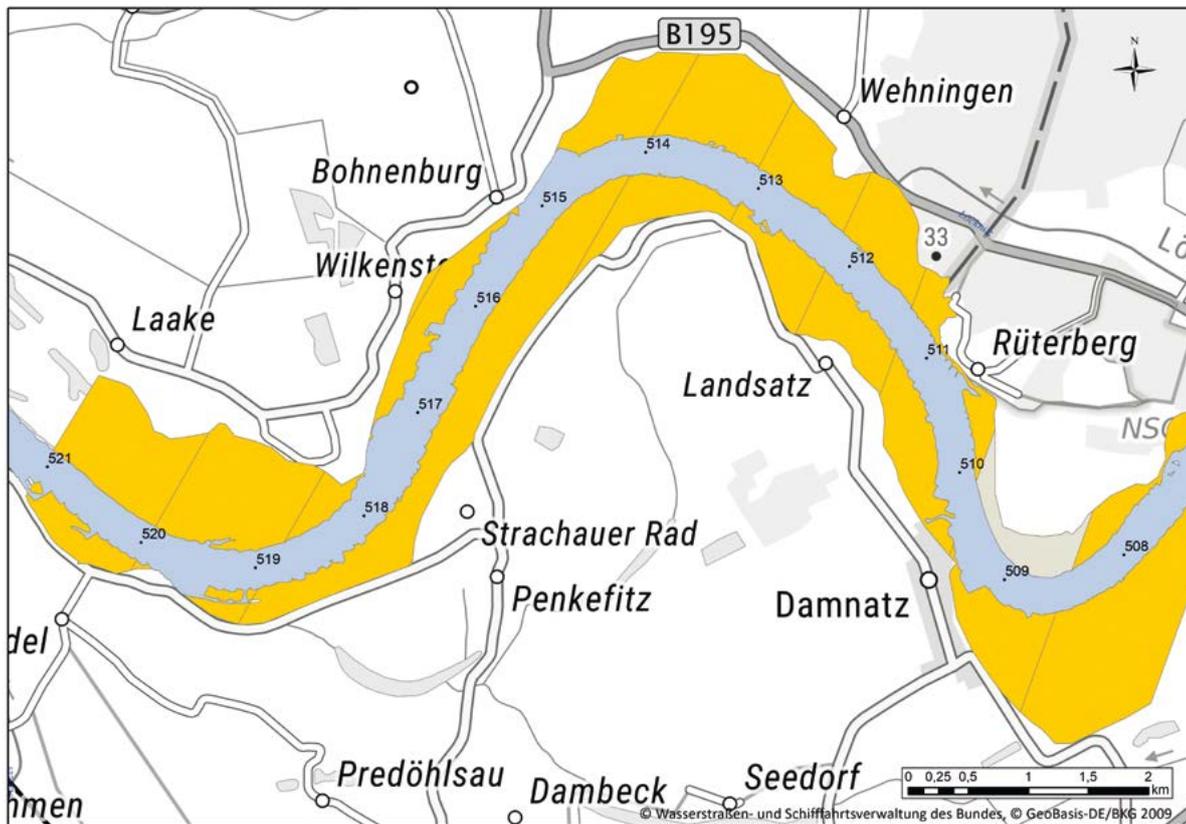


Abbildung 28: Erhaltungsgrad: Hartholz-Auenwälder (LRT 91F0) (vgl. Scholz et al. 2012), Quelle (Hintergrundkarte):
WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020



4.4. Annäherung an naturnahe Wasserstand-Abfluss-Verhältnisse und Verbesserung des Wasserhaushalts

Bewertungssystem

Zur Ermittlung der Änderung wasserwirtschaftlicher Hauptwerte wurden historische Wasserstände mit aktuellen Messungen verglichen. Als historische Referenz für die vorliegende Untersuchung dienen die Abflussjahre 1821 bis 1830, also der Zustand vor der Hauptphase der Stromregulierung (Schneider, 2016). Die Daten für aktuelle Zeiträume (Abflussjahre 2001 bis 2010) wurden in Form von Tageswerten von der WSV bzw. der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) zur Verfügung gestellt. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde derjenige Pegel ausgewählt, für den wasserwirtschaftliche Hauptwerte ab 1820 dokumentiert sind und der auch heute noch existiert. Für den Abschnitt der Elbereststrecke ist der Pegel Lenzen (Elbkilometer 484,70) repräsentativ.

Für die wasserwirtschaftlichen Hauptwerte wurde die Differenz zwischen historischer und aktueller Periode gebildet und die Abweichung von der Bezugsbasis in Prozent berechnet. Der Handlungsbedarf wird anhand der prozentuellen Abweichung vom Referenzzustand bestimmt (Tabelle 21). Die genaue Beschreibung der Datengrundlage und der Bewertungsmethodik können dem Kapitel 4.4 der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU, 2020) entnommen werden.

Ergebnis/Handlungsbedarf

Anhand der vorhandenen Daten wurde die Veränderung der hydrologischen Hauptparameter untersucht. Die Ergebnisse für den Abschnitt der Elbe zwischen Pegel Lenzen und Pegel Mühlberg können der Abbildung 24 der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU, 2020) entnommen werden. In Abbildung 29 ist die Differenz der Wasserspiegel am Pegel Lenzen dargestellt. Erkennbar ist, dass es bei den niedrigen und mittleren Wasserständen Abweichungen nach unten vom Referenzzustand gibt. Bei den mittleren Hochwasserständen gibt es dagegen am Pegel Lenzen der aktuellen Periode (2001-2010) höhere Wasserspiegel im Vergleich zum Zustand vor der Mittelwasserregulierung.

Auf eine Untersuchung der Änderung des Ausuferungsverhaltens soll an dieser Stelle verzichtet werden. Die Dauerlinien in Anhang 2 vermitteln jedoch einen ersten Eindruck bezüglich der Veränderung der Unterschreitungsdauer bestimmter Wasserstände.

In Tabelle 22 und Abbildung 30 werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst. Erkennbar ist, dass es signifikante Abweichungen vom Referenzzustand bei den niedrigen und mittleren Wasserständen gibt. Die stärkste Abweichung von etwa 17 % zum Referenzzustand wurde bei niedrigeren Wasserständen (MNW) ermittelt. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass nur die höheren Wasserstände

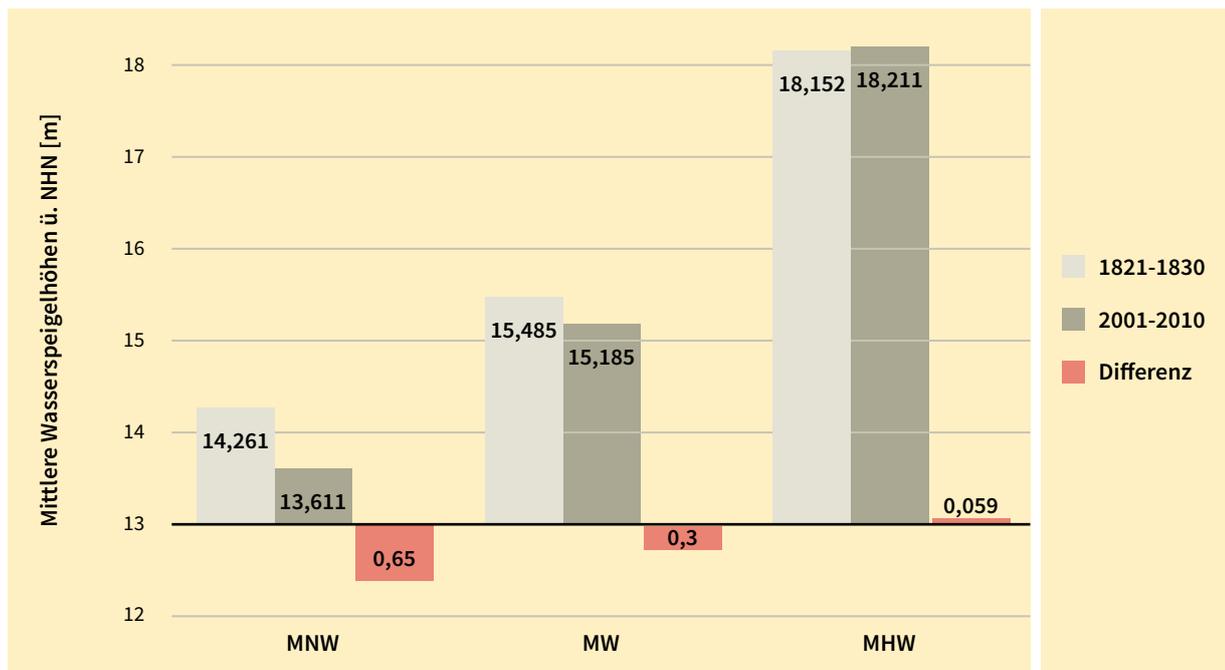


Abbildung 29: Differenz der Wasserspiegel von 2001-2010, bezogen auf den Wasserspiegel von 1821-1830, Datengrundlage: Tageswerte der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), (Schneider, 2016)

de (MHW) dem guten Zustand entsprechen. Folglich kann der gesamte Abschnitt der Reststrecke als defizitär bewertet werden.

Bei der Betrachtung naturnaher W-Q-Beziehungen muss beachtet werden, dass in großen Teilen der Elbaue Vorlandaufhöhungen stattfanden (Schneider, 2016) und (Buchta, 2019). Allein durch die Herstellung naturnaher Wasserstand-Abfluss-Beziehungen kann in solchen Bereichen kein naturnahes Ausuferungsverhalten abgesichert werden. Vielmehr ist hier eine Anhebung des Wasserspiegels, eine Beseitigung der Vorlandaufhöhungen und der Wiederanschluss nicht aufgehöhter Auteile (auch der Altauen) notwendig, um die Zielzustände erreichen zu können. Die Belange des Hochwasserschutzes müssen dabei gewahrt bleiben. Diesbezüglich wird daher Ergänzungsbedarf bei den Zielsetzungen und Maßnahmenoptionen gesehen.

Datenqualität

Am Pegel Lenzen können aktuelle und historische wasserwirtschaftliche Hauptwerte erhoben und miteinander verglichen werden. Trotz der Entfernung von 23 km zum Beginn der Reststrecke liefern diese Daten aus Sicht der Autor*innen dieser Studie repräsentative Ergebnisse.

Maßnahmenoptionen

Zur Anhebung der Wasserstände im Mittel- und Niedrigwasserbereich sind alle Maßnahmen wirksam, welche zu einer Rückführung und Stabilisierung der Sohle führen. Dies kann durch aktiven Eintrag von Geschiebe oder durch Reaktivierung des natürlichen Geschiebeeintrages erfolgen.

Im GKE (2017, Anlage 6) werden dazu folgende Maßnahmenoptionen genannt:

- E.07 Geschiebezugabe: flächenhaftes Einbringen von flusstypischem Geschiebe
- E.08 Grobkornanreicherung: gezieltes lokales Einbringen von flusstypischem, grobkörnigem Material in der Erosionsstrecke
- S2.02 Uferentsiegelung: Entsigelung von aus verkehrlicher Sicht nicht mehr erforderlicher, geschütteter oder gepflasterter Uferbereiche
- S2.05 Bauwerks-/Bauwerksteilrückbau: Entfernen von Bühnen oder Bühnenteilen, Rückbau von Deckwerken oder Deckwerksteilen

Zur Senkung der Hochwasserstände tragen diejenigen Maßnahmenoptionen des GKE (2017, Anlage 6) bei, welche bereits im Kapitel 4.2.7 zur Verbesserung des Überflutungsraums genannt wurden:

- W.01 Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts/Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen: Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche (Einsatzmöglichkeiten: WRRL: Bereitstellung von Überflutungsräumen durch Rückverlegung von Deichen; HWRM-RL: Deichrückverlegungen)
- E.02 Randgewässeranschluss: Anschluss temporär durchströmter, nebengerinneartiger, ufernaher Gewässerstrukturen (möglichst ober- und unterstromig)
- E.03 Altarmanschluss/Flutrinnen: Wiederanbindung abgeschnittener Altarme oder Reaktivierung alter Flutrinnen

- E.06 Vorlandabgrabung: flächen- und/oder linienhafte Absenkung von Vorlandbereichen und Uferreihen durch Abgrabungen einschließlich Reaktivierung Flutrinnensystemen

Es ist zu beachten, dass stabilisierende Maßnahmen zu einer Anhebung der Gewässersohle führen.

Unterstützend wirken alle Maßnahmenoptionen zur Stabilisierung der Sohle (Kapitel 4.2.4). Dies sind neben den oben genannten:

Analog zum Kapitel 4.2.4 besteht durch die resultierende Abnahme der Wassertiefen ein Interessenskonflikt mit der Schifffahrt. Für die Auflösung des Interessenskonfliktes müssen konsensfähige Lösungen gefunden werden.

- E.01 Querschnittsaufweitungen
- E.04 Streichlinienbreitenaufweitung

Tabelle 21: Bewertungsschema der Abweichung der wasserwirtschaftlichen Hauptwerte von der historischen Amplitude

guter Zustand (kein Handlungsbedarf)	mäßiger Zustand (mäßiger Handlungsbedarf)	schlechter Zustand (dringender Handlungsbedarf)	Keine Bewertung
Abweichung ≥ 0 %	Abweichung ≤ -10 %	Abweichung > -10 %	Keine Bewertung

Tabelle 22: Vergleich der gemittelten wasserwirtschaftlichen Hauptwerte 1821-1830 mit 2001-2010

Pegel	MNW-MHW 1821-1830	MNW <i>aktuell</i> - MNW <i>historisch</i>		MW <i>aktuell</i> - MW <i>historisch</i>		MHW <i>aktuell</i> - MHW <i>historisch</i>	
	[m]	[m]	[%]	[m]	[%]	[m]	[%]
Lenzen	3,89	-0,65	-17	-0,30	-8	0,06	2

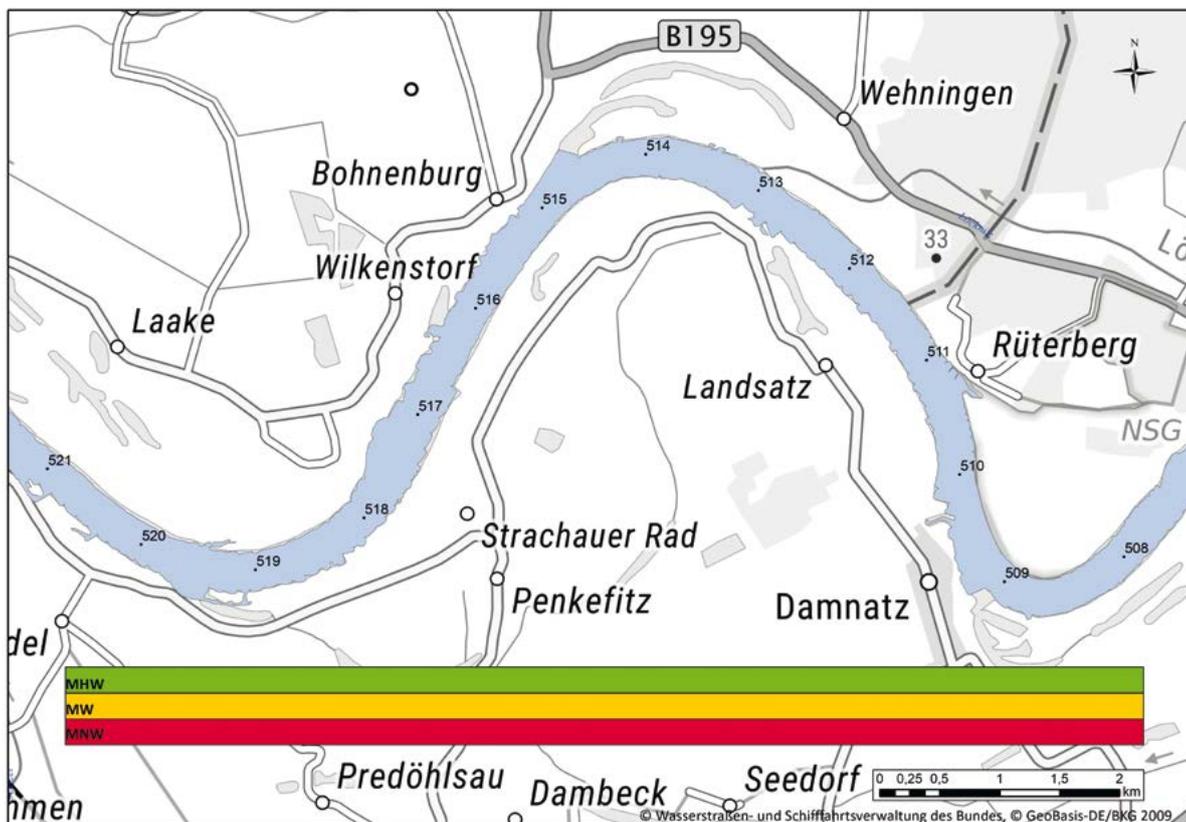


Abbildung 30: Änderung der wasserwirtschaftlichen Hauptwerte im Vergleich zu 1821-1830, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020, Datengrundlage: Tageswerte der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), (Schneider, 2016)

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie wurde eine Zustandsbeschreibung der Reststrecke (Elbkilometer 508 bis 521) erstellt. Außerdem wurden mögliche Defizite bei der Datenerhebung und Datenauswertung aufgezeigt und differenziertere Bewertungsansätze vorgeschlagen.

Die Nutzung zusätzlicher Daten und die Anwendung anderer anerkannter Bewertungsmethoden führte stets zu einer schlechteren Bewertung der jeweiligen Parameter als die ursprüngliche Kartierung (BfG, 2001/2002). Daraus kann abgeleitet werden, dass die erfolgte Zustandsbeschreibung (BfG, 2001) zu optimistische Ergebnisse liefert.

Aufbauend auf der hier erfolgten Zustandsbeschreibung wurde entsprechend den Entwicklungszielen des GKE der

Handlungsbedarf ermittelt. In Tabelle 23 ist die Bewertungsmethode zur Ermittlung des Handlungsbedarfs dargestellt. Die Ergebnisse werden im Anhang 1 kartografisch zusammengefasst.

Die Bewertungsskala für den Handlungsbedarf entsprechend der betrachteten Parameter wird jeweils auf 3 Stufen reduziert. Ist das Entwicklungsziel erreicht, besteht kein Handlungsbedarf (blau). Liegt der Ist-Zustand dagegen eine Stufe unter dem Zielzustand oder am unteren Ende des Bewertungsbereiches, besteht Handlungsbedarf (gelb). Weicht der Ist-Zustand noch stärker ab, ist der Handlungsbedarf dringlich (rot) (Tabelle 23). Eine genaue Erläuterung der Ermittlung des Handlungsbedarfs ist im Kapitel 5 der „Zustandsbewertung der Elbe“ (NABU, 2020) aufgeführt.

Tabelle 23: Herleitung der Farbskala des Handlungsbedarfs

Ökologische Ziele (GKE 2017)	Entwicklungsziel	Handlungsbedarf
Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)	2 = gut	≤ 2 = kein
		3 = gegeben
		> 3 = dringlich
Herbeiführung eines naturnahen Flusssystemes	2 bis 3 = gut	< 3 = kein
		3 = gegeben
		> 3 = dringlich
Flächendeckender günstiger Zustand aller fluss- und auentypischer Lebensraumtypen	1 = hervorragender Erhaltungsgrad	1 = kein
		2 = gegeben
		3 = dringlich
Annäherung an naturnahe Wasserstand-Abfluss-Verhältnisse und Verbesserung des Wasserhaushalts	1 = guter Zustand	1 = kein
		2 = gegeben
		3 = dringlich

Ausblick

Die vorliegende Zustandsbeschreibung der Reststrecke (Elbkilometer 508 bis 521) verdeutlicht den überaus umfangreichen und flächendeckenden Handlungsbedarf bezüglich der Erreichung der gewässerökologischen Zielstellungen des GKE (2017). Auf der Basis der Verortung und Quantifizierung von Defiziten sowie der zugeordneten Maßnahmenoptionen lassen sich Maßnahmenkonzepte zur Verbesserung der gegenwärtigen Situation erarbeiten. Anschließend müssen für die defizitären Bereiche Umsetzungspotenziale ermittelt werden. Hier wird empfohlen, die Studie der BfN „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“ (Harms, et al., 2018) zu berücksichtigen. Die Studie selbst enthält bereits eine Analyse für das Untersuchungsgebiet, nach der die Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferent-

wicklung im gesamten Abschnitt als hoch und die Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung als mittel eingestuft werden. Auch werden Potenziale zur Wiederanbindung der Altauen an die Überflutungsdynamik aufgezeigt, insbesondere auf dem linken Ufer zwischen den Elbkilometern 512 und 520 sind Wiederanbindungsflächen mit einer Größe von mehr als 500 ha vorhanden (Harms, et al., 2018).

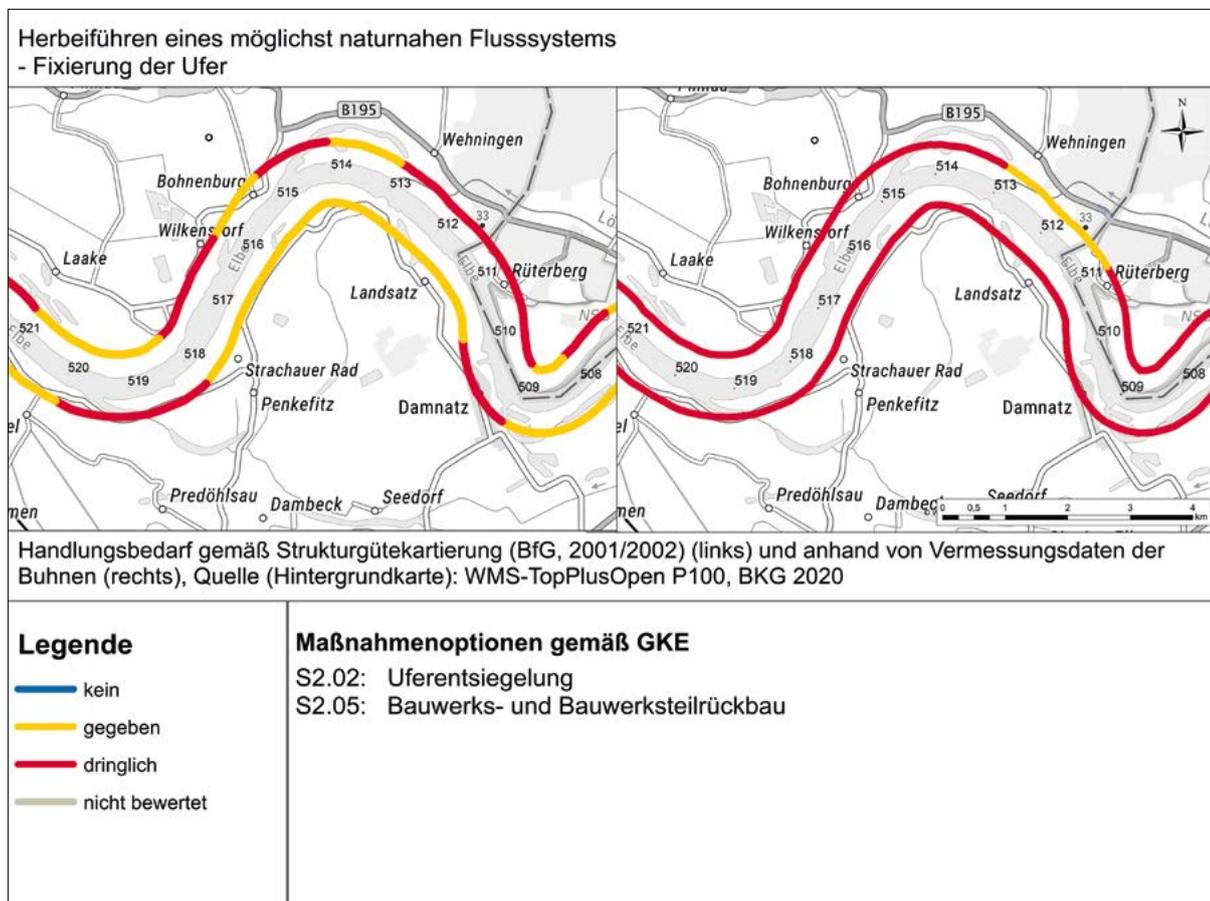
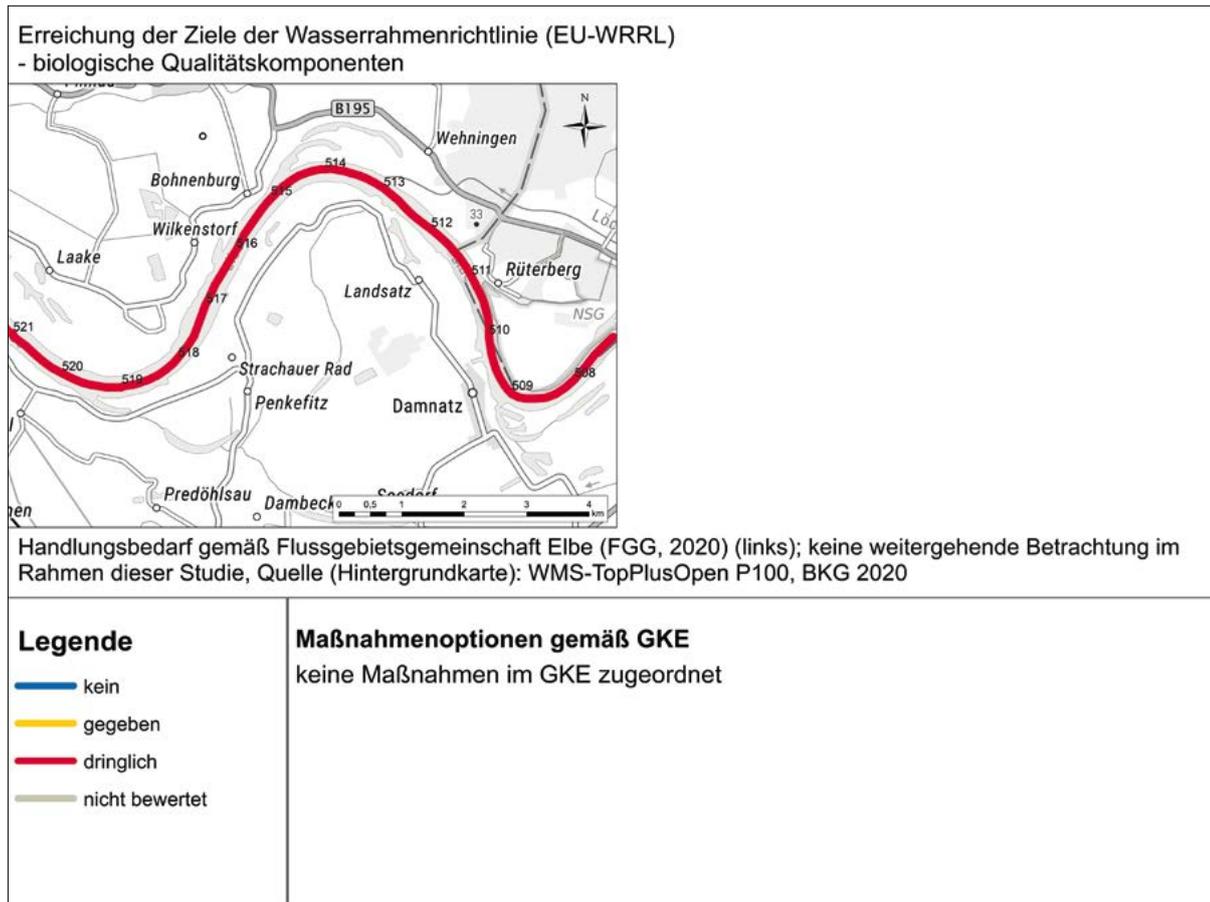
Zur Verbesserung der Datenqualität sollten außerdem vorhandene Datensätze aktualisiert werden. Insbesondere bei der Erfassung der Parameter der Gewässermorphologie sind Defizite deutlich geworden. Nach Auffassung Verfassenden dieser Studie sollten neben Parametern der Strukturgütekartierung (BfG 2001/2002) weitere Parameter der Gerinne- und Auengeometrie nach (Buchta, 2019) erfasst und bewertet werden.



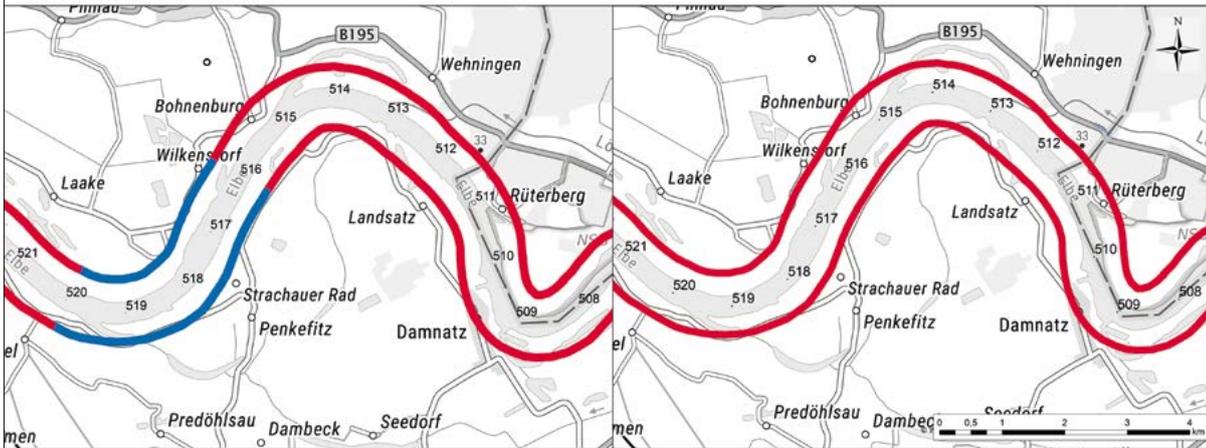
Literaturverzeichnis

- AG Fachliche Grundlagen BBD. (2016). *Fachliche Grundlagen zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“*. Von https://www.blaues-band.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Fachstudie.pdf?__blob=publicationFile&v=1 abgerufen.
- BfG. (2001). *Struktur- und Kartierverfahren von Wasserstraßen*.
- BfN. (2021). *Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland*.
- Brunotte, E., Dister, E., Günther-Dirigner, D., Koenzen, U., & Mehl, D. (2009). *Flussauen in Deutschland – Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 87*. Bonn.
- Buchta, R. (2019). *Entwicklung eines Ziel- und Bewertungssystems zur Schaffung nachhaltiger naturnaher Strukturen in großen sandgeprägten Flüssen des Norddeutschen Tieflandes*. Stuttgart.
- Faulhaber, P. (2000). *Veränderungen hydraulisch-morphologischer Parameter der Elbe*. In *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 82* (S. 97-117). Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).
- FGG. (2015). *Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 200/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum 2016 bis 2021*.
- GKE. (2017). *Gesamtkonzept Elbe – Strategisches Konzept für die Entwicklung der deutschen Binnenelbe und ihrer Auen*.
- Harms, Dister, Gerstner, Egger, Heim, Günther, . . . Modrak. (2018). *Potenzial zur naturnahen Auenentwicklung – Bundesweiter Überblick und methodische Empfehlungen für die Herleitung von Entwicklungszielen*. Bonn-Bad Godesberg: BfN Skript 489.
- Königliche Elbstromverwaltung. (1898). *Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse*. Berlin.
- NABU. (2020). *Bewertung des Gewässerökologischen Zustandes der Elbe. Zwischen tschechischer Grenze und Wehr Geesthacht*.
- Nestmann, & Büchele. (2002). *Morphodynamik der Elbe*.
- Rommel, D.-G. J. (2000). *Laufentwicklung der deutschen Elbe bis Geesthacht seit ca. 1600*.
- Schneider, R. (2016). *Wie die Elbe schiffbar wurde oder Die Regulierung der Mittelelbe*. Siegburg.
- Simon, M. (2010). *PIK Report No. 118 – Untersuchungen zu anthropogenen Beeinträchtigungen der Wasserstände am Pegel Magdeburg-Strombrücke*. Potsdam.
- WSV. (2009). *Sohlstabilisierungskonzept für die Elbe zwischen Mühlberg und Saalemündung*.

Anhang 1: Übersichtskarten – Handlungsbedarf



Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystemes
- fehlende Breitenvarianz



Handlungsbedarf gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002) (links) und nach der Methode der Standardabweichung (rechts), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

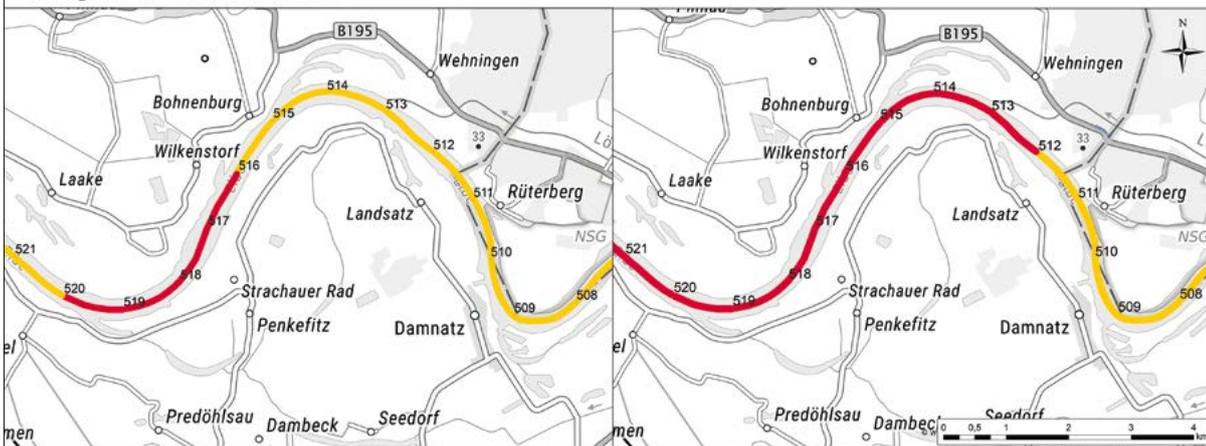
Legende

- kein
- gegeben
- dringlich
- nicht bewertet

Maßnahmenoptionen gemäß GKE

- S2.02: Uferentsiegelung
- S2.05: Bauwerks- und Bauwerksteilrückbau
- E.02: Randgewässeranschluss
- E.03: Altarmanschluss/Flutrinnen
- E.06: Vorlandabgrabung

Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystemes
- mangelnde Sohlenstrukturen



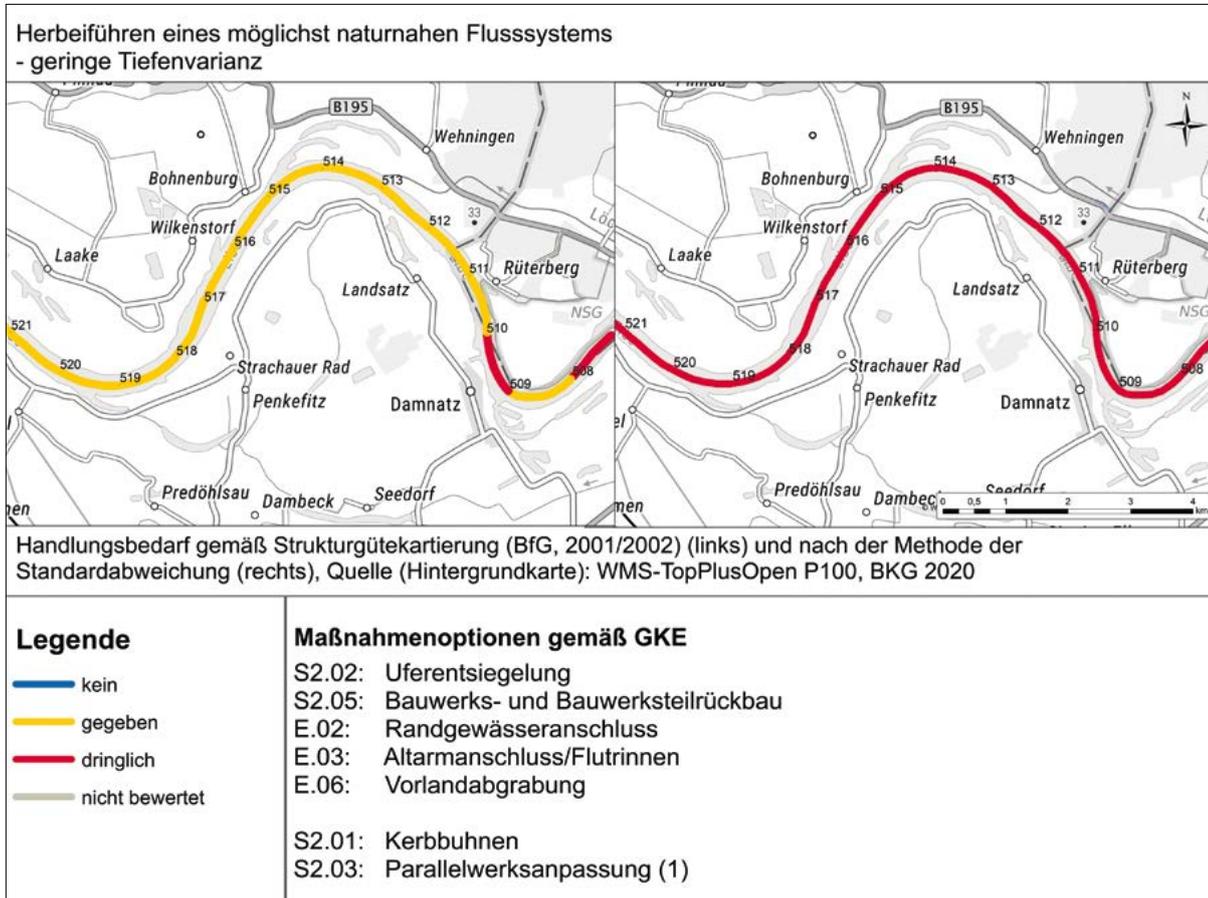
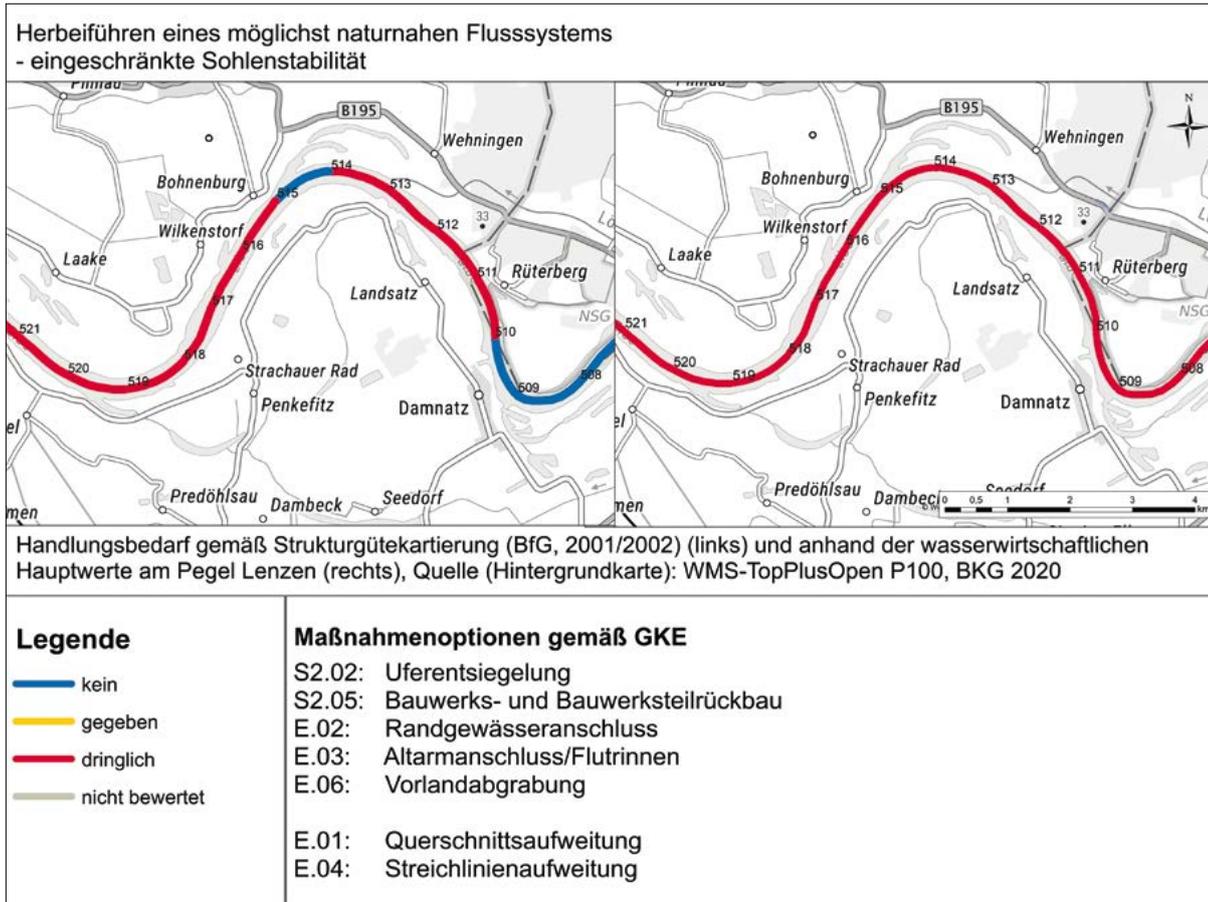
Handlungsbedarf gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002) (links) und anhand von historischen Karten (rechts), Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Legende

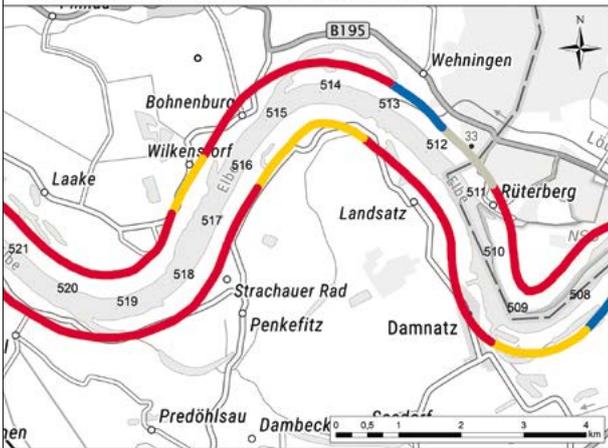
- kein
- gegeben
- dringlich
- nicht bewertet

Maßnahmenoptionen gemäß GKE

- S2.02: Uferentsiegelung
- S2.05: Bauwerks- und Bauwerksteilrückbau
- E.02: Randgewässeranschluss
- E.03: Altarmanschluss/Flutrinnen
- E.06: Vorlandabgrabung
- S2.01: Kerbbuhnen
- S2.03: Parallelwerksanpassung (1)



Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystemes
- fehlende flussbegleitende Vegetation



Handlungsbedarf gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002) (links); keine weitergehende Betrachtung im Rahmen dieser Studie, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Legende

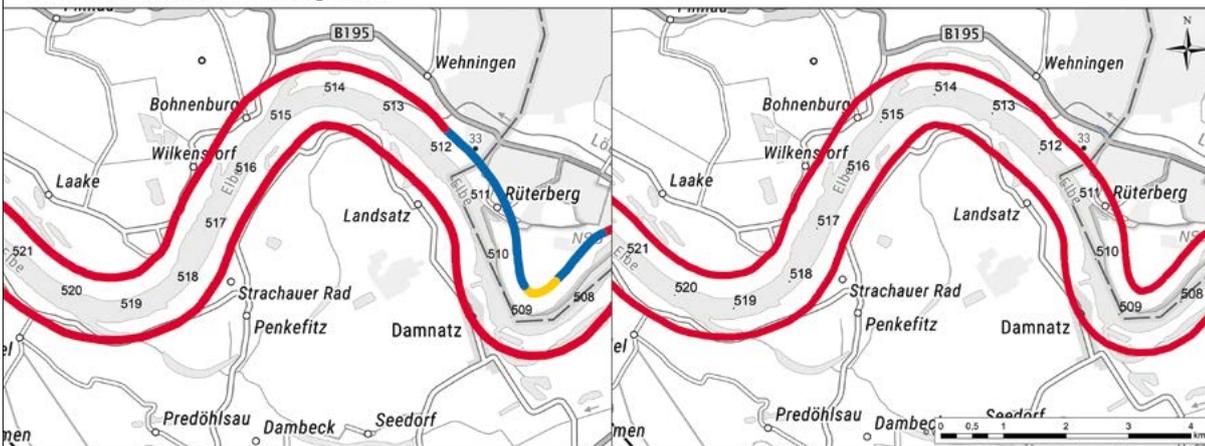
- kein
- gegeben
- dringlich
- nicht bewertet

Maßnahmenoptionen gemäß GKE

- S2.02: Uferentsiegelung
- S2.05: Bauwerks- und Bauwerksteilrückbau
- E.02: Randgewässeranschluss
- E.03: Altarmanschluss/Flutrinnen
- E.06: Vorlandabgrabung

- N0.02: Förderung gewässer-, und auentypischer Arten und deren Habitate
- N1.07: Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich

Herbeiführen eines möglichst naturnahen Flusssystemes
- unzureichender Überflutungsraum



Handlungsbedarf gemäß Strukturgütekartierung (BfG, 2001/2002) (links) und gemäß der Karten der Königlichen Elbstromverwaltung von 1898, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

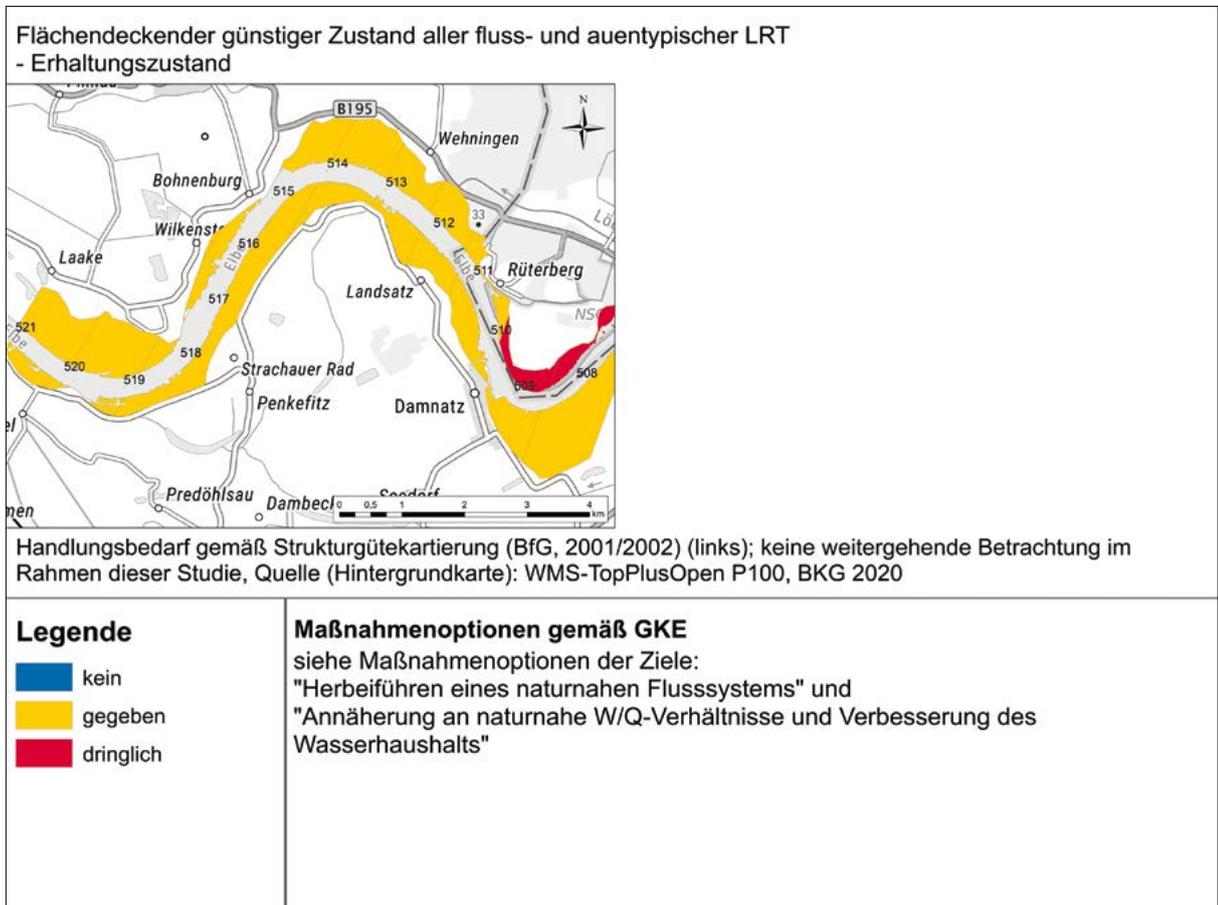
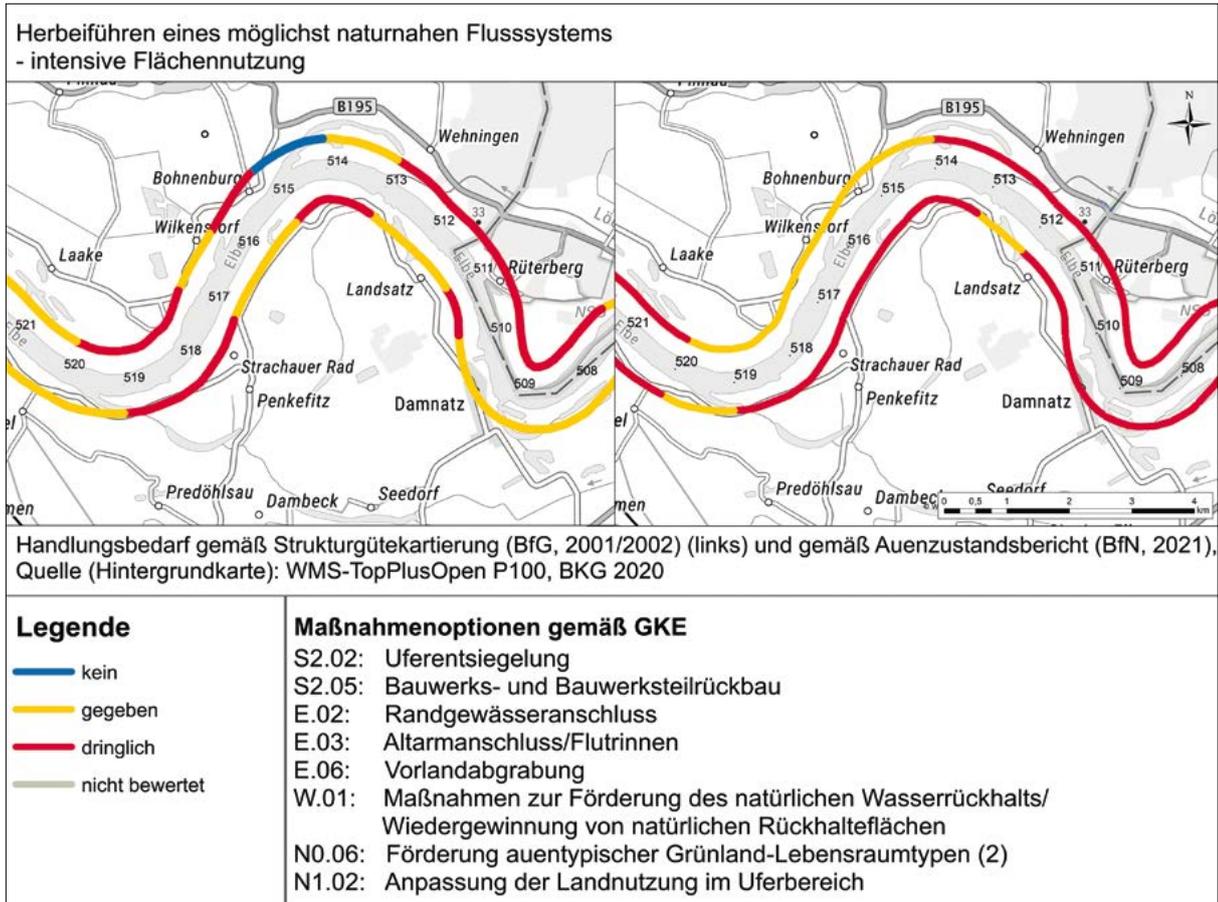
Legende

- kein
- gegeben
- dringlich
- nicht bewertet

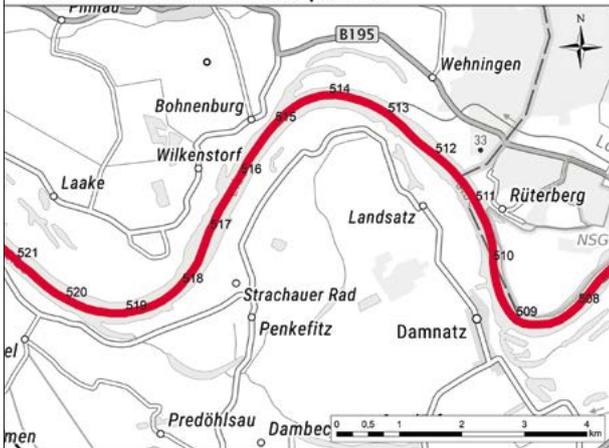
Maßnahmenoptionen gemäß GKE

- S2.02: Uferentsiegelung
- S2.05: Bauwerks- und Bauwerksteilrückbau
- E.02: Randgewässeranschluss
- E.03: Altarmanschluss/Flutrinnen
- E.06: Vorlandabgrabung

- W.01: Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts/
Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteflächen



Annäherung an naturnahe W/Q-Verhältnisse und Verbesserung des Wasserhaushalts
 - wasserwirtschaftliche Hauptwerte



Handlungsbedarf anhand der wasserwirtschaftlichen Hauptwerte am Pegel Lenzen, Quelle (Hintergrundkarte): WMS-TopPlusOpen P100, BKG 2020

Legende

- kein
- gegeben
- dringlich
- nicht bewertet

Maßnahmooptionen gemäß GKE

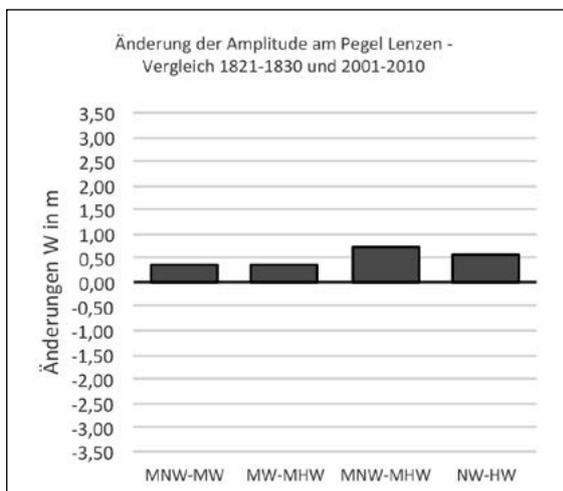
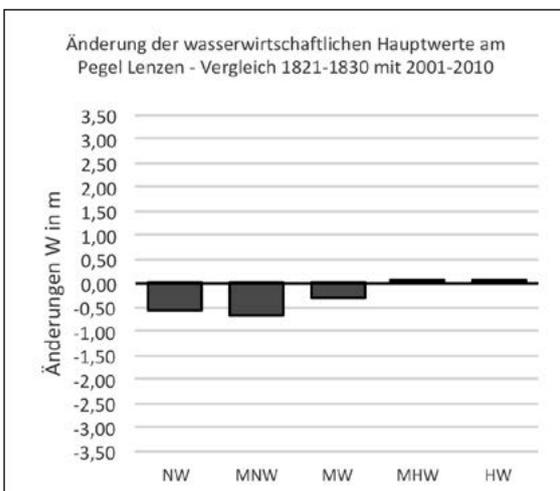
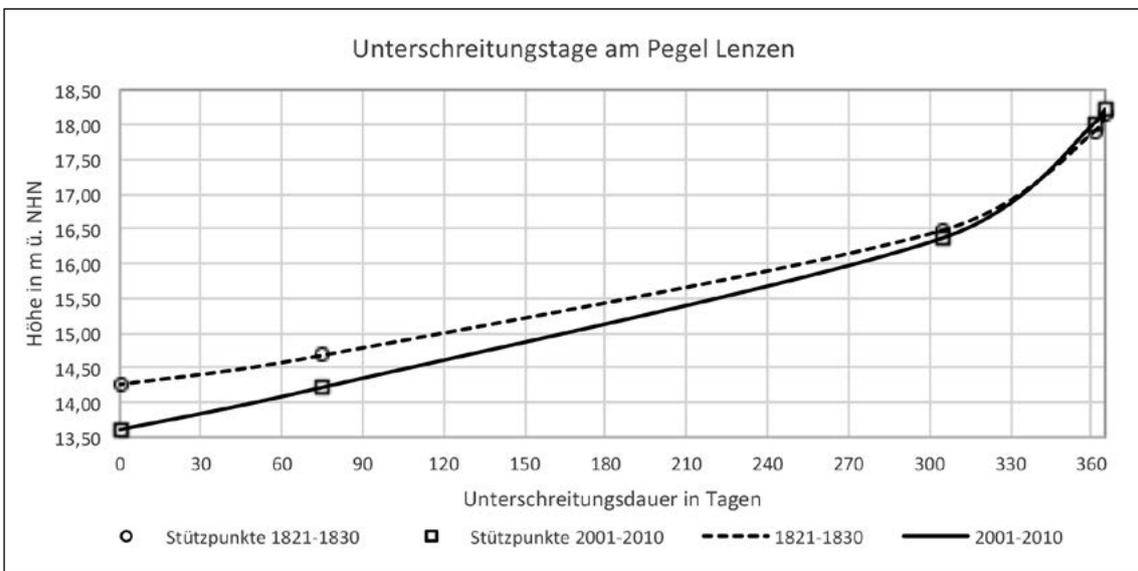
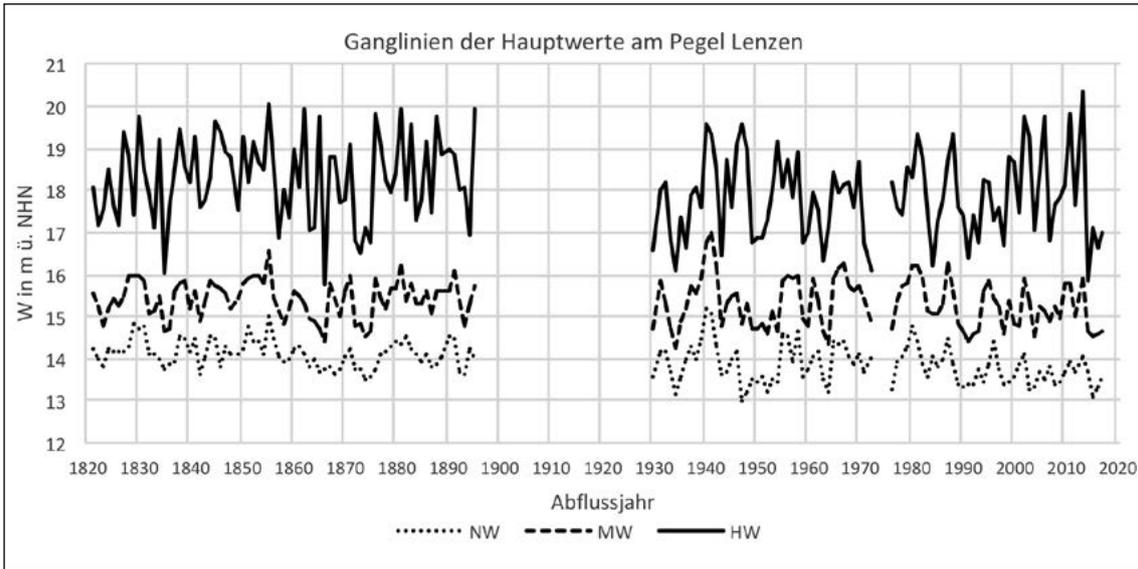
- E.07: Geschiebezugabe
- E.08: Grobkornanreicherung
- S2.02: Uferentsiegelung
- S2.05: Bauwerks- und Bauwerksteilrückbau

- W.01: Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Wasserrückhalts/Wiedergewinnung natürlicher Rückhalteflächen
- E.02: Randgewässeranschluss
- E.03: Altarmanschluss/Flutrinnen
- E.06: Vorlandabgrabung

- E.01: Querschnittsaufweitung
- E.04: Streichlinienaufweitung

Anhang 2: Datenblatt Pegel

Pegel Lenzen – Elbe km 484,70





NABU vor Ort

NABU-Bundesverband

Charitéstraße 3
10117 Berlin
Tel. 030.28 49 84-0
Fax 030.28 49 84-20 00
NABU@NABU.de
www.NABU.de

NABU-Institut für Fluss- und Auenökologie

Ferdinand-Lassalle-Straße 10
14712 Rathenow
Tel. 033 85.5 20 00-17
Fax 033 85.5 20 00-87
Rocco.Buchta@NABU.de

NABU Baden-Württemberg

Tübinger Straße 15
70178 Stuttgart
Tel. 07 11.9 66 72-0
Fax 07 11.9 66 72-33
NABU@NABU-BW.de
www.NABU-BW.de

NABU-Partner Bayern – Landesbund für Vogelschutz (LBV)

Eisvogelweg 1
91161 Hilpoltstein
Tel. 0 91 74.47 75-0
Fax 0 91 74.47 75-75
Infoservice@LBV.de
www.LBV.de

NABU Berlin

Wollankstraße 4
13187 Berlin
Tel. 030.9 86 41 07
oder 9 86 08 37-0
Fax 030.9 86 70 51
LvBerlin@NABU-Berlin.de
www.NABU-Berlin.de

NABU Brandenburg

Lindenstraße 34
14467 Potsdam
Tel. 03 31.2 01 55-70
Fax 03 31.2 01 55-77
Info@NABU-Brandenburg.de
www.NABU-Brandenburg.de

NABU Bremen

Vahrer Feldweg 185
28309 Bremen
Tel. 04 21.3 39 87 72
Fax 04 21.33 65 99 12
Info@NABU-Bremen.de
www.NABU-Bremen.de

NABU Hamburg

Klaus-Groth-Straße 21
20535 Hamburg
Tel. 040.69 70 89-0
Fax 040.69 70 89-19
Info@NABU-Hamburg.de
www.NABU-Hamburg.de

NABU Hessen

Friedenstraße 26
35578 Wetzlar
Tel. 0 64 41.6 79 04-0
Fax 0 64 41.6 79 04-29
Info@NABU-Hessen.de
www.NABU-Hessen.de

NABU Mecklenburg-Vorpommern

Wismarsche Straße 146
19053 Schwerin
Tel. 03 85.59 38 98-0
Fax 03 85.59 38 98-29
LGS@NABU-MV.de
www.NABU-MV.de

NABU Niedersachsen

Alleestraße 36
30167 Hannover
Tel. 05 11.91 10 5-0
Fax 05 11.91 10 5-40
Info@NABU-Niedersachsen.de
www.NABU-Niedersachsen.de

NABU Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 7-9
40219 Düsseldorf
Tel. 02 11.15 92 51-0
Fax 02 11.15 92 51-15
Info@NABU-NRW.de
www.NABU-NRW.de

NABU Rheinland-Pfalz

Frauenlobstraße 15-19
55118 Mainz
Tel. 0 61 31.1 40 39-0
Fax 0 61 31.1 40 39-28
Kontakt@NABU-RLP.de
www.NABU-RLP.de

NABU Saarland

Antoniusstraße 18
66822 Lebach
Tel. 0 68 81.93 61 9-0
Fax 0 68 81.93 61 9-11
LGS@NABU-Saar.de
www.NABU-Saar.de

NABU Sachsen

Löbauer Straße 68
04347 Leipzig
Tel. 03 41.33 74 15-0
Fax 03 41.33 74 15-13
Landesverband@NABU-Sachsen.de
www.NABU-Sachsen.de

NABU Sachsen-Anhalt

Schleinufer 18a
39104 Magdeburg
Tel. 03 91.5 61 93-50
Fax 03 91.5 61 93-49
Mail@NABU-LSA.de
www.NABU-LSA.de

NABU Schleswig-Holstein

Färberstraße 51
24534 Neumünster
Tel. 0 43 21.5 37 34
Fax 0 43 21.59 81
Info@NABU-SH.de
www.NABU-SH.de

NABU Thüringen

Leutra 15
07751 Jena
Tel. 0 36 41.60 57 04
Fax 0 36 41.21 54 11
LGS@NABU-Thueringen.de
www.NABU-Thueringen.de



Welche ökologischen Defizite hat die Elbe zwischen den Stromkilometern 508 und 521? Was ist nötig, um diese Defizite abzubauen und welche Möglichkeiten zur Verbesserung der jetzigen Situation stehen dafür zur Verfügung? Mittels bestehender Daten und ergänzenden Bewertungsansätze zeigt der NABU mögliche Lösungen auf und möchte damit einen weiteren Beitrag für einen möglichst erfolgreichen Folgeprozess des Gesamtkonzeptes Elbe leisten.

Der NABU engagiert sich seit 1899 für Mensch und Natur. Mit mehr als 820.000 Mitgliedern und Fördernden ist der NABU der mitgliederstärkste Umweltverband in Deutschland.