

Oliver Harms, Emil Dister, Lars Gerstner, Christian Damm,  
Gregory Egger, Dorothea Heim, Detlef Günther-Diringer,  
Uwe Koenzen, Annette Kurth und Patrick Modrak

# Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung

Bundesweiter Überblick und methodische  
Empfehlungen für die Herleitung von  
Entwicklungszielen



# **Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung**

**Bundesweiter Überblick und methodische  
Empfehlungen für die Herleitung von  
Entwicklungszielen**

**Oliver Harms  
Emil Dister  
Lars Gerstner  
Christian Damm  
Gregory Egger  
Dorothea Heim  
Detlef Günther-Diringer  
Uwe Koenzen  
Annette Kurth  
Patrick Modrak**

**Titelbild:** links: Indemündung (Planungsbüro Koenzen); rechts: Beispiel für ein Maßnahmenzenario

**Adressen der Autorinnen und der Autoren:**

Oliver Harms	Karlsruher Institut für Technologie
Prof. Dr. Emil Dister	Institut für Geographie und Geoökologie
Lars Gerstner	Abteilung Aueninstitut
Dr. Christian Damm	Josefstr. 1, 76437 Rastatt
Dr. Gregory Egger	E-Mail: <a href="mailto:detlef.guenther-diringer@hs-karlsruhe.de">detlef.guenther-diringer@hs-karlsruhe.de</a>
Dorothea Heim	
Dr. Uwe Koenzen	Planungsbüro Koenzen – Wasser und Landschaft
Annette Kurth	Schulstraße 37, Hilden 40721
Patrick Modrak	E-Mail: <a href="mailto:info@planungsbuero-koenzen.de">info@planungsbuero-koenzen.de</a>

**GIS-technische Begleitung und Umsetzung:**

Prof. Dr. Günther-Diringer	Moltkestraße 30, 76133 Karlsruhe
	Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
	Fakultät für Informationsmanagement und Medien
	E-Mail: <a href="mailto:lars.gerstner@kit.edu">lars.gerstner@kit.edu</a>

**Fachbetreuung im BfN:**

Dr. Thomas Ehlert	Fachgebiet II 3.2 „Binnengewässer, Auenökosysteme,
Bernd Neukirchen	Wasserhaushalt“

Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Entwicklungspotenziale von Auen und Flusslandschaften“ (FKZ: 3512 83 0500). Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ ([www.dnl-online.de](http://www.dnl-online.de)).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter [http://www.bfn.de/0502\\_skripten.html](http://www.bfn.de/0502_skripten.html) heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn  
URL: [www.bfn.de](http://www.bfn.de)

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-226-6

DOI 10.19217/skr489

Bonn - Bad Godesberg 2018

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis .....	6
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung.....</b>	<b>9</b>
2.1 Herleitung von Potenzialen zur naturnahen Auenentwicklung .....	10
2.1.1 Grundlagen und Definitionen .....	10
2.1.2 Methoden der Potenzialermittlung .....	12
2.1.2.1 Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung.....	14
2.1.2.2 Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung .....	17
2.1.2.3 Ermittlung der Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik.....	21
2.2 Ergebnisse im bundesweiten Überblick .....	23
2.2.1 Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung.....	23
2.2.2 Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung .....	25
2.2.3 Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik .....	28
<b>3 Strategien zur Umsetzung von Auenentwicklungsmaßnahmen .....</b>	<b>30</b>
3.1 Umsetzungsstrategien der Länder zur Auenentwicklung .....	30
3.2 Methodisches Vorgehen zur Herleitung von Entwicklungszielen als Grundlage für die Maßnahmenplanung .....	34
3.2.1 Szenarienentwicklung als Planungswerkzeug .....	34
3.2.2 Berücksichtigung von Restriktionen bei der Szenarienentwicklung.....	36
3.2.3 Herleitung von Entwicklungszielen für die Szenarien.....	40
3.2.4 Ableitung der Szenarien und beispielhafte Beschreibung .....	42
3.2.5 Herleitung von Maßnahmen für die Entwicklungsziele.....	46
<b>4 Hinweise und Empfehlungen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Gewässer- und Auenentwicklung .....</b>	<b>51</b>
<b>5 Zusammenfassung.....</b>	<b>56</b>
Literaturverzeichnis .....	58
Anhang	

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Flussauen mit einem Einzugsgebiet $\geq 1.000 \text{ km}^2$ (nach Brunotte et al. 2009).....	9
Abb. 2:	Mögliche Bausteine zur Herleitung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung.....	11
Abb. 3:	Verbesserungspotenzial für unterschiedliche Ist-Zustände und Entwicklungsziele.....	12
Abb. 4:	Herleitung des Potenzials zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung.....	14
Abb. 5:	Kombination der Parameter zur Herleitung des Umsetzungspotenzials für die Gewässer- und Uferentwicklung.....	15
Abb. 6:	Ablaufschema zur Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung .....	16
Abb. 7:	Herleitung des Potenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung.....	17
Abb. 8:	Kombination der Parameter zur Herleitung des Potenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung .....	20
Abb. 9:	Ablaufschema zur Ermittlung des Verbesserungspotenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung .....	20
Abb. 10:	Herleitung der Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik .....	21
Abb. 11:	Ablaufschema zur Ermittlung des Potenzials zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik.....	22
Abb. 12:	Klassenverteilung für die bundesweiten Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung (links) mit Beispielabbildung der Flüsse Lippe und Ruhr .....	23
Abb. 13:	Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung .....	24
Abb. 14:	Klassenverteilung für die bundesweiten Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung (links) mit Beispielabbildung der Mittelelbe im Bereich der Zuflüsse Saale und Mulde .....	26
Abb. 15:	Potenziale zur Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung.....	27
Abb. 16:	Klassenverteilung nach Anzahl und Fläche für die bundesweiten Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik (links) mit Beispielabbildung der Mittelelbe im Bereich der Havelmündung .....	28
Abb. 17:	Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik.....	29
Abb. 18:	Projekttablauf der Altarmanbindung an der Rur bei Körrenzig (Nordrhein-Westfalen).....	31
Abb. 19:	Rur bei Körrenzig (Nordrhein-Westfalen) vor (Bild links) und nach (Bilder Mitte und rechts) Maßnahmenumsetzung. (Fotos: WVER).....	31
Abb. 20:	Projekttablauf der Auenrenaturierung Lödderitzer Forst (Sachsen-Anhalt).....	32
Abb. 21:	Elbe bei Obselau vor Maßnahmenumsetzung im südwestlichen Bereich der Deichrückverlegung (Foto: U. Koenzen).....	32
Abb. 22:	Methodik der Szenarienentwicklung zur Herleitung von Entwicklungszielen.....	35

Abb. 23:	Entwicklungsziel in Abhängigkeit von einem sich ändernden Raumwiderstand unter Berücksichtigung zielführender Maßnahmen .....	36
Abb. 24:	Maßgebliche Restriktionen als Grundlage für die Ableitung von Entwicklungszielen .....	37
Abb. 25:	Szenarienbasierter Ansatz zur Beschreibung von Entwicklungszielen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumwiderstände .....	41
Abb. 26:	Konzeptraum mit homogenen Abschnitten (a bis c, D, E) gleichen Restriktionsgrades .....	42
Abb. 27:	Ableitung des Szenarios A+ .....	45
Abb. 28:	Handlungsschwerpunkte der Gewässer- und Auenentwicklung und Auswahl zielführender Maßnahmen. Die Zuordnung der Maßnahmen erfolgt hinsichtlich ihrer maßgeblichen ökologischen Wirkung. ....	47
Abb. 29:	Konkretisierung des Entwicklungsziels im Szenario C durch zielführende Maßnahmen .....	48
Abb. 30:	Beispiel für unterschiedliche Entwicklungsziele (Szenarien) und zielführende Maßnahmen für einen für die Schifffahrt genutzten Tieflandfluss mit Hochwasserschutzanlagen und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung in der Aue im Ist-Zustand.....	50
Abb. 31:	Die Position von Schlüsselfaktoren und Szenarien einer naturnahen Auenentwicklung im klassischen Planungsprozess.....	52

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verwendete Datengrundlagen zur Herleitung von Potenzialen zur naturnahen Auenentwicklung .....	13
Tab. 2:	Berücksichtigte Objektarten zur Ermittlung bebauter Flächen im 30-m-Korridor .....	15
Tab. 3:	Berücksichtigte Waldtypen aus dem Digitalen Landbedeckungsmodell DLM-DE2009 zur Ermittlung von Waldflächen in der rezenten Aue .....	19
Tab. 4:	Berücksichtigte Objektarten aus dem Digitalen Landbedeckungsmodell DLM-DE2009 zur Ermittlung bebauter Flächen in der rezenten Aue .....	19
Tab. 5:	Die Intensität maßgeblicher Restriktionen auf funktionale Einheiten der Aue. Wirkung: „++“ sehr hoch (oft maßgeblich für Zustand); „+“ mittel bis hoch; „n. r.“ nicht relevant (max. geringfügig).....	38
Tab. 6:	Charakterisierung der Entwicklungsszenarien und Entwicklungsziele unter Einschätzung der Verbesserungsmöglichkeiten für die funktionalen Einheiten Morphologie, Hydrologie und Nutzung.....	40
Tab. 7:	Ableitung von Entwicklungszielen mit unterschiedlichen Restriktionen ausgehend von Szenario A+ .....	43
Tab. 8:	Ausprägung der Schlüsselfaktoren zur Beurteilung des Umsetzungserfolgs eines Vorhabens zur Auenentwicklung.....	55

## Anhang

- Anhang 1: Karten der Einzelparameter zur Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung
- Anhang 2: Statistiken zu den ermittelten Potenzialen und Einzelparametern

## 1 Einleitung

Mit der Erfassung und Bewertung des Auenzustandes wurde erstmalig eine umfassende qualitative und quantitative raumkonkrete Bestandsaufnahme der Flussauen in Deutschland vorgelegt (Brunotte et al. 2009; BMU & BfN 2009). Die Ergebnisse zeigen auf, dass zwei Drittel der ursprünglichen Auenflächen verloren gegangen und nur etwa ein Zehntel der Auen noch ökologisch weitgehend funktionsfähig sind. Neben den Auswirkungen auf den Hochwasserschutz spiegelt sich dies insbesondere in einem nicht mehr durchgängigen Biotopverbund und dem Verlust typischer Lebensräume der Auen wider, die entweder abschnittsweise vollständig fehlen oder aufgrund fehlender dynamischer Standortbedingungen ökologisch beeinträchtigt sind.

In mehreren europäischen und nationalen Rechtsvorschriften und Strategien sind Festlegungen und Ziele formuliert, um den negativen Folgen anthropogener Eingriffe und Nutzungen entgegenzuwirken. Auf europäischer Ebene sind dies v. a. die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG), die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, 92/43/EWG), die Vogelschutzrichtlinie (VS-RL, 79/409/EWG) und die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL, 2007/60/EG), national implementiert u. a. über das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). In der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ sind die Ziele für das Handlungsfeld „Flüsse und Auen“ konkretisiert (BMU 2007).

Trotz der politischen und gesellschaftlichen Zielsetzungen sind wesentliche Verbesserungen der ökologischen Situation von Flussauen in den vergangenen Jahren weit hinter den formulierten Zielen zurückgeblieben. Dies zeigen beispielsweise der Indikatorbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMUB 2015a), die Gefährdungssituation von Lebensräumen und Arten der Gewässer und Auen in Deutschland (Ellwanger et al. 2012) oder die Bestandsaufnahme zur WRRL (BMUB & UBA 2016) sehr deutlich. Auf Bundesebene wurde deshalb das Handlungsprogramm „Naturschutz-Offensive 2020“ auf den Weg gebracht, um die notwendige Trendwende einzuleiten (BMUB 2015b). Hierauf zielen auch die Festlegungen zum Auenschutz und zum Bundesprogramm „Blaues Band“ im Koalitionsvertrag der Bundesregierung von 2013 ab. Das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“, das die weitreichenden Möglichkeiten für die Renaturierung von Bundeswasserstraßen und deren Auen in den Fokus stellt, wurde am 1. Februar 2017 vom Bundeskabinett beschlossen (BMVI & BMUB 2017).

Das Erreichen der Ziele beim Gewässer- und Auenschutz hängt in hohem Maße von einer effizienten Nutzung der vorhandenen Potenziale ab. Wenngleich die Gewässerunterhaltung (mit Ausnahme der Bundeswasserstraßen) und die Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen grundsätzlich in der Zuständigkeit der Bundesländer liegen, hat der Bund neben der Förderung von Modellprojekten eine besondere Verantwortung bei der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen sowie bei der Entwicklung und Standardisierung von Methoden, insbesondere für länderübergreifende Betrachtungen. Hierzu wurde mit den eingangs genannten Studien zum Auenzustand bereits eine fundierte Grundlage geschaffen. Die Ergebnisse des vorliegenden Projektes ergänzen die Beschreibung des Ist-Zustandes um die physischen, naturräumlichen und naturschutzfachlichen Potenziale der verbleibenden Flussauen in Deutschland für ökologisch begründete Verbesserungsmaßnahmen. Damit wird der nächste notwendige Schritt von der Zustandsbeschreibung zur Ermittlung von Verbesserungsmöglichkeiten vollzogen. Vor dem Hintergrund der bundesweit vornehmlich strategisch ausgerichteten Auswertungen werden darüber hinaus Empfehlungen zum me-

thodischen Vorgehen für die Auenentwicklung gegeben. Diese wurden mit Behördenvertretern von Bund und Ländern erörtert. Aus den in diesem Prozess gewonnenen Erfahrungen über bestehende Strategien und Programme zur Auenentwicklung wurden Empfehlungen für die bundesweite konzeptionelle Herleitung von Entwicklungszielen für die Auen abgeleitet und zielführende Maßnahmen als Grundlage für konkrete Entwicklungsvorhaben anhand eines bundesweit anwendbaren Ansatzes aufgezeigt.

Konkrete Ziele dieses Projektes sind demnach:

- Die Ermittlung von Auenbereichen mit definierten Potenzialen für die Sicherung und Entwicklung von Auenlebensräumen und auentypischen Naturraumfunktionen innerhalb der bundesweiten Auenkulisse großer Flussauen.
- Die Entwicklung von Strategien und Konzepten zur Ableitung von Entwicklungszielen und zur Herleitung zielführender Maßnahmen, die der Entwicklung von Flussauen im Sinne einer nachhaltigen ökologischen Verbesserung dienen.

Die Bearbeitung erfolgte für die Auen von 79 deutschen Flüssen mit einem Einzugsgebiet von mindestens 1.000 km<sup>2</sup> und ist damit deckungsgleich mit der Kulisse des Auenzustandsberichtes. Die Bearbeitung des Projektes fand unter der Leitung des Aueninstitutes am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) in Kooperation mit dem Planungsbüro Koenzen und unter Beteiligung der Hochschule Karlsruhe, Fakultät für Informationsmanagement und Medien, statt.

## 2 Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung

Die Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung, die in ihren Grundzügen in Kapitel 2.1.1 erläutert und definiert werden, sollen erstmals bundesweit die grundsätzliche Möglichkeit einer Umsetzung ökologisch wirksamer Maßnahmen in Flussauen aufzeigen. Die Ergebnisse beziehen sich auf die morphologischen Auen von 79 deutschen Flüssen und Strömen ab einer Einzugsgebietsgröße von 1.000 km<sup>2</sup> (Abb. 1). Die Auswertungen umfassen somit etwa 10.000 Flusskilometer sowie 15.000 km<sup>2</sup> Auenfläche.

Die **morphologische Aue** ist dabei der Länge nach in 1-km-Segmente untergliedert. Die Segmente werden wiederum in ihrer Breite beidseitig in die an den Fluss angrenzende überflutbare **rezente Aue** und die vom Überflutungsregime entkoppelte **Altaue** untergliedert. Diese kleinsten Einheiten werden als Kompartimente bezeichnet (Abb. 1).

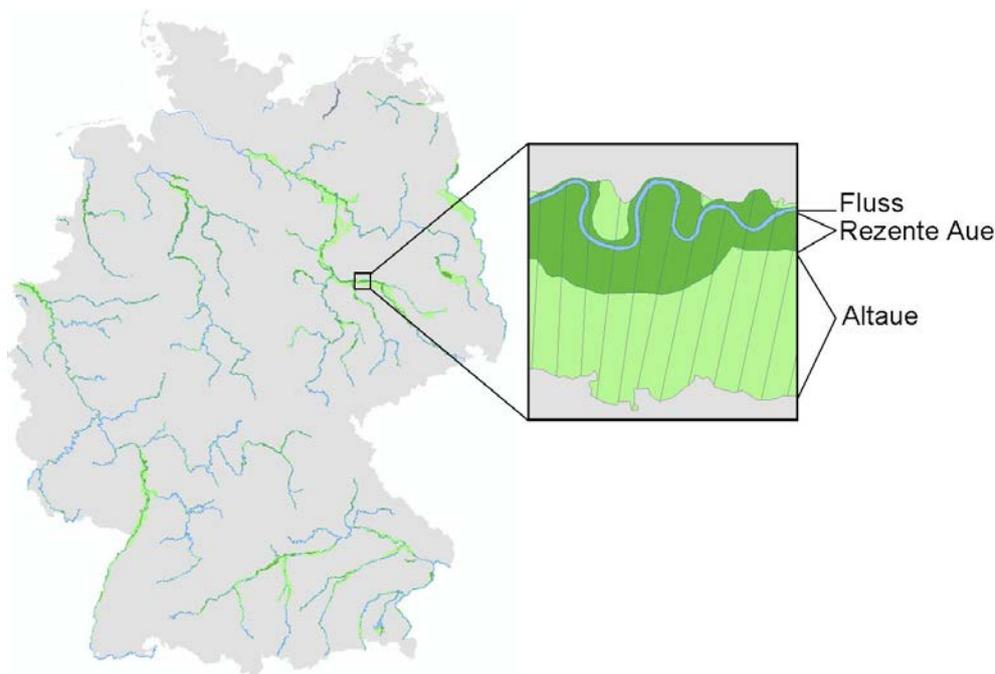


Abb. 1: Flussauen mit einem Einzugsgebiet  $\geq 1.000$  km<sup>2</sup> (nach Brunotte et al. 2009)

Der Auenzustandsbericht verdeutlicht, dass die Aue in ihrer gesamten Breite maßgeblichen Beeinträchtigungen unterliegt und dadurch auch die Quervernetzung von Fluss und Aue eingeschränkt ist. So sind die Gewässer einschließlich der Ufer häufig ausgebaut und strukturell verarmt, wohingegen insbesondere die intensive Landnutzung auf den Zustand der rezenten Aue wirkt. Die Altauen sind durch Gewässerausbau und Deiche vom Überflutungsregime des Flusses abgeschnitten. Die Möglichkeiten und Handlungsfelder zur Verbesserung des ökologischen Zustandes unterscheiden sich und erfordern eine differenzierte Betrachtung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung für die einzelnen Bezugsräume. Das Potenzial wird deshalb in drei Bereiche eingeteilt: Gewässer und Ufer, rezente Aue und Altaue. Die Potenziale werden für diese drei Bezugsräume in Kapitel 2.1.2 definiert und die Auswahl der zugrunde gelegten Eingangsparameter sowie die darauf aufbauende Herleitung des jeweiligen Potenzials erläutert. Die Ergebnisse liefern bundesweite Aussagen zum Potenzial für eine naturnahe Auenentwicklung (Kapitel 2.2). Sie stellen die generelle Situation dar und sind eine Entscheidungshilfe für programmatische und strategische Aussagen und Zielsetzungen. Das methodische Vorgehen lässt insbesondere Aussa-

gen zu großräumigen Potenzialen zur Renaturierung von Auen im Sinne von Suchräumen zu. Auch bei einem aus Bundessicht geringen Potenzial zur naturnahen Auenentwicklung sind auf der lokalen oder regionalen Ebene in der Regel Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung möglich.

## 2.1 Herleitung von Potenzialen zur naturnahen Auenentwicklung

### 2.1.1 Grundlagen und Definitionen

Die Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung beschreiben die Möglichkeit zur ökologischen Verbesserung der Auen durch hydromorphologische Maßnahmen und Nutzungsänderungen. Die Grundlage für die Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung auf einer bundesweiten Ebene bildet die Einschätzung der technischen Umsetzbarkeit ökologisch wirksamer Maßnahmen in Abhängigkeit von definierten Restriktionen, jedoch nicht die planerische Umsetzbarkeit (vgl. Kapitel 4). Letztere kann in der Regel erst im Rahmen von konkreten Planungsverfahren ermittelt werden und entzieht sich fachlich einem daten- und regelbasierten flächenhaften Ansatz.

Hinsichtlich der ökologischen Wirksamkeit von Maßnahmen können vorrangige Handlungsfelder räumlich differenziert werden: Morphologische Ausbau- oder Renaturierungsmaßnahmen können die Dynamik des Gewässers einschließlich seiner Ufer besonders stark beeinflussen, wohingegen eine Nutzungsanpassung in der rezenten Aue sowie die Eindeichung oder die Wiederanbindung von Auenflächen besonders weitreichende ökologische Auswirkungen in der Fläche zeigen. Die in ihrer wesentlichen Ausrichtung unterschiedlichen Handlungsfelder bedingen demnach die Ermittlung der Potenziale einer naturnahen Auenentwicklung für die drei Bereiche (vgl. Abb. 1):

- **Gewässer einschließlich der Ufer**, d. h. der Fluss einschließlich eines Uferkorridors mit einer Breite von 30 m ab der Uferlinie bei mittlerem Abfluss,
- **rezente Aue**, d. h. die Bereiche, die im Einflussbereich der Überflutungsdynamik des Gewässers stehen, und
- **Altaue**, d. h. ehemalige überflutbare Bereiche der morphologischen Aue, die von der Überflutungsdynamik des Gewässers entkoppelt wurden.

Eine detaillierte Beschreibung der Abgrenzung dieser Bereiche ist Brunotte et al. (2009) zu entnehmen.

Grundsätzlich bauen die Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung auf der Ausprägung von bis zu drei Faktoren auf, die für die drei o. g. Bereiche in unterschiedlicher Weise definiert werden (Abb. 2).



Abb. 2: Mögliche Bausteine zur Herleitung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung

Das **Leitbild**, d. h. der potenziell natürliche Zustand, bildet dabei den theoretisch maximal erreichbaren Zustand. Im Hinblick auf die Potenzialanalyse entspricht dieser Zustand einem naturnahen Gewässer in einer vollständig erhaltenen und nutzungsfreien rezenten Aue mit naturnaher Vegetation. Die Voraussetzung zur Erreichung des potenziell natürlichen Zustandes (Leitbild) ist, dass der Umsetzung von entsprechenden Entwicklungsmaßnahmen keine dauerhaft unüberwindbaren Widerstände entgegenstehen. Auch wenn diese Voraussetzung in der Regel aktuell nicht erfüllt wird, bietet das Leitbild eine Orientierung für die Zielrichtung der Entwicklung und für die Ableitung erreichbarer Teilziele. Die Einschätzung des **Raumwiderstandes**, der in den Bezugsräumen durch verschiedene Faktoren bestimmt wird, definiert ein **Entwicklungsziel**, das sich mit Zunahme der prägenden Restriktionen vom potenziell natürlichen Zustand entfernt.

Das Entwicklungsziel leitet sich aus umwelt- und naturschutzfachlichen bzw. politischen Zielen ab, beispielsweise der Vergrößerung der Rückhalteflächen an Flüssen und der Neuanlage von Auwäldern, die in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt und anderen Programmen formuliert sind.

Für den Raumwiderstand wurden Parameter wie der Anteil der bebauten Flächen am Gewässerufer gewählt, die häufig besonders beeinträchtigende Faktoren für die Auenentwicklung darstellen.

Dabei geht mit ansteigendem Raumwiderstand und damit einer Abschwächung des zu erreichenden Entwicklungsziels gleichzeitig eine Anpassung des **Umsetzungspotenzials** einher, welches die prinzipielle Machbarkeit ökologisch wirksamer Maßnahmen zum Erreichen des Entwicklungsziels bei einem unbekanntem Ist-Zustand beschreibt (Abb. 2). Bei einem bekannten **Ist-Zustand** wird das Maß einer möglichen ökologischen Aufwertung als **Verbesserungspotenzial** beschrieben, welches den Abstand vom Ist-Zustand zum Entwicklungsziel beschreibt. Das Verbesserungspotenzial richtet sich in seinem Ausmaß nicht nur nach dem Zielzustand, sondern auch nach dem Ist-Zustand und ist von zwei Eingangsgrößen abhängig (Abb. 3).

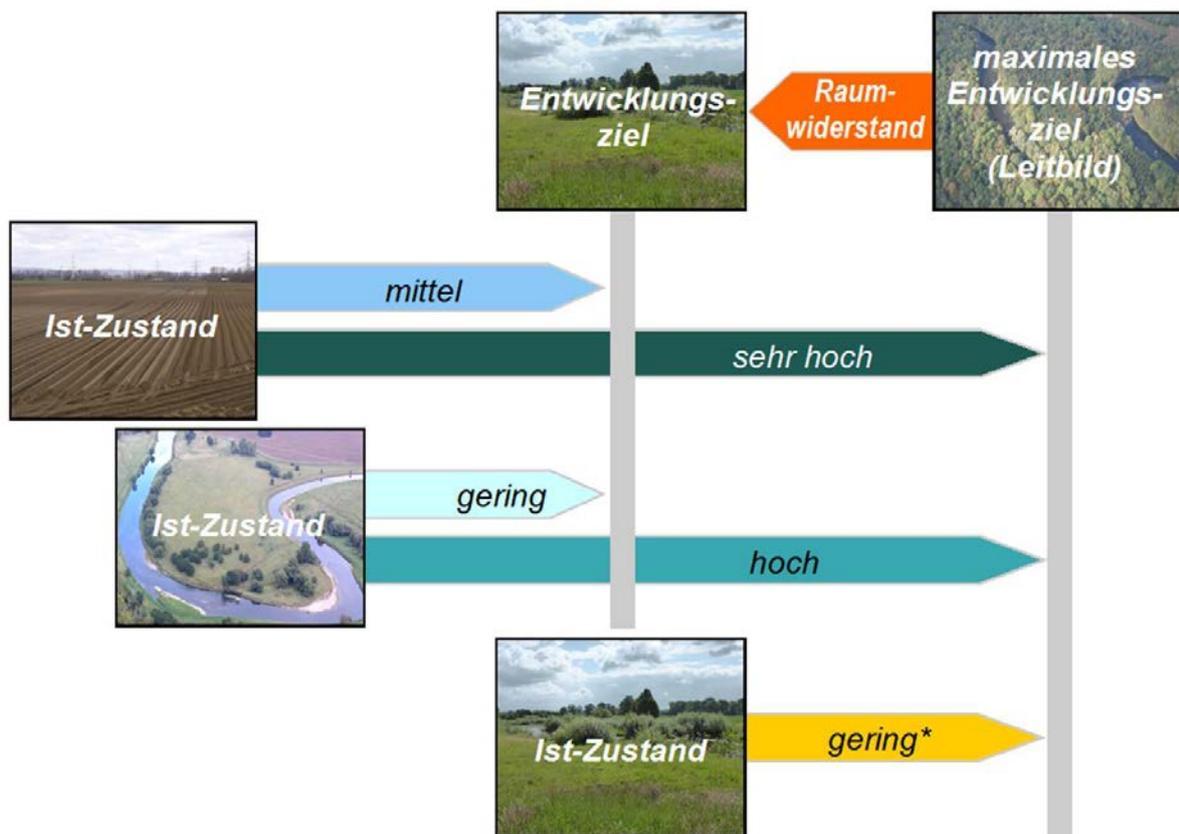


Abb. 3: Verbesserungspotenzial für unterschiedliche Ist-Zustände und Entwicklungsziele (\* gering, da der Ist-Zustand bereits naturnah ist)

Hervorzuheben ist, dass das Ausschöpfen des Umsetzungs- und des Verbesserungspotenzials an die Art und den Umfang der zielführenden Maßnahmen gebunden ist. Eine Darstellung verschiedener Umsetzungsszenarien für eine bundesweite Potenzialbetrachtung auf dieser Grundlage konnte innerhalb dieses Vorhabens nicht geleistet werden. Aus diesem Grund wird für die bundesweite Potenzialermittlung vorwiegend eine umfassende Umsetzung der notwendigen Maßnahmen angenommen. Lediglich für das „Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung“ wird ein angepasstes Entwicklungsziel für den Waldanteil formuliert (Kapitel 2.1.2.2). Hingegen werden bei der beispielhaften Darstellung von Renaturierungsszenarien in Kapitel 3 unterschiedliche Verbesserungsmöglichkeiten mit einem geringen bis weitreichenden Maßnahmenumfang beschrieben.

### 2.1.2 Methoden der Potenzialermittlung

Nachfolgend werden die im weiteren Verlauf betrachteten Potenziale definiert und ihre methodische Herleitung erläutert. Dabei war eine Grundvoraussetzung für deutschlandweite und vergleichbare Auswertungen das Vorliegen bundesweiter Datensätze. Die Ergebnisdarstellung inklusive der Darstellung der bundesweiten Situation als Übersichtskarten folgt in Kapitel 2.2.

#### Verwendete Datengrundlagen

Die methodische Herleitung der Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung erfolgte unter

Verwendung der nachfolgend aufgeführten Datensätze (Tab. 1). Für die kartografische Darstellung der bundesweiten Ergebnisse wurde auf die Auenabgrenzung bzw. Auenbänder aus Brunotte et al. (2009) zurückgegriffen.

Tab. 1: Verwendete Datengrundlagen zur Herleitung von Potenzialen zur naturnahen Auenentwicklung

Datensatz	Bezeichnung	Datenquelle	Bemerkungen
Flussauen in Deutschland	Erfassung, Bilanzierung und Zustandsbewertung deutscher Flussauen	LANIS-Bund, Bundesamt für Naturschutz (2009), Geobasisdaten © GeoBasis-DE/BKG 2009	Datenbestand aus Vorgängerprojekten (BMU & BfN 2009; Brunotte et al. 2009)
Auentypologie	Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder	LANIS-Bund, Bundesamt für Naturschutz (2009), Geobasisdaten © GeoBasis-DE/BKG 2009	Datenbestand aus Vorgängerprojekten (Koenzen 2005)
Deichlinien	Objektart 61003 aus dem digitalen Basis-Landschaftsmodell; Deichlinien der Länder	© GeoBasis-DE/BKG 2012; Landesverwaltungen	Länderdaten unvollständig
DGM 10	Digitales Geländemodell, Gitterweite 10 m	© GeoBasis-DE/BKG 2012	
ATKIS-Basis-DLM	Digitales Basis-Landbedeckungsmodell (2009)	© GeoBasis-DE/BKG 2012	
DLM_DE2009	Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland (2009)	© GeoBasis-DE/BKG 2012	
Gewässerstrukturgüte	Bundesweit harmonisierte Gewässerstrukturgütedaten	Planungsbüro Koenzen (2011)	
HWGK	Hochwassergefahrendaten der Länder	Landesverwaltungen (Stand: 2009–2015)	Heterogene Datensätze, nicht vollständig verfügbar
Rückstaudaten_Koenzen	Aus FLYS erzeugte Rückstaubereiche an Bundeswasserstraßen	Planungsbüro Koenzen (2015)	Überarbeitung der Rückstauinformation für Bundeswasserstraßen in der Bearbeitungskulisse
Schutzgebiete	Deutschlandweite Datensätze der Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparks, Natura2000-Gebiete, Naturparks und Naturschutzgebiete	Bundesamt für Naturschutz (2011)	
VerkNet-BWaStr	Verkehrsnetz der Bundeswasserstraßen	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (2015)	
FLYS- und Pegel-daten	Wasserstände nach FLYS	FLYS-Fachdienst der Bundesanstalt für Gewässerkunde; Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (Stand 2013–2014)	ergänzende Stammdaten aus Gewässerkundlichem Jahrbuch

### 2.1.2.1 Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Das Potenzial zur naturnahen „Gewässer- und Uferentwicklung“ entspricht gemäß der Definition in Kapitel 2.1.1 einem Umsetzungspotenzial und ist damit direkt vom Raumwiderstand abhängig, d. h., es verringert sich mit höherem Raumwiderstand bzw. steigt im Falle geringer Restriktionen an (Abb. 4). Beispielhaft ist in Abb. 4 ein geringes bis mittleres Umsetzungspotenzial dargestellt (A), das sich aus einem hohen Raumwiderstand ergibt, bzw. ein sehr hohes Umsetzungspotenzial (B), resultierend aus einem geringen Raumwiderstand.



Abb. 4: Herleitung des Potenzials zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Das Potenzial zur naturnahen „Gewässer- und Uferentwicklung“ ergibt sich in Abhängigkeit von folgenden restriktiv wirkenden Faktoren:

- **„Stau einfluss durch Querbauwerke“** gibt an, ob sich ein Flussegment im Rückstau-bereich eines Querbauwerks befindet. Der Parameter informiert über die Ausprägungen „kein Rückstau“ und „Rückstau vorhanden“ für die 1-km-Flusskompartimente der 79 Flüsse. Die Datengrundlage bildet der BfN-Fachdatensatz „Flussauen in Deutschland“ ergänzt durch Scholz et al. (2012). Die Ermittlung rückstaugeprägter Auensegmente für die Bundeswasserstraßen Donau, Elbe, Fulda, Lahn, Main, Mosel, Neckar, Rhein, Saale, Saar, Werra und Weser basiert hingegen auf interpolierten Wasserständen [MQ] pro 100 Meter mit Hilfe des flusshydrologischen Webdienstes (FLYS) und dem Talbodengefälle nach Koenzen (2005).
- **„Bebaute Flächen im 30-m-Korridor“** gibt je Kompartiment und Auenseite an, welche Uferbereiche durch Siedlungen oder ausgewählte Verkehrsflächen innerhalb eines 30-m-Korridors ausgehend vom Gewässerufer belegt sind. Die berücksichtigten Objektarten entstammen dem Digitalen Landbedeckungsmodell DLM-DE2009 sowie dem ATKIS Basis-DLM und sind in Tab. 2 aufgeführt.

In Abwesenheit dieser Objektarten (Anteil = 0 %) besteht keine Beeinträchtigung des Ufers durch Siedlungs- und Verkehrsflächen, wohingegen ansonsten zwischen geringer (> 0–30 %) und hoher (> 30 %) Beeinträchtigung differenziert wird.

Tab. 2: Berücksichtigte Objektarten zur Ermittlung bebauter Flächen im 30-m-Korridor

Siedlungsflächen (DLM-DE2009)		Verkehrsflächen (ATKIS-Basis-DLM)	
Code	Typ	Code	Typ
111	Durchgängig städtische Prägung	-	Gemeindestraßen
112	Nicht durchgängig städtische Prägung	-	Landstraßen
121	Industrie- und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen	-	Bundesstraßen
123	Hafengebiete	-	Bundesautobahnen
124	Flughäfen	-	Bahnstrecken
142	Sport- und Freizeitanlagen	-	Bahnflächen

- „**Netzkategorie**“ gibt Auskunft über die Intensität der schiffahrtlichen Gewässernutzung. Für die Bearbeitung wurde die vorläufige Kategorisierung der Bundeswasserstraßen nach BMVBS (2012) berücksichtigt, die die Wasserstraßen in Abhängigkeit von dem jährlichen Güterverkehrsaufkommen in die Kategorien A–C sowie in die sonstigen Wasserstraßen mit geringem oder keinem gewerblichen Güterverkehr einteilt. Da die Intensität der schiffahrtlichen Nutzung Auswirkungen auf die Renaturierungseignung hat, wird im Rahmen der Potenzialbetrachtung zwischen Gewässern der Kategorie A–C sowie den sonstigen Wasserstraßen und den Flüssen ohne Nutzung als Wasserstraße unterschieden.

Die Kategorisierung der Bundeswasserstraßen war während der Projektbearbeitung noch nicht abgeschlossen. Die Einstufung einzelner Bundeswasserstraßenabschnitte im Bundesverkehrswegeplan 2030 (BMVI 2016) weicht von der vorläufigen Kategorisierung in BMVBS (2012) ab, so für die Saar und den Neckar flussaufwärts Heilbronn. Die Kategorisierung von Elbe und Saale erfolgte erst 2016, so dass ihnen das Attribut „unbekannt“ zugewiesen wurde. Für die Ermittlung des Potenzials zur Gewässer- und Uferentwicklung gingen diese beiden Wasserstraßen als „Kategorie A–C“ in die Berechnung ein. Für die Potenzialermittlung der Saale von Halle bis zur Mündung sowie für die Saar und den Neckar flussaufwärts Heilbronn wurde somit bei der Berechnung eine von der endgültigen Kategorisierung gemäß Bundesverkehrswegeplan 2030 (BMVI 2016) abweichende Einstufung zugrunde gelegt.

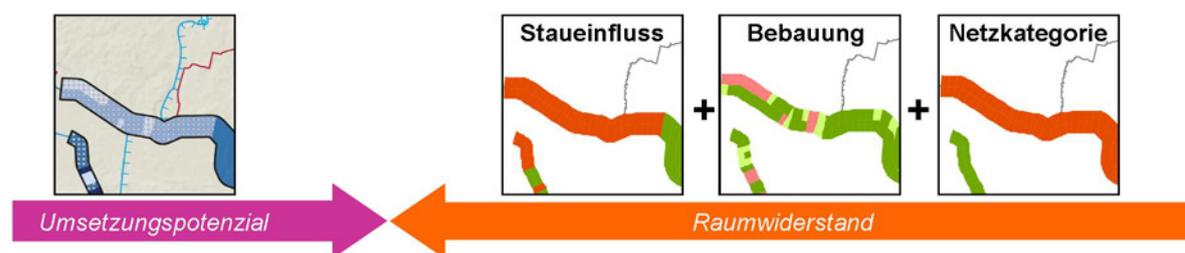


Abb. 5: Kombination der Parameter zur Herleitung des Umsetzungspotenzials für die Gewässer- und Uferentwicklung

Die drei restriktiv wirkenden Faktoren Staueinfluss, Bebauung und Netzkategorie werden für jedes Auenkompartiment kombiniert (Abb. 5). Die Einstufung der Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung in die vier Klassen „gering“, „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“ ergibt sich aus dem Vorgehen nach Abb. 6. Dabei wirkt sich die Reihenfolge der berücksichtigten Parameter auf die Einstufung aus. Da die Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung nur an den Raumwiderstand, jedoch keinen Ist-Zustand gebunden sind, ist eine Entwicklung prinzipiell stets möglich.

Ein geringes Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung, d. h. einen hohen Raumwiderstand, besitzen Gewässer einschließlich der Ufer generell dort, wo viele Siedlungs- und Verkehrsflächen am Ufer vorhanden sind (> 30 % der Uferlänge), unabhängig von den weiteren Restriktionen. Das Umsetzungspotenzial steigt generell mit abnehmendem Raumwiderstand, d. h. mit Abnahme der Bebauung. Zum Beispiel wird die „Gewässer- und Uferentwicklung“ an staugeregelten Flüssen ohne maßgeblichen Güterschiffsverkehr als hoch, in freifließenden Abschnitten ohne Bebauung im Uferbereich als sehr hoch eingestuft.

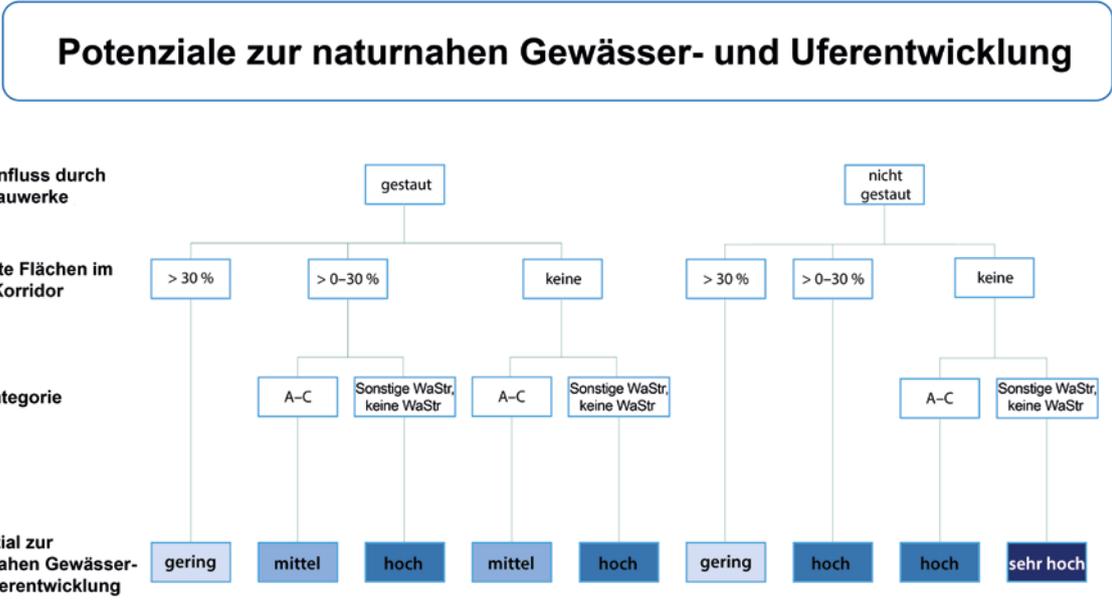


Abb. 6: Ablaufschema zur Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

### 2.1.2.2 Ermittlung der Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung

Das Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung entspricht gemäß Definition in Abb. 2 einem Verbesserungspotenzial und leitet sich aus dem Raumwiderstand und dem Ist-Zustand ab (Abb. 7).

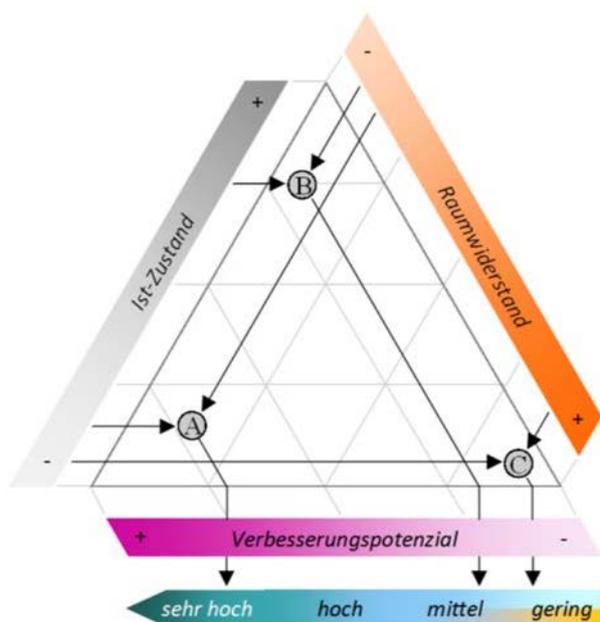


Abb. 7: Herleitung des Potenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung

Das Verbesserungspotenzial ist durch die Parameter „tiefliegende Ackerflächen“ und „Waldanteil“ sowie die Restriktion „bebaute Flächen“ definiert. Zur Beschreibung des Entwicklungsziels werden für die tiefliegenden Ackerflächen und den Waldanteil Zielwerte festgelegt und deren Ausprägung mit dem Ist-Zustand verglichen. Dieses Vorgehen ermöglicht die Ermittlung des Abstandes von Ist-Zustand und Zielwert. Das Verbesserungspotenzial wird hierbei vom Raumwiderstand begrenzt. In Abb. 7 ist beispielhaft die Abhängigkeit von Verbesserungspotenzial, Ist-Zustand und Raumwiderstand abgebildet. So ist das Verbesserungspotenzial sehr hoch (A), wenn der Ist-Zustand der rezenter Aue stark verändert und der Raumwiderstand sehr gering ist. Auf der anderen Seite kann das Potenzial aus zwei Gründen gering sein: zum einen, wenn sich die Aue bereits in einem guten Zustand befindet und nur ein geringer Raumwiderstand zum Erreichen eines sehr guten Zustandes überwunden werden muss (B); zum anderen, wenn ein hoher Raumwiderstand die naturnahe Entwicklung einer stark veränderten Aue verhindert (C).

Um das Potenzial zur naturnahen Entwicklung von Auen durch Nutzungsänderungen zu beschreiben, wird analog zu Scholz et al. (2012) das Entwicklungsziel einer vielgestaltigen Auenlandschaft zugrunde gelegt, die neben intensiv genutzten Bereichen einen größeren Anteil naturnaher dynamischer Bereiche mit pflege- und nutzungsabhängigen Lebensräumen sowie sich selbst überlassene Lebensräume beinhaltet. Im Einzelnen bedeutet dies, dass tiefliegende Flächen in rezenter Auen nicht mehr als Acker genutzt werden und sich die Waldfläche in etwa verdoppelt. Die Annahmen zur Nutzungsänderung orientieren sich

an Zielen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, z. B. zur Wiederherstellung von natürlichen und naturverträglich genutzten Auwäldern und zur Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung (BMU 2007). Der Ableitung der Zielwerte liegen die folgenden Methoden und fachlichen Überlegungen zugrunde:

- Der Parameter **„tiefliegende Flächen mit Ackernutzung“** gibt den Anteil der ackerbaulich intensiv bewirtschafteten Bereiche der rezenten Aue an, die potenziell häufiger überflutet werden. Durch die Nähe zum Grundwasser und die erhöhte Wahrscheinlichkeit einer Überflutung steigt die Gefahr einer damit verbundenen möglichen stofflichen Belastung des Grundwassers und des Fließgewässers. Eine Extensivierung der Nutzung in diesen Bereichen ist somit von besonderer ökologischer Bedeutung. Aus naturschutzfachlicher Sicht kann für grundwassernahe und häufiger überflutete Bereiche angenommen werden, dass die Entwicklung zu auetypischen Lebensräumen in einem überschaubaren Zeitraum möglich ist. Die Nutzung als Ackerfläche wird anhand des Digitalen Landbedeckungsmodells DLM-DE2009 bestimmt. Tiefliegende Flächen werden aufbauend auf dem digitalen Geländemodell DGM10 mit einer Auflösung von 10 x 10 m ermittelt. Als „tiefliegend“ werden sämtliche Flächen innerhalb des Überflutungsbereichs eines mittleren jährlichen Hochwassers (MHQ) bezeichnet. Grundlage stellen Daten des flusshydrologischen Webdienstes FLYS dar, der Wasserspiegellagen für diverse Abflüsse entlang der Wasserstraßen Donau, Elbe, Fulda, Lahn, Main, Mosel, Neckar, Oder, Rhein, Saale, Saar, Untere Havel-Wasserstraße, Werra und Weser (ca. 36 % der Fläche der rezenten Flussauen) in Abständen von 100 m liefert. Die Höhenangaben zum mittleren jährlichen Hochwasser werden mittels DGM10 in die rezente Aue projiziert und ergeben die bei MHQ überfluteten Flächen. Für sämtliche Gewässer, für die keine Daten zu Wasserspiegellagen des MHQ vorliegen, wurde durch diverse Modellkalibrierungsläufe die Größenordnung für einen ökologisch vergleichbaren Hochwasserstand tiefliegender Auenbereiche ermittelt. Daraus resultiert die Festlegung einer Wasserspiegellage von maximal 2,0 m über dem mittleren Wasserspiegel des jeweiligen Gewässersegments. Durch die Verschneidung der auf diese Weise ermittelten tiefliegenden Flächen mit den ackerbaulich genutzten Flächen wird deren Anteil an der rezenten Aue ermittelt und den Klassen 0 %, > 0–10 %, > 10–30 % und > 30 % zugeordnet.
- Der **„Flächenanteil zur Neuanlage von Wald“** gibt die Differenz zwischen der aktuellen Waldbedeckung und einem Zielwert von 30 % für die rezente Aue an. Dieser Zielwert berücksichtigt das Flächendefizit der europaweit stark gefährdeten Auwälder ebenso wie die Notwendigkeit, naturschutzfachlich wertvolle Offenlandstandorte zu erhalten und Hochwasserschutzaspekte zu berücksichtigen. Der derzeitige Waldbestand wird anhand der Gesamtfläche der in Tab. 3 aufgeführten Waldtypen ermittelt und die Differenz zum Zielwert, d. h. die mögliche Fläche zur Neuanlage von Waldbeständen, klassifiziert (0 %, > 0–10 %, > 10–30 %).

Tab. 3: Berücksichtigte Waldtypen aus dem Digitalen Landbedeckungsmodell DLM-DE2009 zur Ermittlung von Waldflächen in der rezenten Aue

Code	Typ
311	Laubwald
312	Mischwald
313	Nadelwald
324	Wald-Strauch-Übergangsstadien

Der Zielwert von 30 % Waldanteil wird durch den **Anteil bebauter Flächen** limitiert. Dabei wird die Summe der Flächen der in Tab. 4 aufgeführten Objektarten des Digitalen Landbedeckungsmodells DLM-DE2009 an der Gesamtfläche der rezenten Aue ermittelt und klassifiziert ( $\leq 10\%$ ,  $> 10\text{--}30\%$ ,  $> 30\%$ ).

Tab. 4: Berücksichtigte Objektarten aus dem Digitalen Landbedeckungsmodell DLM-DE2009 zur Ermittlung bebauter Flächen in der rezenten Aue

Code	Typ
111	Durchgängig städtische Prägung
112	Nicht durchgängig städtische Prägung
121	Industrie- und Gewerbeflächen, öffentliche Einrichtungen
122	Straßen-, Eisenbahnnetze und funktionell zugeordnete Flächen
123	Hafengebiete
124	Flughäfen
131	Abbauflächen
132	Deponien und Abraumhalden
133	Baustellen
141	Städtische Grünflächen
142	Sport- und Freizeitanlagen

Die Herleitung des Potenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung erfolgt durch die Kombination der Parameter „tiefliegende Ackerflächen“, „Neuanlage von Wald“ und „bebaute Flächen“ (Abb. 8). Die Ermittlung der Klassen „gering“, „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“ leitet sich aus Abb. 9 ab.

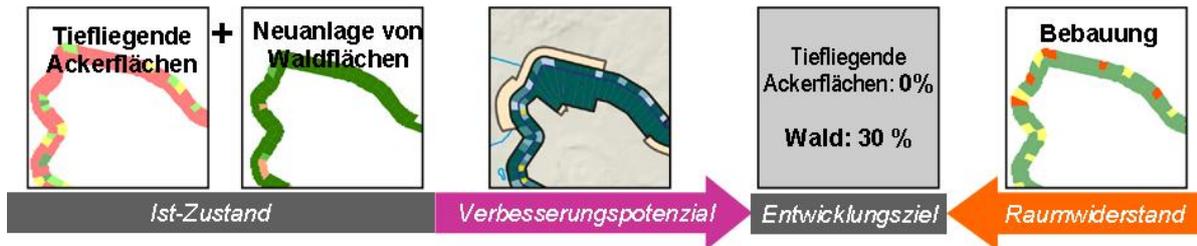


Abb. 8: Kombination der Parameter zur Herleitung des Potenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung

Ein geringes Verbesserungspotenzial ergibt sich aus einem hohen Raumwiderstand oder wenn keine Nutzungsänderungen zur Erreichung der Zielwerte erforderlich sind. Das Potenzial zur „naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung“ ist hoch, wenn der Raumwiderstand gering ist und Maßnahmen zur Umwandlung tiefliegender Ackerflächen und zur Neubegründung von Wald erforderlich sind. Prinzipiell ist erkennbar, dass das Potenzial vor allem dort „sehr hoch“ ist, wo der Ist-Zustand deutlich vom Zielwert abweicht und der Raumwiderstand nur von untergeordneter Bedeutung ist.

**Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung**

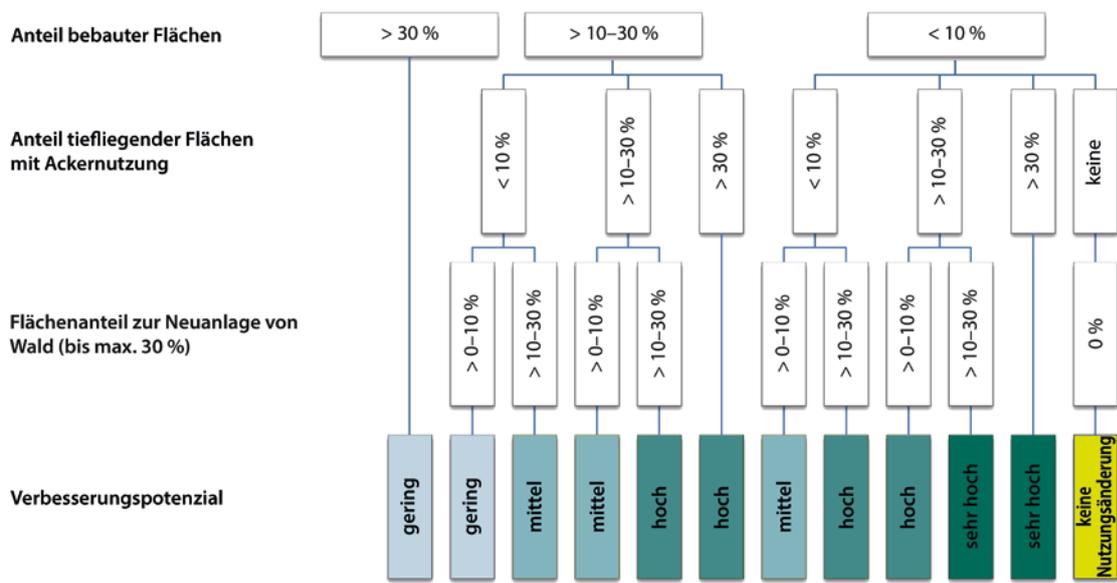


Abb. 9: Ablaufschema zur Ermittlung des Verbesserungspotenzials zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung

### 2.1.2.3 Ermittlung der Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

Das Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik entspricht gemäß Definition in Abb. 2 einem Umsetzungspotenzial und ist damit direkt an den Restriktionsgrad der Altaue gebunden (Abb. 10).

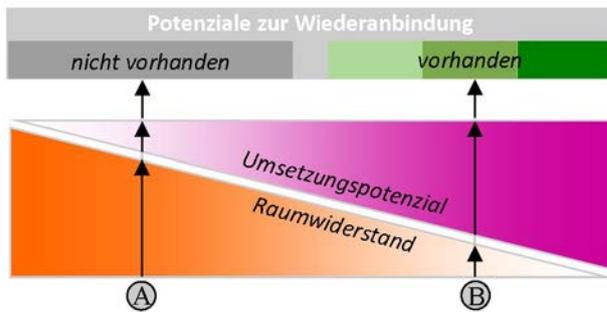


Abb. 10: Herleitung der Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

Im Gegensatz zur Bestimmung der anderen Potenziale basiert die Ermittlung der Wiederanbindungsflächen auf einer Kombination aus einer automatisierten Analyse, einem manuellen Ausschluss über definierte Kriterien und einer darauffolgenden expertenbasierten Einschätzung. Das Ergebnis gibt an, ob die Altaue für eine Wiederanbindung prinzipiell geeignet oder ungeeignet ist (Beispiele A und B in Abb. 10).

Die Ermittlung erfolgt in drei Schritten:

Im ersten Schritt wird durch den automatisierten **Ausschluss von Siedlungs- und Verkehrsflächen** gemäß Abb. 11 einschließlich eines Puffers von 50 m (Raum für hypothetisch notwendige Hochwasserschutzeinrichtungen) eine erste Auswahl an möglichen Flächen für die Wiederanbindung der Altaue identifiziert. Abbaufelder, Deponien und Abraumhalden sowie Baustellen wurden manuell ausgeschlossen. Durch die Datenauflösung des verwendeten DLM von 1 ha können Siedlungsflächen unter dieser Mindestgröße immer noch in der verbliebenen Fläche der Altaue vorkommen.

Im zweiten Schritt erfolgt ein manueller, **lage- und größenbedingter Ausschluss** von Flächen, die entweder zu klein sind oder durch Siedlungs- und Verkehrsflächen von der rezenten Aue abgeschnitten und nur sehr aufwendig wiederanzubinden wären. Die verbleibenden Altauenflächen beinhalten sämtliche Flächen mit einer Mindestgröße von 10 ha, die direkt an die rezente Aue angrenzen.

Die **endgültige Abgrenzung der Wiederanbindungsflächen nach Expertenwissen** entspricht einer Eignungsabschätzung anhand ausgewählter Anforderungen. Dabei soll die Durchströmbarkeit und Rückführung des Wassers (auch bei Stauhaltungen) in den Fluss gewährleistet sein. Außerdem wird eine mögliche Anlage von Ringdeichen bei Streusiedlungen sowie die Wirkungen von Baggerseen auf Binnenentwässerung, Standsicherheit der Deiche etc. abgeschätzt und letztlich eine Abgrenzung möglichst entlang vorhandener Strukturen unter Vermeidung von Engstellen geprüft.

Sämtliche verbliebene Flächen in der Altaue, die nicht anhand der aufgeführten Kriterien ausgeschlossen wurden, sind prinzipiell als Wiederanbindungsflächen geeignet. Die letztliche Abgrenzung ist dabei nicht als neue Deichlinie zu sehen, sondern definiert einen Such-

raum für eine konkretisierende Betrachtung, in der lokale Gegebenheiten, die aus den verwendeten Daten nicht ersichtlich sind, weitere Flächen ausschließen oder einschließen können. Das Vorgehen ist in Abb. 11 zusammengefasst.

Zur bundesweiten Darstellung wurden geeignete Flächen hinsichtlich ihrer Größe differenziert. Die Flächengröße führt jedoch nicht zu einer Bewertung, da jede Wiederanbindung positiv zu bewerten ist und eine Vielzahl weiterer Parameter für eine hinreichende Differenzierung zu betrachten wäre. In Anlehnung an die Mindestgröße für neu zu schaffende Wildnisgebiete (Rosenthal et al. 2015) wurden besonders große, potenziell geeignete Altauen (> 500 ha) hervorgehoben sowie die kleineren Flächen nochmals differenziert (10–200 ha, > 200–500 ha). Den identifizierten Flächen wurden nachrichtlich Informationen zur Flächennutzung und zum Schutzstatus (z. B. FFH-Gebiet) zugewiesen (vgl. Anhang 2).

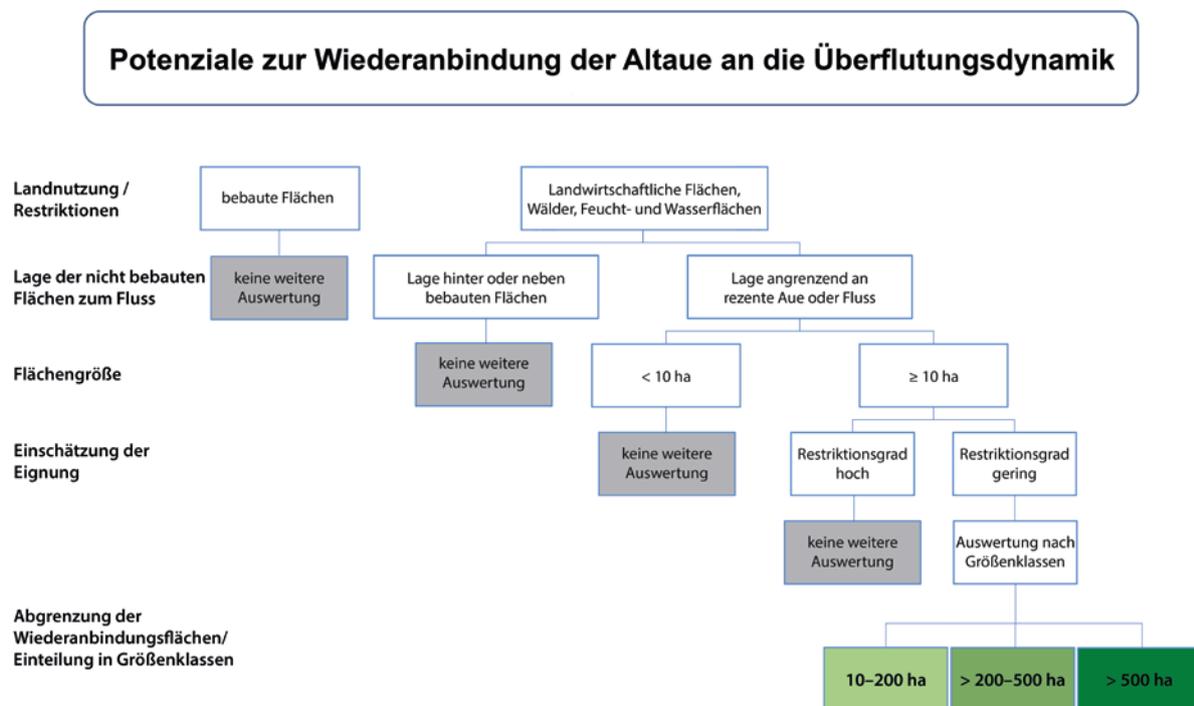


Abb. 11: Ablaufschema zur Ermittlung des Potenzials zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

## 2.2 Ergebnisse im bundesweiten Überblick

Die Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung beziehen sich jeweils auf die 1 km langen Auensegmente getrennt nach Gewässern einschließlich der Ufer, rezenter Aue und – sofern vorhanden – Altaue. Insgesamt wurden Aussagen für rund 37.000 Kompartimente getroffen, inwieweit die grundsätzliche Möglichkeit besteht, ökologisch wirksame Maßnahmen zur Auenentwicklung umzusetzen. Nachfolgend werden die Ergebnisse für die drei Bereiche Gewässer und Ufer, rezente Aue und Altaue dargestellt und erläutert.

### 2.2.1 Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Das Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung wurde für 8.946 1-km-Segmente bzw. 17.069 Flussuferkompartimente (sofern auf dem Bundesgebiet liegend) anhand der in Kapitel 2.1.2 erläuterten Parameter ermittelt.

Etwa ein Drittel der Flussuferabschnitte verfügt über ein geringes oder mittleres Potenzial, Gewässer und Ufer naturnah zu entwickeln, 42 % über ein hohes und 21 % über ein sehr hohes Potenzial (Abb. 12) mit einer regional unterschiedlichen Verteilung.



Abb. 12: Klassenverteilung für die bundesweiten Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung (links) mit Beispielabbildung der Flüsse Lippe und Ruhr

Im bundesweiten Überblick ist zu erkennen, dass die höchsten Potenziale zur Gewässer- und Uferentwicklung verbreitet an Tieflandflüssen vorkommen: auf längeren Strecken in dünn besiedelten Regionen an der Oder und den kleineren Ostseezuflüssen und abschnittsweise z. B. an Ems, Aller, Elde, Mulde und Schwarzer Elster, aber auch an freifließenden Abschnitten voralpiner Flüsse (Abb. 13). Hohe Potenziale weisen die Ströme Rhein, Donau und Elbe sowie stauregulierte Abschnitte voralpiner Flüsse außerhalb städtisch geprägter Bereiche auf. Flüsse des Mittelgebirges verfügen gegenüber Flüssen im Tiefland durchschnittlich über ein geringeres Potenzial zur Gewässer- und Uferentwicklung. Maßgeblich dafür sind im Mittelgebirge die oft flussnahe Bebauung und die Stauregulierung vieler Abschnitte. Während an freifließenden Mittelgebirgsflüssen ohne oder mit geringer güterverkehrlicher Nutzung die Bebauung zu einer kleinteiligen, diversen Einstufung des Potenzials führt, wie z. B. an der Oberweser und der Saale oberhalb von Halle, ergibt die Stauregulierung in Kombination mit der natürlicherweise engen Topografie und der güterverkehrlichen Nutzung von Mosel, Main und Neckar ein über längere Strecken geringes bis mittleres Potenzial. Für die Bundeswasserstraßen erfolgte im Rahmen der Fachstudie Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ eine differenzierte Betrachtung der Entwicklungsmöglichkeiten, die neben Flächenrestriktionen durch Bebauung und Verkehrsachsen im Gewässerumfeld auch die schiffahrtlichen Erfordernisse berücksichtigt (AG Fachliche Grundlagen BBD 2016).

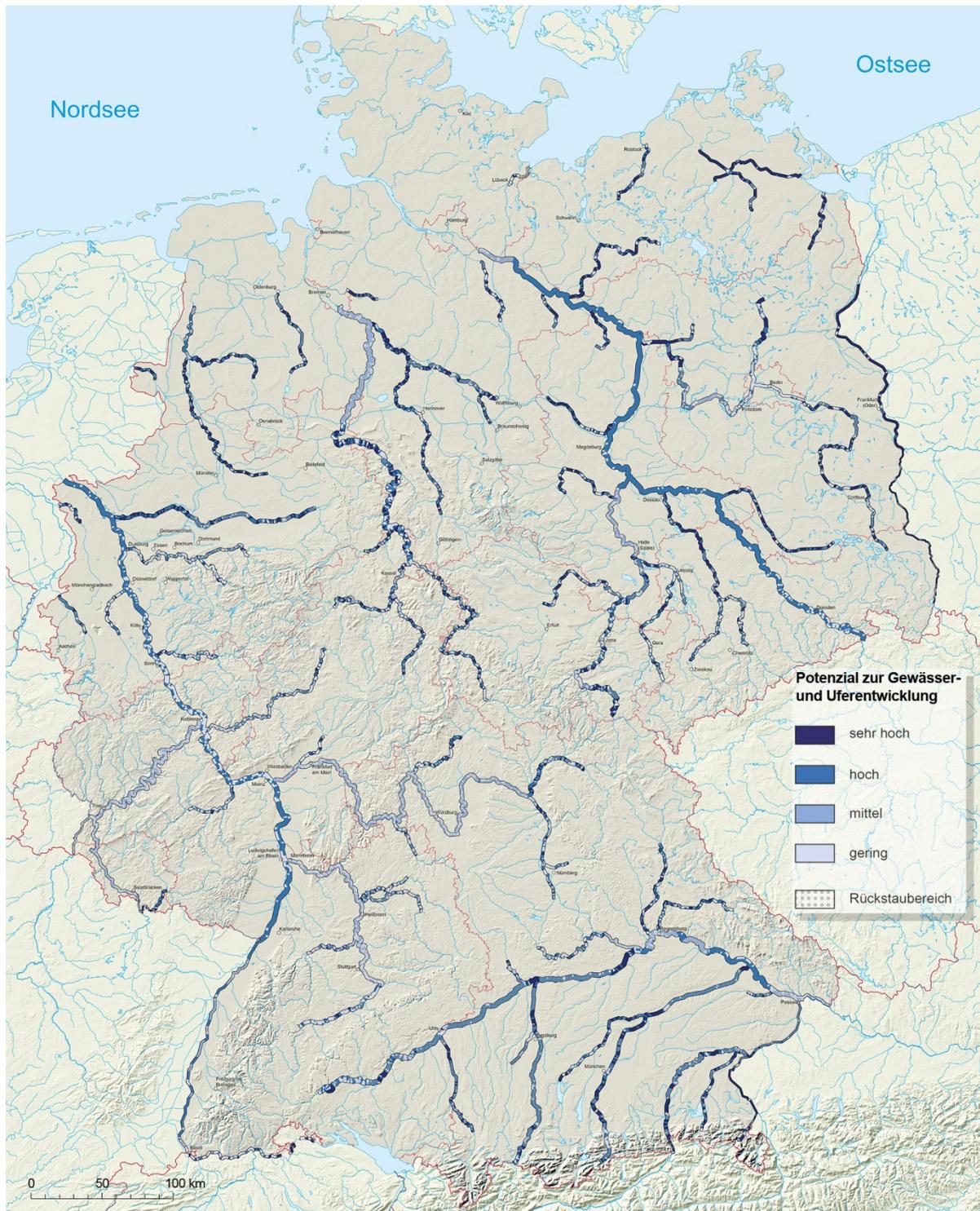


Abb. 13: Potenziale zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Karte zum Download auf <http://www.bfn.de>

Bezogen auf die drei zur Ermittlung des Potenzials zur Gewässer- und Uferentwicklung herangezogenen Parameter „Stauregulierung“, „Bebauung im Uferbereich“ und „Netzkategorie“ ergibt sich bundesweit folgendes Bild (Karten im Anhang 1): Etwa ein Drittel der in dieser Studie betrachteten Flussstrecken sind durch Querbauwerke größtenteils oder vollständig gestaut (37 %). Das trifft neben den als Wasserstraßen genutzten Flüssen Oberrhein, Mosel, Main, Neckar, Lahn, Unterweser, Donau sowie den unteren Abschnitten von Elbe, Saale und Havel auch auf längere Flussabschnitte im Voralpenraum zu. Während viele kleinere Flüsse im Tiefland und Mittelgebirge einen Wechsel von freifließenden und gestauten Abschnitten aufweisen, sind längere Abschnitte insbesondere der Ströme Rhein und Elbe, aber auch der Weser, der Oder sowie Strecken der Donau freifließend.

Bundesweit weisen 27 % der Uferkorridore (30-m-Korridor) der 79 Flüsse eine Bebauung > 30 % auf. Schwerpunktartig liegen diese Abschnitte am Mittelrhein und kleinräumig differenziert an den Mittelgebirgsflüssen mit naturgemäß engen Tälern und flussnaher Bebauung sowie in Ballungsräumen wie Berlin und Köln-Bonn. Insbesondere entlang von Ober- und Niederrhein, Elbe, Oder, der bayerischen Donau, vielen Flüssen des Tieflandes und den Flüssen der Voralpen sind diese Korridore nicht durch Siedlungs- und Verkehrsflächen beeinträchtigt und bilden die Schwerpunkträume der bundesweit 44 % der Kompartimente ohne Bebauung. In engem räumlichem Zusammenhang stehen die gering beeinträchtigten Flächen (Bebauung > 0–30 %), die bundesweit 29 % aller Kompartimente ausmachen.

Der Rhein einschließlich seiner Zuflüsse Mosel, Main und Neckar, die untere Donau, die Ems, die Unterweser sowie die Elbe besitzen eine mittlere bis hohe Nutzungsintensität als Wasserstraßen (Kategorien A–C) durch gewerbliche Schifffahrt. Derart genutzte Flüsse machen 23 % aller Kompartimente aus, wohingegen ein überwiegender Anteil (57 %) nicht als Wasserstraße genutzt wird oder als „sonstige Wasserstraße“ gemäß BMVBS (2012) (14 %, dazu 6 % unbekannt) klassifiziert ist.

### **2.2.2 Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung**

Das Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung wurde für 15.748 Kompartimente rezenter Flussauen anhand der in Kapitel 2.1.2 erläuterten Parameter ermittelt. In den bundesweiten Ergebnissen spiegeln sich der derzeitige Waldbestand sowie die Ackernutzung deutlich wider.

16 % der Auenkompartimente besitzen hinsichtlich der Flächennutzung keinen Entwicklungsbedarf, d. h., hier kommen keine tiefliegenden Ackerflächen vor und es ist ein aktueller Waldanteil von mindestens 30 % vorhanden (Abb. 14). Zu diesen Auen gehören in erster Linie der Oberrhein und die voralpinen Flüsse sowie abschnittsweise die Donau, die Mittelelbe und die Spree (Abb. 15). In diesen von Wald dominierten Auen bestehen allerdings oftmals qualitative Defizite z. B. im Erhaltungszustand der Lebensräume oder hinsichtlich der Überflutungshäufigkeit, so dass auch für diese Abschnitte in der Regel ein Entwicklungsbedarf besteht. Dem gegenüber stehen 26 % der Auenkompartimente mit einem hohen und sehr hohen Potenzial. Diese Gebiete zeichnen sich durch eine erhebliche ackerbauliche Nutzung und das weitgehende Fehlen von Waldflächen aus. Entsprechende Gebiete finden sich vor allem im Norddeutschen Tiefland in durch Sommerdeiche geschützten Bereichen an Hunte, Ems und Weser mit deren Nebenflüssen, aber auch an Bode und Naab sowie abschnittsweise an der Donau und am Unterlauf von Vils und Salzach. Ver-

stärkt durch den raschen agrarstrukturellen Wandel kam es hier vor allem in den 1960er- und 1970er-Jahren zu massiven Grünlandverlusten infolge großflächiger Umwandlungen in Ackerflächen.

Mehr als jedes dritte Auenkompartiment verfügt über ein mittleres Potenzial (38 %). Dies tritt schwerpunktmäßig in Auen auf, die durch Grünlandnutzung dominiert sind und gleichzeitig einen geringen Waldbestand aufweisen. Entsprechende Gebiete kommen im Tiefland und Mittelgebirge verbreitet vor. Der hohe Siedlungsdruck in den rezenten Auen vieler Mittelgebirgsflüsse und in den Ballungsräumen oder das weitgehende Fehlen tiefliegender Ackerflächen führen zur Klasse „geringes Entwicklungspotenzial“, in die 20 % der Auenkompartimente eingestuft werden.

Anhand der Karten zum Anteil bebauter Flächen, zum Waldanteil und zum Anteil tiefliegender Ackerflächen in rezenten Flussauen (Anhang 1) kann die Ausprägung dieser Kriterien und deren räumliche Verteilung nachvollzogen werden. Tiefliegende Ackerflächen nehmen insgesamt eine Fläche von 59.720 ha ein, was rund die Hälfte der Ackerflächen in rezenten Flussauen ausmacht. Insgesamt findet in 26 % aller Auenkompartimente eine erhebliche ackerbauliche Nutzung in tiefliegenden Bereichen ( $\geq 10\%$  der jeweiligen Auenfläche) statt. Andererseits erfolgt in drei von vier rezenten Auenkompartimenten kaum ( $0 < 10\%$ ) Ackerbau, davon entfallen 56 % auf Kompartimente ohne ackerbauliche Nutzung in tiefliegenden Flächen.

Als Flächen für die Neuanlage von Wald wurden 89.200 ha identifiziert. Jedes vierte Auenkompartiment (25 %) verfügt bereits heute über einen Waldanteil gleich oder über dem Zielwert von 30 %. Andererseits besitzen bundesweit 69 % der Auenabschnitte einen aktuellen Waldanteil von weniger als 10 %, was die defizitäre Situation in vielen Landesteilen wiedergibt.



Abb. 14: Klassenverteilung für die bundesweiten Potenziale zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung (links) mit Beispielabbildung der Mittel-Elbe im Bereich der Zuflüsse Saale und Mulde

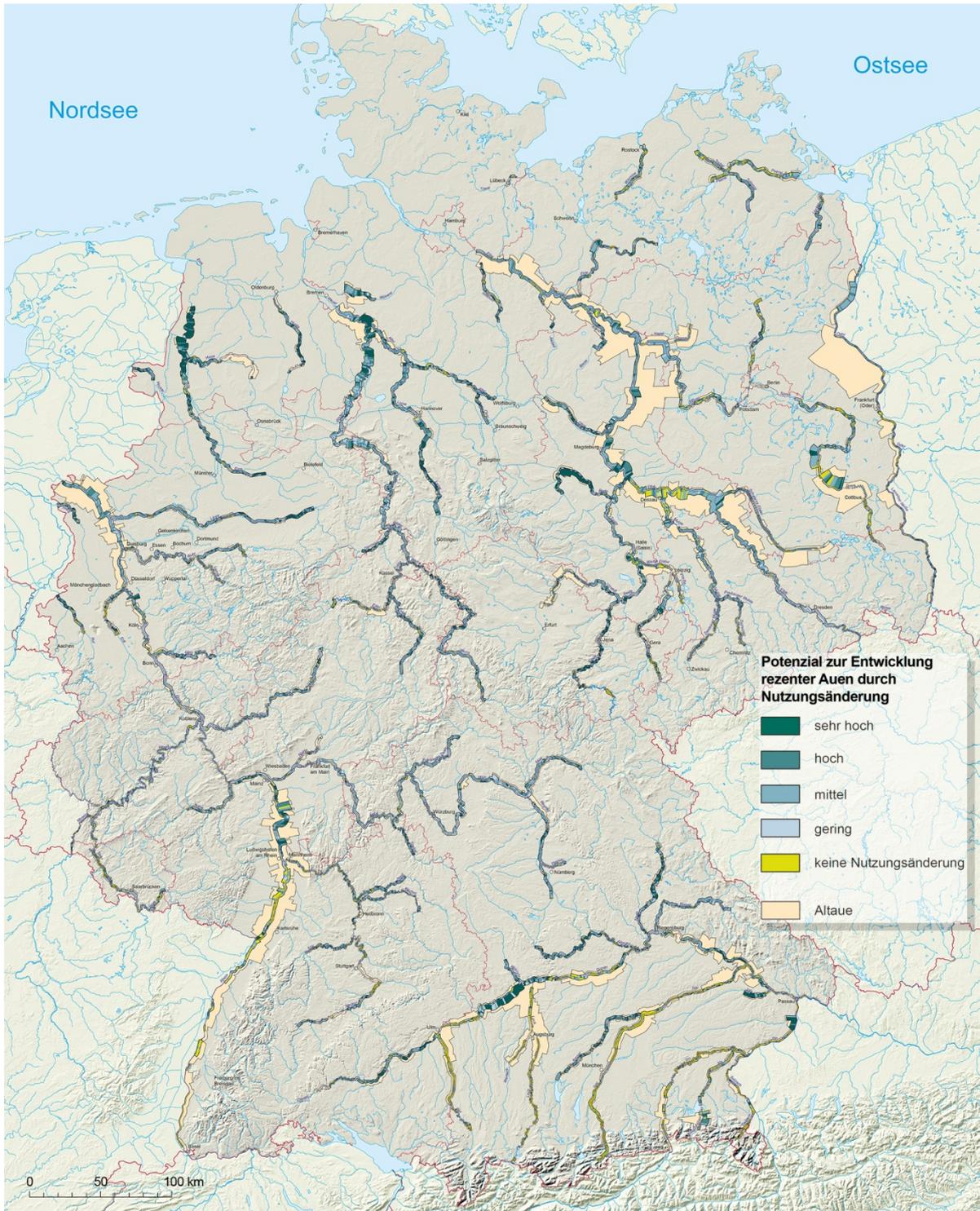


Abb. 15: Potenziale zur Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderung

Karte zum Download auf <http://www.bfn.de>

### 2.2.3 Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

Das Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik wurde für 12.242 Altaue-Kompartimente an Flüssen anhand der in Kapitel 2.1.2 erläuterten Vorgehensweise ermittelt. Anhand der Auswahlkriterien wurden 863 Wiederanbindungsflächen mit Größen zwischen 10 ha (Mindestfläche) und 4.129 ha identifiziert, die potenzielle Suchräume für die Wiederanbindung der Altaue an das Überflutungsregime darstellen. Die Gesamtfläche dieser Wiederanbindungsflächen beträgt 189.206 ha, was einen Flächenanteil von 19 % der Altauenfläche (980.123 ha) ausmacht. Die überwiegende Anzahl dieser Flächen ist bis zu 200 ha groß (72 %). Allerdings machen 11 % der Wiederanbindungsflächen mit einer Größe > 500 ha über die Hälfte (54 %) der gesamten Wiederanbindungsfläche aus (Abb. 16).

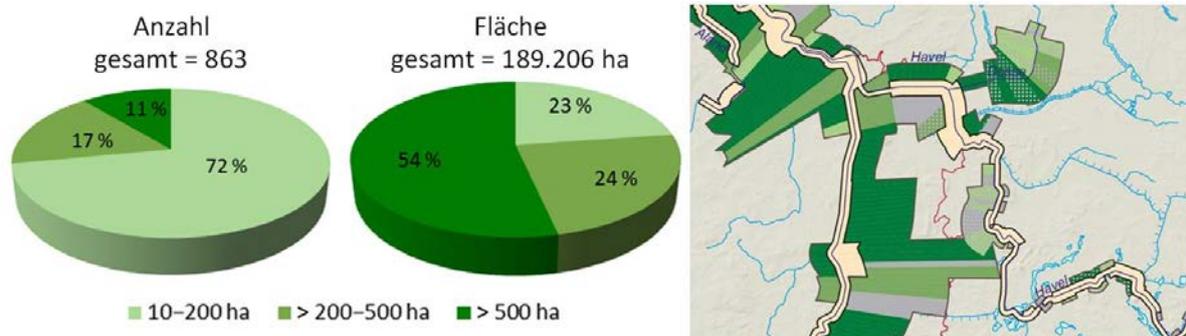


Abb. 16: Klassenverteilung nach Anzahl und Fläche für die bundesweiten Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik (links) mit Beispielabbildung der Mittelbe im Bereich der Havelmündung

Die Wiederanbindungsflächen konzentrieren sich insbesondere auf die Ströme, wobei die großen Altauen am Nieder- und Oberrhein, der unteren Donau und der unteren Weser anhand weiterer Kriterien, vorrangig der Bebauung, aber auch weiterer wasserwirtschaftlicher Kriterien gemäß Kapitel 2.1.2 anteilig ausgeschlossen wurden (Abb. 17). Zwar finden sich auch an diesen Gewässern große potenziell geeignete Wiederanbindungsflächen, aber nur selten über längere Strecken als zusammenhängende Flächen. Hingegen kann entlang der Mittelbe und Oder anhand der zugrunde gelegten Kriterien ein erheblicher Anteil der Altauen auch auf zusammenhängenden Flächen potenziell wiederangebunden werden. Auch an kleineren Flüssen wie z. B. Hase, Wümme, Unstrut, Mulde, Schwarze Elster, Spree und an den meisten Voralpenflüssen stehen geeignete Flächen zur Verfügung, die zwar oftmals kleiner sind als an den Strömen, in der Summe jedoch ebenfalls bedeutende Flächen für eine potenzielle Wiederanbindung aufzeigen.

Insbesondere kleinere Flüsse, aber auch die größeren Mittelgebirgsflüsse verfügen nur bedingt über Altauen, die größer als 10 ha sind. Ein größerer Teil der Flussauen scheidet damit aus dieser bundesweiten Betrachtung aus. Trotzdem können auch an diesen Flussstrecken Maßnahmen mit großer lokaler Wirksamkeit möglich sein, die auf Landes- oder regionaler Ebene geprüft werden sollten. Insbesondere an der Ems und der mittleren Weser werden die breiten morphologischen Auen zwar bei großen Hochwassern (HQ 100) noch überflutet, allerdings sind große Anteile durch Sommerdeiche, Uferverwallungen und Gewässerausbau vor Überflutung durch kleinere Hochwasser geschützt. Ähnliches gilt für die Auen zahlreicher weiterer Tiefland- und Mittelgebirgsflüsse wie z. B. Aller, Werra und Altmühl. Auch an diesen Flussstrecken sind Maßnahmen möglich, die zu einer Verbesse-

zung der Überflutbarkeit der Auen beitragen, aber nicht mit der vorliegenden Methode erfasst werden konnten.



Abb. 17: Potenziale zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

Karte zum Download auf <http://www.bfn.de>

### **3 Strategien zur Umsetzung von Auenentwicklungsmaßnahmen**

Die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes hat gezeigt, dass bundesweit ein erheblicher Handlungsbedarf zur ökologischen Verbesserung der Flussauen besteht (BMU & BfN 2009). Die vorliegenden Ergebnisse bauen darauf auf und geben länderübergreifend wichtige Hinweise, in welcher Größenordnung Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung vorhanden sind und Nutzungen angepasst werden sollten, wenn die Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt und der Naturschutz-Offensive 2020 sowie definierte Restriktionen zugrunde gelegt werden. Dabei wird deutlich, dass die Flussauen in Deutschland trotz teilweise erheblicher Degradierungen ein regional unterschiedliches, in der Gesamtheit aber umfangreiches Entwicklungspotenzial für ökologische Verbesserungen besitzen, welches die Gewässer und die Ufer, die rezente Aue sowie die Altaue einbezieht.

In den folgenden Kapiteln werden die Potenziale einer naturnahen Auenentwicklung in ein konzeptionelles, szenarienbasiertes Vorgehen zur Ableitung von Entwicklungszielen überführt. Mit diesem Ansatz soll eine frühzeitige Berücksichtigung der konzeptionell erarbeiteten Entwicklungsziele erreicht und die Einordnung von Maßnahmen und Projekten in einen gesamtträumlichen Kontext ermöglicht werden.

Dabei werden in einem ersten Schritt die bisherigen Umsetzungsstrategien der Länder zur Auenentwicklung analysiert (Kapitel 3.1). Darauf aufbauend folgen Hinweise zur Herleitung von Entwicklungszielen und für die Umsetzung von Maßnahmen (Kapitel 4).

#### **3.1 Umsetzungsstrategien der Länder zur Auenentwicklung**

Zur Analyse bestehender Umsetzungsstrategien der Bundesländer für die Auenentwicklung wurden Verwaltungsstrukturen, Förderprogramme und Planungsinstrumente sowie Maßnahmenbeispiele recherchiert und ausgewertet. Die vorgenommene Einschätzung wurde mit Hilfe von Angaben der Bundesländer, die durch Fragebögen ermittelt wurden, validiert und ergänzt. Schwerpunkt dieser Analyse ist die Zusammenschau von Programmen und Planungswerkzeugen auf Landesebene, die in Bezug zu Gewässern und Auen stehen.

Die Auswertungen zeigen, dass die Behördenstrukturen und Instrumente zur Gewässer- und Auenentwicklung für die einzelnen Bundesländer lediglich im übergeordneten Rahmen vergleichbar sind. Gesetzliche Vorgaben führen beispielsweise bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen grundsätzlich zu einem einheitlichen Vorgehen, jedoch weisen die Programme und Pläne und die dazugehörigen Hintergrunddokumente in Umfang und Tiefe bereits erhebliche Unterschiede auf. Dies ist zum Teil dadurch begründet, dass Landesämter, Regierungen, Wasserverbände, Beiräte und Arbeitsgruppen in verschiedensten Konstellationen und Aufgabenbereichen an der bundeslandspezifischen Erarbeitung und Umsetzung der Maßnahmenplanungen beteiligt sind. Werden Programme mit Relevanz für die Auenentwicklung erarbeitet, variiert deren Schwerpunkt zwischen den Bundesländern zum Teil deutlich. So existieren beispielsweise in Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen z. T. breit gefächerte Programme mit direktem Bezug zur Auenentwicklung, wohingegen andere Bundesländer Programme durchführen, die vorrangig die Ziele von Moor- oder Hochwasserschutz verfolgen. Somit ergeben sich sowohl naturräumlich bedingte Unterschiede als auch nutzungsbedingt unterschiedliche Ausrichtungen von Entwicklungsprogrammen und -zielen, die eine bundeslandübergreifende Betrachtung erschweren.

Daher wurden die Strategien zur Umsetzung von Auenentwicklungsmaßnahmen anhand

konkreter, weit vorangeschrittener und abgeschlossener Vorhaben auf Grundlage von Quellen (Veröffentlichungen, Internetdarstellungen) analysiert und schematisiert. Für jedes Projektbeispiel wurden die wichtigsten Projektvoraussetzungen, Planungsschritte und -instrumente ermittelt.

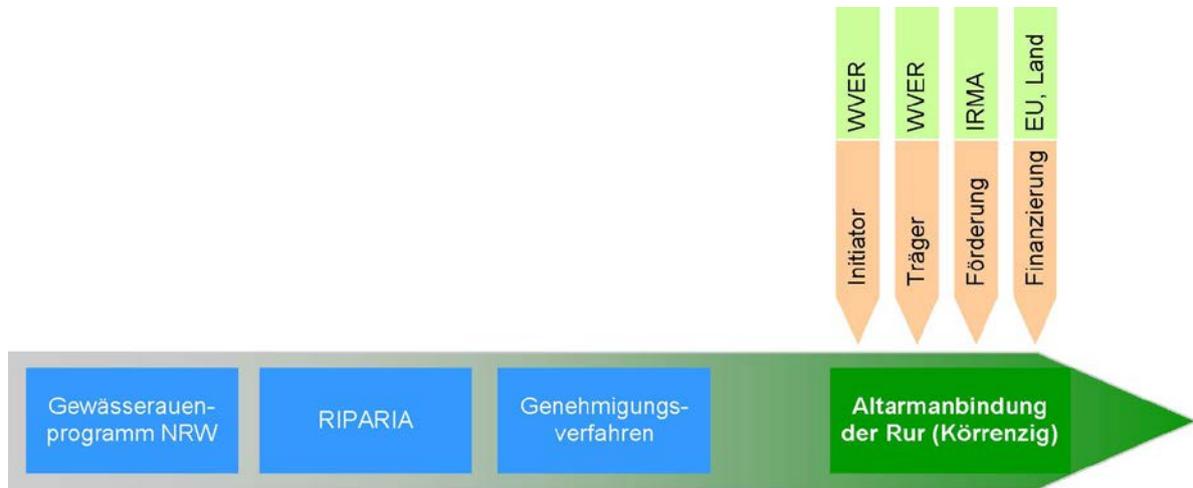


Abb. 18: Projekttablauf der Altarmenbindung an der Rur bei Körrenzig (Nordrhein-Westfalen)

Die Altarmenbindung der Rur bei Körrenzig ist ein Beispiel für eine Auenentwicklungsmaßnahme, die aus dem Gewässerauenprogramm Nordrhein-Westfalen hervorgegangen ist (Abb. 18, Abb. 19). Die Initiierung erfolgte in einer Gemeinschaftsinitiative von verschiedenen Institutionen im Rahmen des RIPARIA-Projektes (Retentionsoptimierung in priorisierten Abschnitten der Rur-Inde-Auen im deutsch-niederländischen Grenzraum). Der Maßnahmenträger war der Wasserverband Eifel-Rur und die Finanzierung erfolgte über das IRMA-Programm (Interreg Rhein-Maas Aktivitäten) sowie das Land Nordrhein-Westfalen.



Abb. 19: Rur bei Körrenzig (Nordrhein-Westfalen) vor (Bild links) und nach (Bilder Mitte und rechts) Maßnahmenumsetzung. (Fotos: WVER)

Das Naturschutzgroßprojekt „Mittlere Elbe“ ist ein Beispiel für eine Maßnahme des Förderprogramms „chance.natur – Bundesförderung Naturschutz“ mit einem Förderzeitraum von

2001 bis 2018 (Abb. 20, Abb. 21). Das Mittelbegebiet wurde im Landesentwicklungsplan und in regionalen Entwicklungsprogrammen als Vorrang- und Vorsorgegebiet für Natur und Landschaft hervorgehoben sowie der Lödderitzer Forst im Landesentwicklungskonzept als Vorranggebiet für Hochwasserschutz festgelegt. Das Maßnahmengbiet liegt außerdem im Biosphärenreservat „Mittelbe“ und ist als FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet ausgewiesen. Das vom WWF als Projektträger umgesetzte Naturschutzgroßprojekt wurde gemeinschaftlich von Bundesumweltministerium (chance.natur), dem Land Sachsen-Anhalt und dem WWF Deutschland finanziert.



Abb. 20: Projektablauf der Auenrenaturierung Lödderitzer Forst (Sachsen-Anhalt)



Abb. 21: Elbe bei Obselau vor Maßnahmenumsetzung im südwestlichen Bereich der Deichrückverlegung (Foto: U. Koenzen)

Die genannten Beispiele verdeutlichen, dass die Grundlagen des Umsetzungsprozesses eines Projektes häufig aus programmatischen Planungen und Konzepten, wie z. B. Gewässer- und Auenprogrammen, ausgewiesenen Vorranggebieten für Natur und Landschaft, Gewässerentwicklungskonzepten oder Hochwasseraktionsplänen hervorgehen. Die Ausrichtung der einzelnen Vorhaben variiert und reicht von Naturschutzprojekten über Pilotprojekte zur Umsetzung der WRRL bis hin zu naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen. Als

Initiatoren der jeweiligen Maßnahmen fungieren EU, Bund, Land, Gemeinde/Stadt, Natur- und Umweltschutzverbände und Sonstige, wobei oftmals mehrere Initiatoren beteiligt sind. Für Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt wurden zwischen 8 und 18 Maßnahmenbeispiele ausgewertet, so dass sich für diese Bundesländer Tendenzen für vorrangige Ziele von Auenmaßnahmen erkennen lassen. In Brandenburg und Nordrhein-Westfalen wird das Ziel der Auenentwicklung tendenziell häufiger als Naturschutzmaßnahme verfolgt, während in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz die Verknüpfung mit Hochwasserschutzaspekten eine wichtige Rolle spielt. In Bayern, Hessen und Niedersachsen sind Ziele des Hochwasserschutzes mit denen des Naturschutzes kombiniert, während in Sachsen-Anhalt Ziele des Hochwasserschutzes mit denen der WRRL verknüpft sind. Die Ziele für Auenmaßnahmen sind dabei häufig übergreifend und ermöglichen so die Berücksichtigung aller genannten Zielsetzungen in unterschiedlichem Ausmaß. Hauptinitiator von Auenentwicklungsmaßnahmen sind in der Regel die Länder, die diese Rolle vornehmlich zusammen mit weiteren Initiatoren, z. B. Verbänden oder Gemeinden, übernehmen.

Die Instrumente zur Umsetzung von Strategien zur Auenentwicklung variieren erheblich zwischen den Bundesländern. Für alle Bundesländer sind aufgrund der rechtlichen Vorgaben die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme von großer Bedeutung für die Umsetzung von Auenmaßnahmen, wenngleich die meisten Bundesländer über weitere Instrumente verfügen. So sind beispielsweise in Baden-Württemberg, Bayern und Sachsen-Anhalt die Hochwasserschutzkonzepte maßgebliche Instrumente, in Sachsen auch die FFH-Managementpläne. Bei genauerer Betrachtung wird deutlich, dass mehrere Bundesländer sehr konkrete Ziele zur Auenentwicklung auf unterschiedlichen Planungsebenen und über verschiedene Koordinierungsebenen verfolgen. In Mecklenburg-Vorpommern werden bereits auf raumplanerischer Ebene Vorbehalts- und Vorranggebiete zur Gewässerentwicklung ausgewiesen und in Fachplanungen konkretisiert. Für Bayern haben das Auenprogramm und Gewässerentwicklungskonzepte eine große Bedeutung für die Auenentwicklung. In Berlin werden vorrangig Gewässerentwicklungskonzepte und in Thüringen Gewässerrahmenplanungen in Kombination mit der Biotopverbundkonzeption genutzt. Baden-Württemberg nutzt die Möglichkeiten zur Auenentwicklung im Rahmen des Integrierten Rhein- und Donauprogramms. Im gemeinsam von Wasserwirtschafts- und Naturschutzverwaltung getragenen Aktionsprogramm Niedersächsische Gewässerlandschaften werden Ziele und Maßnahmen des Naturschutzes bei der Gewässer- und Auenentwicklung eng verzahnt mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie und des vorsorgenden Hochwasserschutzes umgesetzt. Auch in Sachsen wird der Auenschutz in einer gemeinsamen Maßnahmenplanung von FFH- und WRRL-Maßnahmen sowie einer sich in Erarbeitung befindenden Naturschutzstrategie mit möglichen Anknüpfungspunkten zu Wald-Lebensräumen in Auen befördert. Letztere können in Schleswig-Holstein in einem eigenen Instrument zur Feuchtwaldkulisse ausgewiesen werden.

Weiterhin unterstützen verschiedene Förderinstrumente des Bundes und der EU Vorhaben und Projekte zur naturnahen Auenentwicklung. Das Bundesumweltministerium fördert entsprechende Projekte mit dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur – Bundesförderung Naturschutz und als Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben, die EU über das Finanzierungsinstrument LIFE. Die genannten Instrumente werden für die Durchführung von Auenprojekten in nahezu allen Bundesländern genutzt. Zusätzlich ist innerhalb des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ ab 2018 die Etablierung eines Förderprogramms beim Bundesumweltministerium zur Umsetzung von Renaturierungsmaßnah-

men in den Auen von Bundeswasserstraßen vorgesehen.

In den Antworten der Bundesländer auf die Frage nach den wichtigsten Umsetzungshindernissen von Vorhaben zur Auenentwicklung wurde insbesondere der Bedarf nach Instrumenten und Anreizen für den Flächenerwerb deutlich. Außerdem erachten die Ländervertreter die folgenden Schlüsselfaktoren als besonders wichtig für eine erfolgreiche Auenentwicklung:

- Lösen von Zielkonflikten mit Naturschutz, Landwirtschaft und Hochwasserschutz,
- frühzeitige Abstimmung mit (vorgezogener) Beteiligung von Akteuren/Öffentlichkeit,
- Schaffung eines Finanzierungsrahmens und finanzieller Anreize,
- Bereitstellung fundierter fachlicher Grundlagen.

Insbesondere der zuletzt genannte Aspekt ist wesentliches Ziel des vorliegenden Projektes. Eine Methode zur Herleitung von Entwicklungszielen wird nachfolgend dargestellt (Kapitel 3.2), wohingegen obige Schlüsselfaktoren in den „Hinweisen und Empfehlungen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Auenentwicklung“ (Kapitel 4) aufgegriffen werden.

## **3.2 Methodisches Vorgehen zur Herleitung von Entwicklungszielen als Grundlage für die Maßnahmenplanung**

### **3.2.1 Szenarientwicklung als Planungswerkzeug**

Die in Kapitel 2.2 dargestellten, strategisch orientierten Auswertungen über Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung zeigen bei Berücksichtigung des **derzeitigen Raumwiderstandes** weitreichende Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung der Auen auf. Die vorliegenden Auswertungen dienen als bundesweite Grundlage zur Herleitung programmatischer Aussagen und strategischer Zielsetzungen.

In einem bundesweiten Projekt können keine konkreten lokalen Ziele und Maßnahmen festgelegt werden. Um trotzdem auf der Bundesebene den notwendigen nächsten Schritt Richtung Umsetzung zu unterstützen, werden im Folgenden Empfehlungen für das methodische Vorgehen beschrieben, um Entwicklungsziele zu konkretisieren sowie Art und Umfang zielführender Maßnahmen herzuleiten. Das Vorgehen wird beispielhaft anhand von Szenarien angewendet. Dieser konzeptionelle Ansatz kann einen detaillierten Planungsprozess nicht ersetzen, sondern soll diesen als Planungswerkzeug vielmehr unterstützen und eine Grundlage für einen individuellen Planungsprozess liefern. Der Ansatz ist **leitbildorientiert** und ermöglicht eine transparente und fachlich begründete, schrittweise Herleitung von **Entwicklungszielen** und zielführenden Maßnahmen. Als Grundlage dient das auentypologische Leitbild, welches den potenziell natürlichen Auenzustand darstellt und in Koenzen (2005) für die Flussauen beschrieben wird.

Die Methodik der Szenarientwicklung umfasst mehrere Arbeitsschritte (Abb. 22). Im ersten Schritt werden allgemeine Entwicklungsziele und Restriktionen für unterschiedlich genutzte Auen dargestellt. Die allgemeinen Szenarien werden in einem zweiten Schritt für einen bestimmten Auenabschnitt konkretisiert und können danach in den lokalen Abstimmungsprozess eines Vorhabens eingespeist werden. Im Planungsprozess kann das kurz- bis mittelfristig umsetzbare Szenario identifiziert und gegebenenfalls weiter angepasst werden und somit den Abstimmungsprozess unterstützen. Der erforderliche Maßnahmenumfang zur Erreichung der Entwicklungsziele wird aufgezeigt und kann als Grundlage für die Planung verwendet werden.

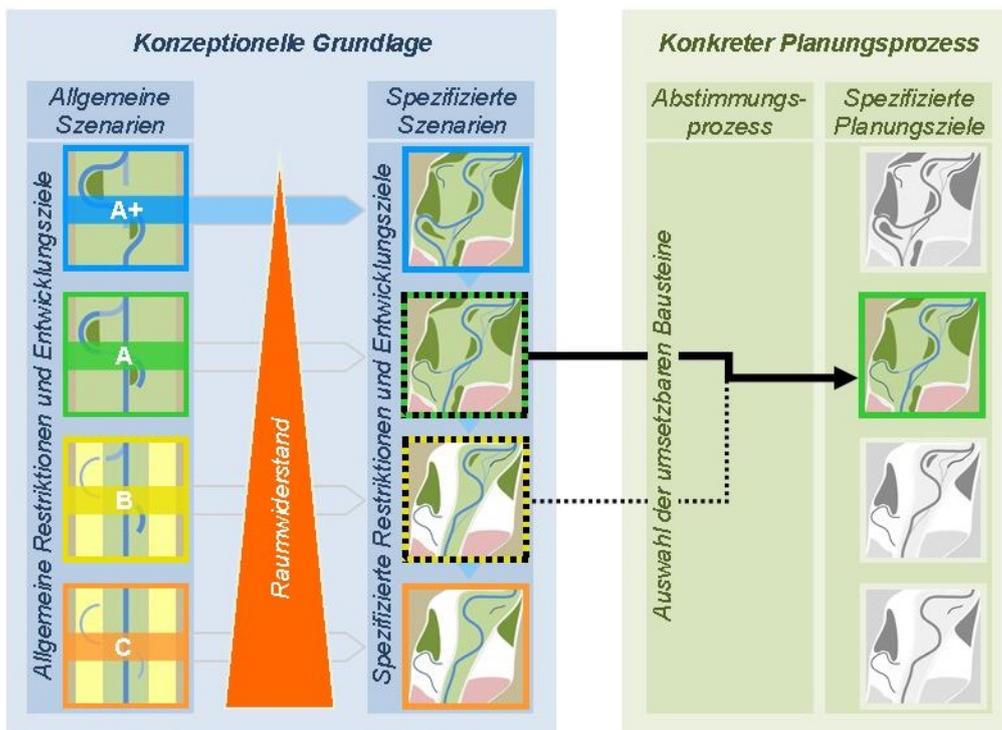


Abb. 22: Methodik der Szenarienentwicklung zur Herleitung von Entwicklungszielen

Der Ansatz bietet eine **mittel- bis langfristig ausgerichtete, räumlich übergreifende** Orientierung zur naturnahen Auenentwicklung. Die konzeptionellen Vorgaben ermöglichen eine zielgerichtete Integration lokaler Maßnahmen in einen gesamträumlichen Kontext und sollen verhindern, dass es zu nicht zielführenden oder gar kontraproduktiven Maßnahmen im Hinblick auf ein angestrebtes Entwicklungsziel kommt.

Wenngleich die größeren Flussauen, für die in dieser Studie Potenziale zur naturnahen Entwicklung abgeleitet wurden, auch aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung im Fokus des Ansatzes stehen, ist eine Anwendung auch für Auen kleinerer Flüsse möglich.

Nachfolgend werden zum besseren Verständnis der Methodik Grundlagen zur Bestimmung des Raumwiderstandes und der Entwicklungsziele aufgezeigt sowie anschließend die Ableitung der Szenarien anhand von Beispielen verdeutlicht.

### 3.2.2 Berücksichtigung von Restriktionen bei der Szenarientwicklung

Die Entwicklungsziele und -maßnahmen werden in der Planungspraxis neben prozessgebundenen Faktoren (Kapitel 4) vor allem durch den **Raumwiderstand** eingeschränkt. Entwicklungsvorhaben finden vor allem dort statt, wo die restriktiv wirkenden Nutzungen in ihrer derzeitigen Form überwunden werden können. Abb. 23 zeigt beispielhaft auf, wie die Entwicklungsziele der Aue bei abnehmendem Raumwiderstand schrittweise dem potenziell natürlichen Zustand (Leitbild) angenähert werden können.

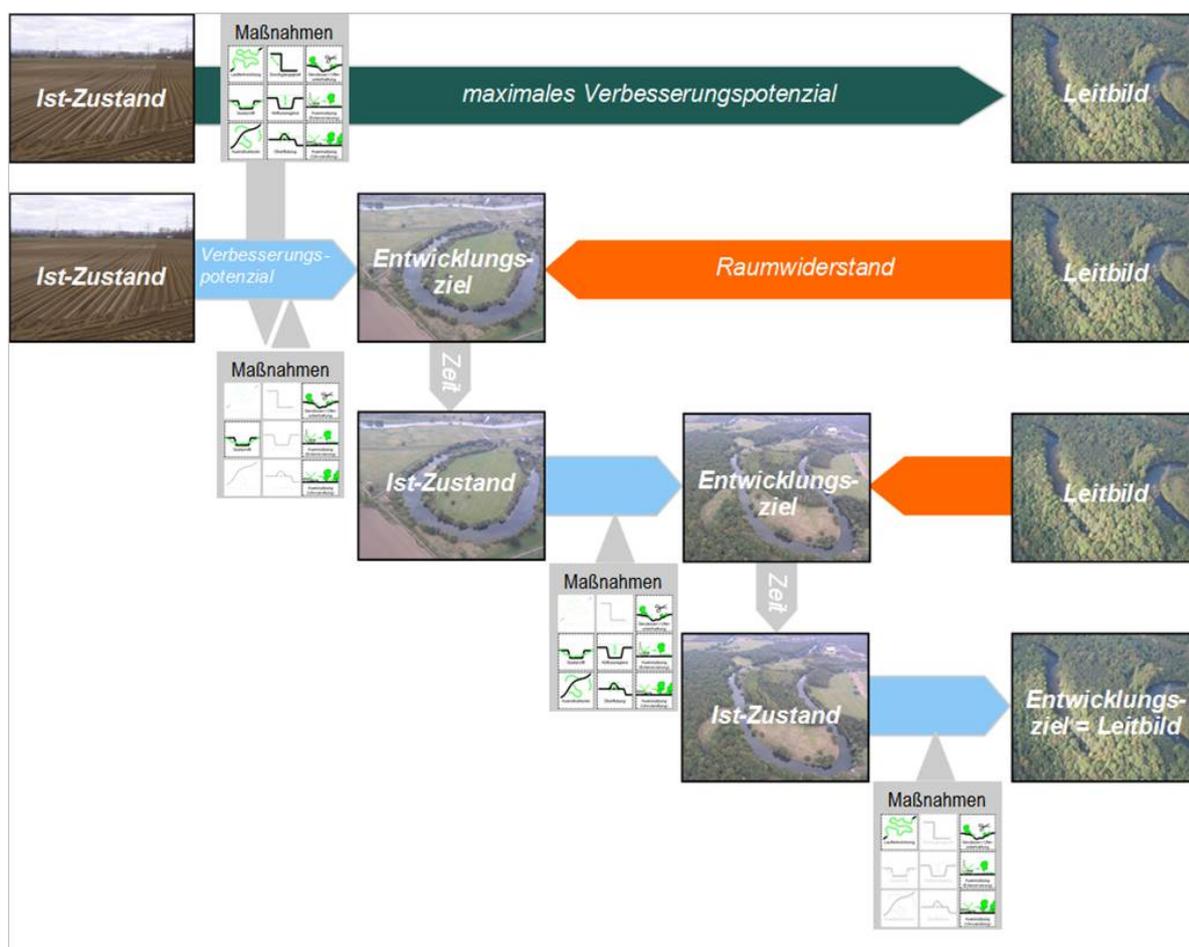


Abb. 23: Entwicklungsziel in Abhängigkeit von einem sich ändernden Raumwiderstand unter Berücksichtigung zielführender Maßnahmen

Die dominanten Restriktionen, die den Auenzustand in seiner derzeitigen Form vorrangig bestimmen, werden acht Kategorien zugeordnet und als „**maßgebliche**“ Restriktionen bezeichnet. Diese sind durch Piktogramme dargestellt und finden sich in den folgenden Abbildungen und Karten wieder (Abb. 24).

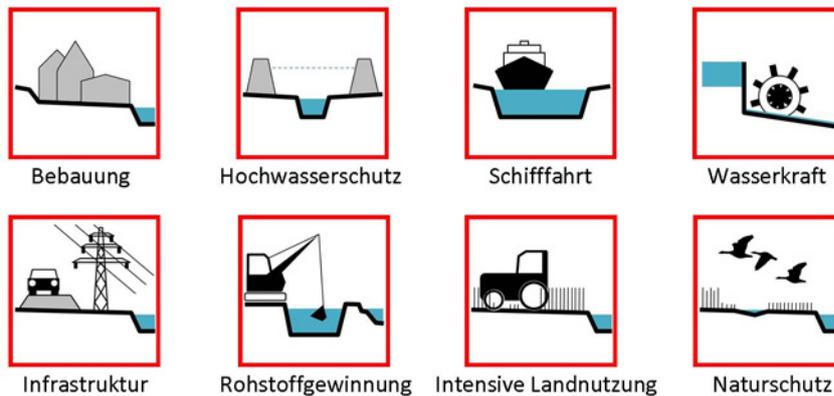


Abb. 24: Maßgebliche Restriktionen als Grundlage für die Ableitung von Entwicklungszielen

Für ein langfristig ausgerichtetes Konzept zur naturnahen Auenentwicklung ist die Kenntnis sowohl über die Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der Aue (abgebildet durch die funktionalen Einheiten Hydrologie, Morphologie und Nutzung analog zu BMU & BfN 2009) als auch über deren Wirkraum (differenziert nach Gewässer/Ufer, rezenter Aue und Altaue analog zu Brunotte et al. 2009) wesentlich. Tab. 5 stellt die Wirkung der hier betrachteten maßgeblichen Restriktionen auf die Funktionsfähigkeit der Aue dar. Dabei werden besonders häufige Fälle dargestellt, die einzelfallspezifisch in Abhängigkeit von den jeweiligen restriktiven Nutzungen abweichend gewichtet sein können. Dies kann z. B. besondere Relevanz beim Abgleich von Zielen des Naturschutzes mit denen der Gewässerentwicklung haben, sofern z. B. der Erhalt pflegeabhängiger Lebensräume einer eigendynamischen Entwicklung gegenübersteht.

Tab. 5: Die Intensität maßgeblicher Restriktionen auf funktionale Einheiten der Aue. Wirkung: „++“ sehr hoch (oft maßgeblich für Zustand); „+“ mittel bis hoch; „n. r.“ nicht relevant (max. geringfügig)

Raumbezug		Funktionale Einheiten der morphologischen Aue								
		Gewässer / Ufer			Rezente Aue			Altaue*		
Funktionale Einheit		Morphologie	Hydrologie	Nutzung	Morphologie	Hydrologie	Nutzung	Morphologie	Hydrologie	Nutzung
	Bebauung	+	+	++	++	++	++	++	++	++
	Hochwasserschutz	+	++	+	+	++	++	+	++	++
	Schifffahrt	++	++	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.
	Wasserkraft	++	++	+	n. r.	++	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.
	Infrastruktur	+	+	n. r.	+	+	+	+	++	++
	Rohstoffabbau	+	+	n. r.	++	+	+	++	n. r.	++
	Intensive Landnutzung	n. r.	+	n. r.	+	+	++	+	n. r.	++
	Naturschutz	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	++	n. r.	n. r.	+

\* Restriktionen in der Altaue sind für Entwicklungsziele der rezenten Aue im Hinblick auf eine mögliche Wiederanbindung relevant. Entwicklungsziele für die (nicht wiederangebundene) Altaue werden nicht abgeleitet.

Die einzelnen Restriktionen für die Auenentwicklung können von unterschiedlicher **Langlebigkeit** und **Intensität** sein. Sie setzen damit einen Entwicklungsrahmen für die Auenentwicklung, der sich im zeitlichen Verlauf verändern kann. Die „**Langlebigkeit**“ betrachtet dabei die Dauer des Vorhandenseins einer Restriktion, differenziert jedoch nicht nach dem Grad der Wirkung, d. h. der „**Intensität**“, wie sie in Tab. 5 prinzipiell dargestellt ist. Mögliche Veränderungen von Restriktionen können beispielsweise durch ordnungsrechtliche Vorgaben z. B. zur gewässernahen landwirtschaftlichen Nutzung, einer geänderten Ein-

speisevergütung von Strom aus Wasserkraftanlagen oder durch die Herabstufung der Wasserstraßenklasse nicht mehr güterschiffahrtlich genutzter Bundeswasserstraßen hervorgerufen werden. So können einzelne Restriktionen komplett entfallen (z. B. güterschiffahrtliche Nutzung) oder fortbestehen und sich lediglich in ihrer Intensität verändern (z. B. extensivierte Landwirtschaft unter Erhalt der Nutzbarkeit).

Die intensive Landwirtschaft stellt einen der Parameter für die Entwicklungsfähigkeit der rezenten Aue nach Kapitel 2.1.2 dar. Allein in den letzten 35 Jahren, in denen die naturnahe Gewässerentwicklung als gesellschaftliches Ziel mehr und mehr an Bedeutung gewonnen hat, ist die landwirtschaftliche Nutzung und deren hemmender Einfluss auf die Gewässerentwicklung großen Veränderungen unterworfen gewesen. Während die Bereitschaft, gewässernahe und unrentable Flächen abzugeben, in den 1980er bis etwa Mitte der 1990er Jahre noch vergleichsweise groß war, ist es in der Folge eines insgesamt knapper werdenden Bodenmarktes und des zunehmenden Energiepflanzenanbaus zunehmend schwieriger geworden, Flächen für die Gewässer- und Auenentwicklung bereitzustellen.

Die Neukategorisierung der Bundeswasserstraßen in Abhängigkeit vom jährlichen Güterverkehrsaufkommen in ein Kernnetz und ein Nebennetz kann mittelfristig maßgeblich zur Veränderung der Restriktion „Schiffahrt“ führen. Die sich dadurch eröffnenden Entwicklungsmöglichkeiten für relevante Gewässer und deren Auen werden in der Fachstudie zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“ aufgezeigt. Die „Netzkategorie“ geht als bedeutender Eingangsparameter in die Herleitung des Entwicklungspotenzials nach Kapitel 2.1.2 ein. Gleichsam kann die Restriktion „Wasserkraftnutzung“ im Zuge der Einspeisevergütung zur Förderung erneuerbarer Energien eine veränderliche Größe sein. Maßgeblich beeinträchtigt von einer Wasserkraftnutzung mittels Querbauwerken ist die hydrologische Funktionsfähigkeit, die bei 37 % der Flussauen allein durch Stauregulierung gestört ist (Kapitel 2.2.1).

Naturschutzfachliche Konflikte stellen Restriktionen dar, denen durch frühzeitige Abstimmung bereits im Stadium der Zielfindung verhältnismäßig leicht zu begegnen ist (Korn et al. 2005; Fuchs et al. 2010; Albrecht et al. 2012), d. h. deren planerische Lösbarkeit hoch ist. Dem gegenüber stehen „harte“, vermutlich auch langfristig wirkende Restriktionen wie der Siedlungsbau und der häufig damit in Verbindung stehende Hochwasserschutz, die lokal, wie im Falle von Deichrückverlegungen, aber durchaus veränderbar sind. Gleiches gilt für funktionale Störungen (z. B. Störungen des Wasserhaushalts im Einzugsgebiet, erhebliche Veränderungen des Auenreliefs durch Rohstoffabbau), die – wenn überhaupt – nur langfristig oder nicht behoben werden können und als absehbar irreversibel anzusehen sind.

Ein Auenentwicklungskonzept sollte auch in Bezug auf die zum Teil langwierigen Planungsverfahren flexibel sein und veränderte Rahmenbedingungen, die zu neuen Entwicklungsmöglichkeiten führen, berücksichtigen können. Zugleich muss es jedoch die Umsetzung kurz- bis mittelfristiger Teilziele ausreichend ermöglichen. Dabei ist hervorzuheben, dass bei der Beschreibung der Szenarien und der jeweiligen Entwicklungsziele in dieser Studie davon ausgegangen wird, dass eine Veränderung der Restriktionen unter Berücksichtigung derzeitiger sozioökonomischer und politischer Bestrebungen beim Gewässer- und Auenschutz sowie beim Hochwasserschutz der nachhaltigen Auenentwicklung zugutekommt und diese nicht noch weiter beschränkt.

### 3.2.3 Herleitung von Entwicklungszielen für die Szenarien

**Ausgehend von einem leitbildgerechten Auenzustand** werden unter schrittweiser Veränderung des Raumwiderstandes Szenarien einer naturnahen Auenentwicklung hergeleitet und übergeordnete Entwicklungsziele für die funktionalen Einheiten der Aue beschrieben (Tab. 6).

Tab. 6: Charakterisierung der Entwicklungsszenarien und Entwicklungsziele unter Einschätzung der Verbesserungsmöglichkeiten für die funktionalen Einheiten Morphologie, Hydrologie und Nutzung

Szenario	Übergeordnetes Entwicklungsziel	Gewässer/Ufer			Rezente Aue			Alt- aue*
		Morphologie	Hydrologie	Nutzung	Morphologie	Hydrologie	Nutzung	Hydrologie
Szenario A+ 	Weitgehend leitbildgemäße Hydromorphologie weitestgehend ohne Restriktionen	++	++	++	++	++	++	++
Szenario A 	Bedingt eingeschränkt morphologische Entwicklung in erweiterter rezenter Aue mit fortbestehenden Restriktionen	+	+	++	+	+	++	++
Szenario B 	Eingeschränkte morphologische Entwicklung in bestehender rezenter Aue mit fortbestehenden Restriktionen	+	+	++	+	+	++	(-)
Szenario C 	Weitgehender Nutzungserhalt in bestehender rezenter Aue mit erheblichen Restriktionen	(-)	(-)	++	-	-	+	-
* Entwicklungsziele für die Altaue beschränken sich auf „Hydrologie“ Entwicklung: „++“ umfassend möglich, „+“ prinzipiell möglich, „(-)“ in der Regel nicht möglich								

Innerhalb der Szenarien A+, A, B und C werden übergeordnete, kurz- bis mittelfristige Entwicklungsziele und zielführende Maßnahmen dargestellt (Abb. 25). In der Regel thematisieren die Szenarien **zukünftige, hypothetisch wegfallende Raumwiderstände**.

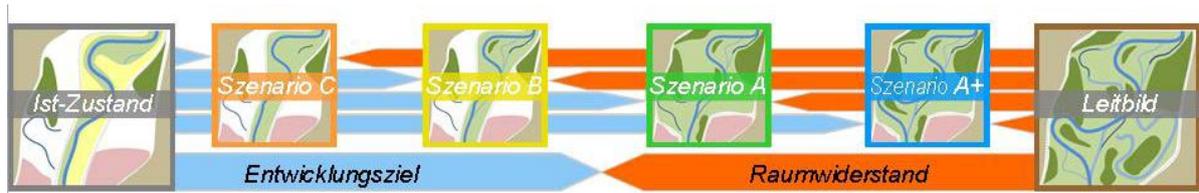


Abb. 25: Szenarienbasierter Ansatz zur Beschreibung von Entwicklungszielen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumwiderstände

Unter restriktiven Bedingungen herrschen Entwicklungsziele vor, die auf eine minimierte Flächenbeanspruchung durch Renaturierungsmaßnahmen abzielen (Szenario B und C). Ziele mit dem Fokus auf großräumige eigendynamische Entwicklungen finden sich im Wesentlichen in den Szenarien A und A+ wieder. In diesen Szenarien werden durch das Fehlen maßgeblicher Restriktionen Entwicklungen aufgezeigt, die üblicherweise an erheblich veränderten Gewässern mit schiffahrtlicher Nutzung und/oder technischem Hochwasserschutz nicht umsetzbar sind (LAWA 2015). Die maßgeblichen Restriktionen sind dabei häufig gerinnegebunden (z. B. Schifffahrt oder Wasserkraftnutzung). In diesen Fällen ist die Nutzung des Flusses ausschlaggebend für den Maßnahmenumfang innerhalb der Szenarien. Dies stellt im Hinblick auf den Bezugsraum des Projektes – 79 Flüsse und deren Auen – einen häufig auftretenden Fall dar.

### Räumliche Abgrenzung

Die morphologische Aue stellt den maximalen Raumbezug für die Szenarien dar. Die Entwicklungsziele werden für die rezente Aue einschließlich des Gewässers und der Ufer definiert und berücksichtigen mögliche Wiederanbindungsflächen der Altaue. Entwicklungsziele für Altauenbereiche, die für eine Wiederanbindung auch langfristig ungeeignet scheinen (vgl. Kapitel 2.1.2.3), d. h. selbst unter den Szenarien A und A+ außerhalb des aktiven Überschwemmungsgebiets verbleiben, werden nicht beschrieben. In der Praxis können aber auch für diese Altauebereiche naturnahe Entwicklungen möglich sein.

Im Gegensatz zur lateralen Ausdehnung lässt sich die longitudinale Abgrenzung der Szenarien nicht eindeutig definieren. Prinzipiell ist es ratsam, den gesamten Auenverbund konzeptionell zu bearbeiten, um den Anforderungen eines räumlich übergreifenden Konzeptes gerecht zu werden und gleichzeitig kurz- bis mittelfristige Entwicklungsmöglichkeiten bewerten und steuern zu können. Es kann aus Gründen begrenzter Ressourcen jedoch unumgänglich sein, die Konzeptionierung auf einen Ausschnitt der Aue zu reduzieren. Dieser sollte hinsichtlich der maßgeblichen Restriktionen und auentypologischen Rahmenbedingungen einen homogenen Ausschnitt von mehreren Kilometern Länge umfassen (Abb. 26).

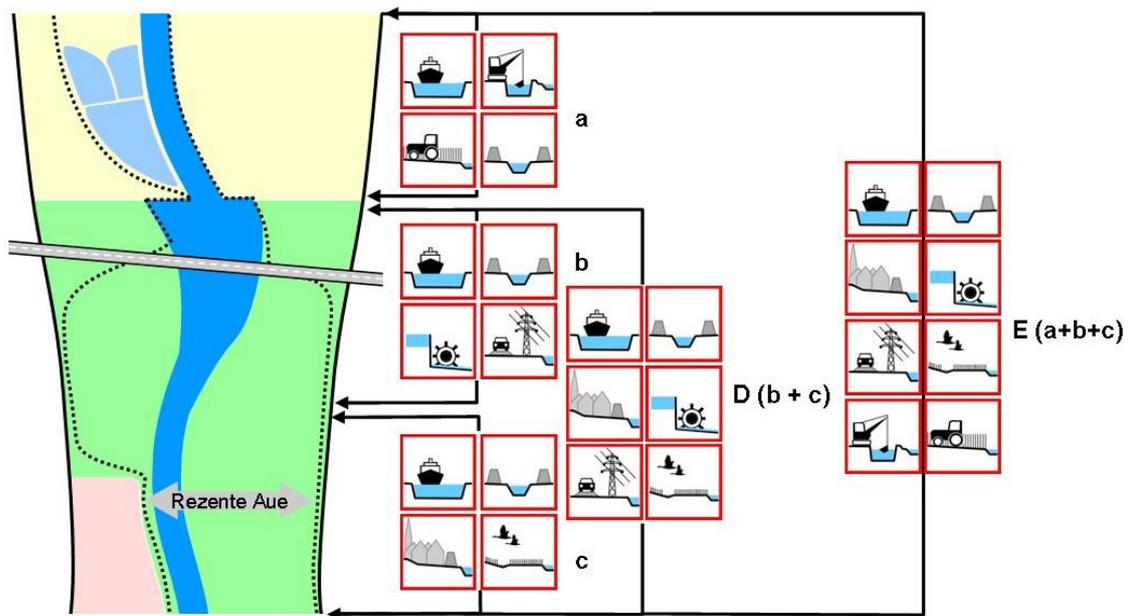


Abb. 26: Konzeptraum mit homogenen Abschnitten (a bis c, D, E) gleichen Restriktionsgrades

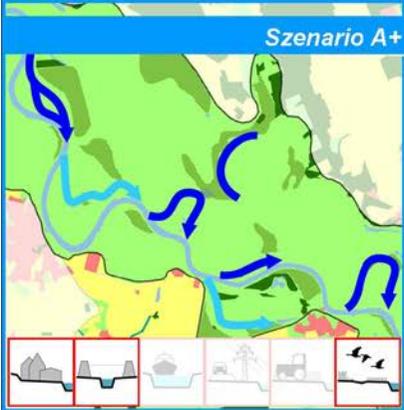
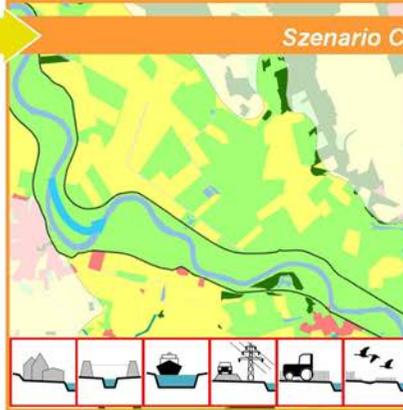
### 3.2.4 Ableitung der Szenarien und beispielhafte Beschreibung

Im Folgenden werden die zugrunde gelegten Rahmenbedingungen der einzelnen Szenarien nach Tab. 7 beschrieben. Entwicklungsziele werden beispielhaft formuliert und die Ableitung der Szenarien anhand eines Beispielgebietes aufgezeigt (Abb. 27). Zum besseren Verständnis werden besondere Aspekte grafisch dargestellt, wobei auf die Verwendung von Piktogrammen zur Veranschaulichung von Restriktionen und Entwicklungszielen bzw. -maßnahmen zurückgegriffen wird.

#### Abschichtung der Entwicklungsziele

Den Prozess der Abschichtung von Entwicklungszielen stellt Tab. 7 beispielhaft für eine Flussaue im Tiefland mit schifffahrtlicher Nutzung und erheblich eingeschränktem Überschwemmungsgebiet dar. Ausgehend vom Szenario A+ werden die Szenarien A bis C hergeleitet, deren Entwicklungsziele sich unter schrittweiser Erhöhung des Raumwiderstandes ergeben. Dabei werden jeweils die Ziele, die im Konflikt mit den Restriktionen stehen, an die hypothetischen Rahmenbedingungen angepasst oder entfallen im jeweiligen Szenario ganz. Die langfristige Ausrichtung der Auenentwicklung berührt dies nicht, d. h. die Maßnahmen orientieren sich auch bei einer Erhöhung des Restriktionsgrades stets an gesamt-räumlichen konzeptionellen Aspekten. Maßnahmen geringeren Umfanges sind deshalb in einen räumlichen Gesamtkontext mit Fokus auf eine langfristige naturnahe Entwicklung eingebettet. Es werden folgende Fälle dargestellt und Ziele abgeleitet:

Tab. 7: Ableitung von Entwicklungszielen mit unterschiedlichen Restriktionen ausgehend von Szenario A+

					
Gewässer/Ufer	Morphologie	naturnahe, eigendynamische Lauf-/Profilentwicklung	auf längeren Abschnitten naturnahe Profilstrukturen vor allem an Auengewässern, abschnittsweise vorhandene Ufersicherung am Hauptlauf	abschnittsweise naturnahe Profilstrukturen, ökologische Umgestaltung von technischer Ufersicherung und Regelungsbauwerken	punktuell naturnahe Profilstrukturen, ökologische Umgestaltung von technischer Ufersicherung und Regelungsbauwerken
	Hydrologie	naturnahe Abflussregime und Ausuferungsvermögen	bedingt naturnahe Abflussregime und Ausuferungsvermögen	verändertes Abflussregime und deutlich eingeschränktes Ausuferungsvermögen	verändertes Abflussregime und stark eingeschränktes Ausuferungsvermögen
	Nutzung	beobachtende Gewässerunterhaltung mit einzelfallbezogenem Eingreifen, Entwicklung naturnaher Ufervegetation durch Sukzession	reduzierte Gewässerunterhaltung, weitreichende Ufergehölzentwicklung auf Böschung und Uferrandstreifen	reduzierte Gewässerunterhaltung, abschnittsweise Ufergehölzentwicklung mit extensiv genutztem Uferrandstreifen	wie „Szenario B“
Rezente Aue	Morphologie	zahlreiche Auenstrukturen (Altarme, Rinnen, Blänken), temporär und dauerhaft wasserführend	zahlreiche Auenstrukturen (Altarme, Rinnen, Blänken), Wasserführung teilweise wegen Nutzung verändert	mehrere Auenstrukturen (Altarme, Rinnen, Blänken), Wasserführung oftmals wegen Nutzung verändert	einzelne Auenstrukturen (Altarme, Rinnen, Blänken), Wasserführung nur kleinräumig standorttypisch
	Hydrologie	frühzeitige Ausuferung, diverse Feuchtestufen, keine Entwässerung	frühzeitige Ausuferung, diverse Feuchtestufen, Entwässerung auf standorttypische Nutzung ausgerichtet	optimierte Vernetzung, Entwässerung auf Nutzung (Grünland) ausgerichtet	kleinräumig optimierte Vernetzung, Entwässerung auf Nutzung ausgerichtet
	Nutzung	Wald, Feuchtgebiete und extensive Grünlandnutzung, tlw. Nutzungsaufgabe, hoher Strukturreichtum (Säume, Hecken, usw.)	wie „Szenario A+“, aber höherer Anteil genutzter Flächen	extensive Grünlandnutzung vorherrschend, abschnittsweise Gehölze, Säume, Hecken	Wechsel extensiver und intensiver Grünlandnutzung, lokal Gehölze, Säume, Hecken
Altaue	Hydrologie	großflächig wiederhergestelltes Überschwemmungsgebiet	großflächig wiederhergestelltes Überschwemmungsgebiet, auch Polder	kleinräumig erweitertes Überschwemmungsgebiet	nur lokal veränderte Deichlinie

## Szenario A+

Die weitreichendsten Ziele der Auenentwicklung werden über das Szenario A+ abgebildet (Tab. 7, Abb. 27). Es stellt einen **hypothetischen Zustand** dar, in dem Restriktionen weitgehend fehlen. Lediglich die voraussichtlich auch langfristig nicht zu überwindenden Nutzungsansprüche und Flächennutzungen, wie Siedlungslagen und der damit verbundene Hochwasserschutz sowie langfristig irreversible Störungen des Sediment- und Wasserhaushalts beschränken eine umfassende naturnahe Auenentwicklung. Das Szenario A+ stellt somit eine weitreichende Annäherung an das Leitbild im Sinne des heute potenziell natürlichen Auenzustandes nach Koenzen (2005) dar.

Das übergeordnete Entwicklungsziel in diesem Szenario ist die Wiederherstellung einer weitestgehend leitbildgemäßen Hydromorphologie in einer durch Deichrückverlegung erheblich vergrößerten Aue. Dies umfasst eine typgerechte Ausprägung des Gewässers einschließlich seiner Ufer mit eigendynamischen Entwicklungen des Laufs und Querprofils sowie die Ausprägung leitbildgerechter Auenstrukturen und Überflutungsverhältnisse mit daran gebundener typischer Arten- und Lebensraumvielfalt in der Aue.

Das Szenario dient als **Orientierung für die anderen Szenarien**, in denen der Raumwiderstand, d. h. die verschiedenen Nutzungs- und Flächenansprüche, in unterschiedlichem Maße erhalten sind (Tab. 7). Beispielhaft ist das Entwicklungsziel im Szenario A+ für einen Fluss mit Freizeitschifffahrt und Siedlungsflächen in der Altaue in Abb. 27 dargestellt. Lediglich die verbleibenden, langfristig wirkenden Restriktionen (hier Bebauung, Hochwasserschutz und Erhalt von Offenland aus naturschutzfachlichen Gründen) beschränken die umfassende leitbildgemäße Entwicklung der Aue.

Eine Verortung größerer hydromorphologischer (Initial-)Maßnahmen, wie z. B. die Laufverlegung oder Wiederanbindung von Flutrinnen, erfolgt über Geländemodelle, die ehemalige Flussbetten und Rinnenstrukturen erkennen lassen. Die Ergebnisse zu den Wiederanbindungsflächen aus Kapitel 2.2.3 werden genutzt, um reaktivierbare Altauenflächen in den Szenarien zu identifizieren. Die Wiederanbindungsflächen sind Teil des Entwicklungskorridors gemäß MUNLV (2010), der für eine typgerechte Ausprägung der Strukturen und eine eigendynamische Gewässer- und Auenentwicklung notwendig wäre. Insbesondere in den Szenarien A+ und A findet der Entwicklungskorridor Anwendung.

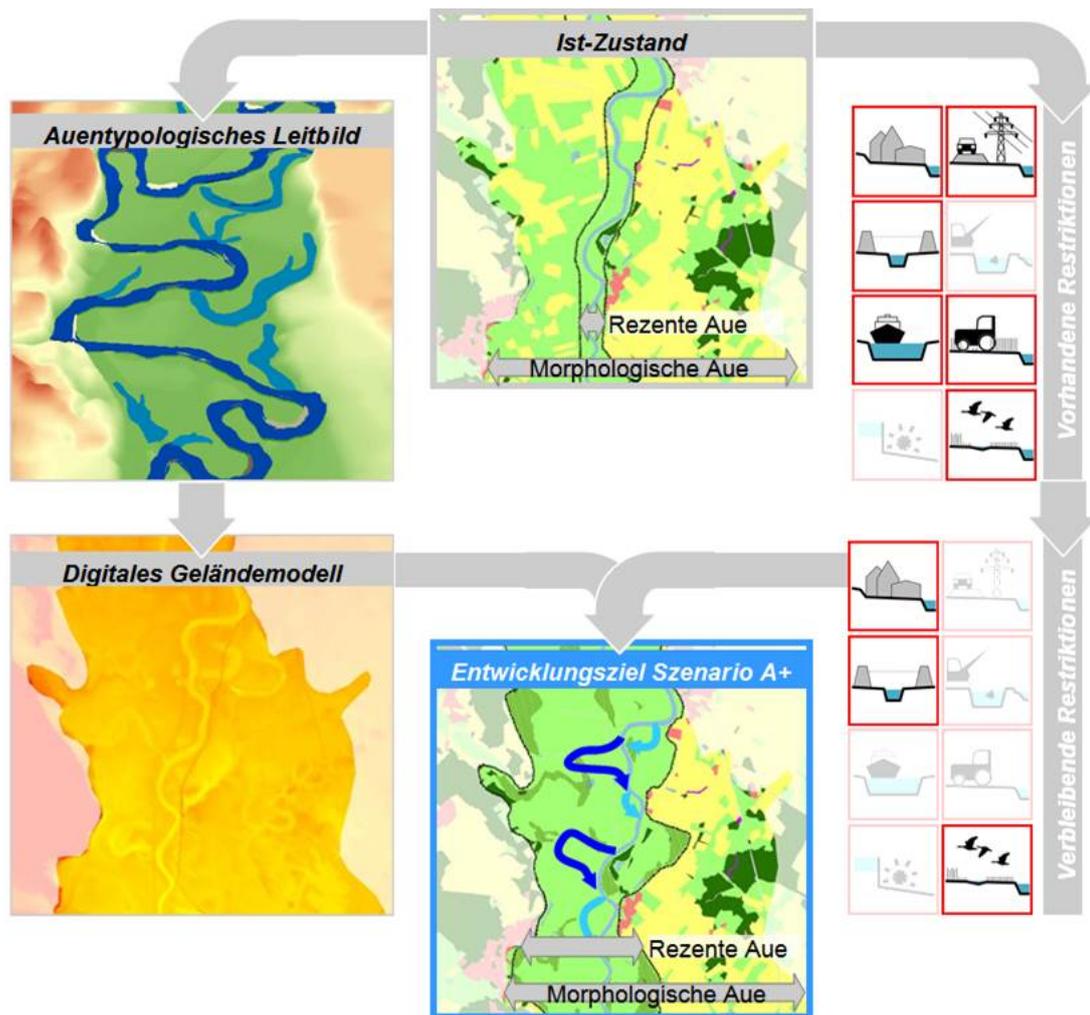


Abb. 27: Ableitung des Szenarios A+

### Szenario A

Das **Szenario A** geht davon aus, dass maßgebliche Restriktionen (z. B. Schifffahrt) zwar grundsätzlich bestehen bleiben, die Entwicklungsmöglichkeiten im Uferbereich und in der Aue aber trotzdem weitgehend genutzt werden. In Abhängigkeit von den jeweiligen Restriktion(en) bedeutet dies, dass eine naturnahe Uferentwicklung auf längeren Abschnitten möglich ist und Nutzungsänderungen in der Aue erfolgen. Die durch Deichrückverlegung wiederhergestellte, strukturreiche Aue mit teilweise naturnahem Wasserhaushalt und Überflutungsregime wird extensiv genutzt, umfasst aber auch zahlreiche Auwälder und Feuchtgebiete.

### Szenario B

Das **Szenario B** geht davon aus, dass Maßnahmen auf der Fläche der aktuell rezenten Aue umgesetzt werden bzw. sich Wiederanbindungen der Altaue auf kleinräumige Erweiterungen oder die Anlage von Poldern beschränken. Naturnahe Entwicklungen des Gewässers und der Ufer sind abschnittsweise durch Rückbau und reduzierte Gewässerunterhaltung möglich und führen zu einer optimierten Vernetzung mit dem Umland. Der Schwerpunkt der Auenmaßnahmen liegt auf einer Extensivierung der Landnutzung und teilweise

Nutzungsanpassungen. Die Entwässerung der rezenten Aue ist auf eine Grünlandnutzung ausgerichtet. Extensive Wiesen und Weiden, abschnittsweise Gehölze, Säume, Hecken sowie Feuchtgebiete bieten dennoch Möglichkeiten der Entwicklung naturnaher auentypischer Lebensräume. Die Entwicklung von Auenwald ist im Hinblick auf die Wahrung des Hochwasserschutzes beschränkt.

### **Szenario C**

Das übergeordnete Entwicklungsziel in **Szenario C** ist die Gestaltung des Gewässers und seiner Ufer unter vorrangiger Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher und schiffahrtlicher Nutzungsansprüche. Lokale Maßnahmen im Gewässer und am Ufer führen zu einer kleinteiligen Vernetzung mit dem Umland. Ökologische Aufwertungen der rezenten Aue durch Extensivierung, Wiederherstellung einzelner Auestrukturen, Gehölze und Saumstrukturen sind lokal möglich. Die erheblich reduzierte Überflutungsfläche wird nur lokal durch Verkürzung von Deichlinien vergrößert. Das veränderte Abflussregime und das eingeschränkte Ausuferungsvermögen ermöglichen weiterhin eine Bewirtschaftung der rezenten Aue, vorwiegend als Grünland. Die Entwicklung gewässer- und auentypischer Lebensräume, z. B. naturnaher Ufer, extensiver Säume und Wiesen mit einzelnen Auenstrukturen, ist eingeschränkt möglich.

#### **3.2.5 Herleitung von Maßnahmen für die Entwicklungsziele**

Eine Konkretisierung der Entwicklungsziele für die einzelnen Szenarien erfolgt durch die Angabe zielführender Maßnahmen der Gewässer- und Auenentwicklung. Abb. 28 führt 58 verschiedene Maßnahmen differenziert nach ihrer ökologischen Wirkung auf die Gewässer- und Auenstruktur (Morphologie), den Abfluss und das Ausuferungsvermögen (Hydrologie) und die Nutzung von Ufer und Aue (Nutzung) auf. Innerhalb dieser drei „funktionalen“ Wirkungsgruppen werden die Maßnahmen neun Handlungsschwerpunkten zugeordnet, z. B. Querprofil, Überflutung und Auennutzung. Maßstabsbedingt sowie aufgrund der vielfältigen Belastungssituationen erhebt diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit, deckt jedoch die **wesentlichen Entwicklungsmöglichkeiten** in den **häufigsten Belastungssituationen** ab.

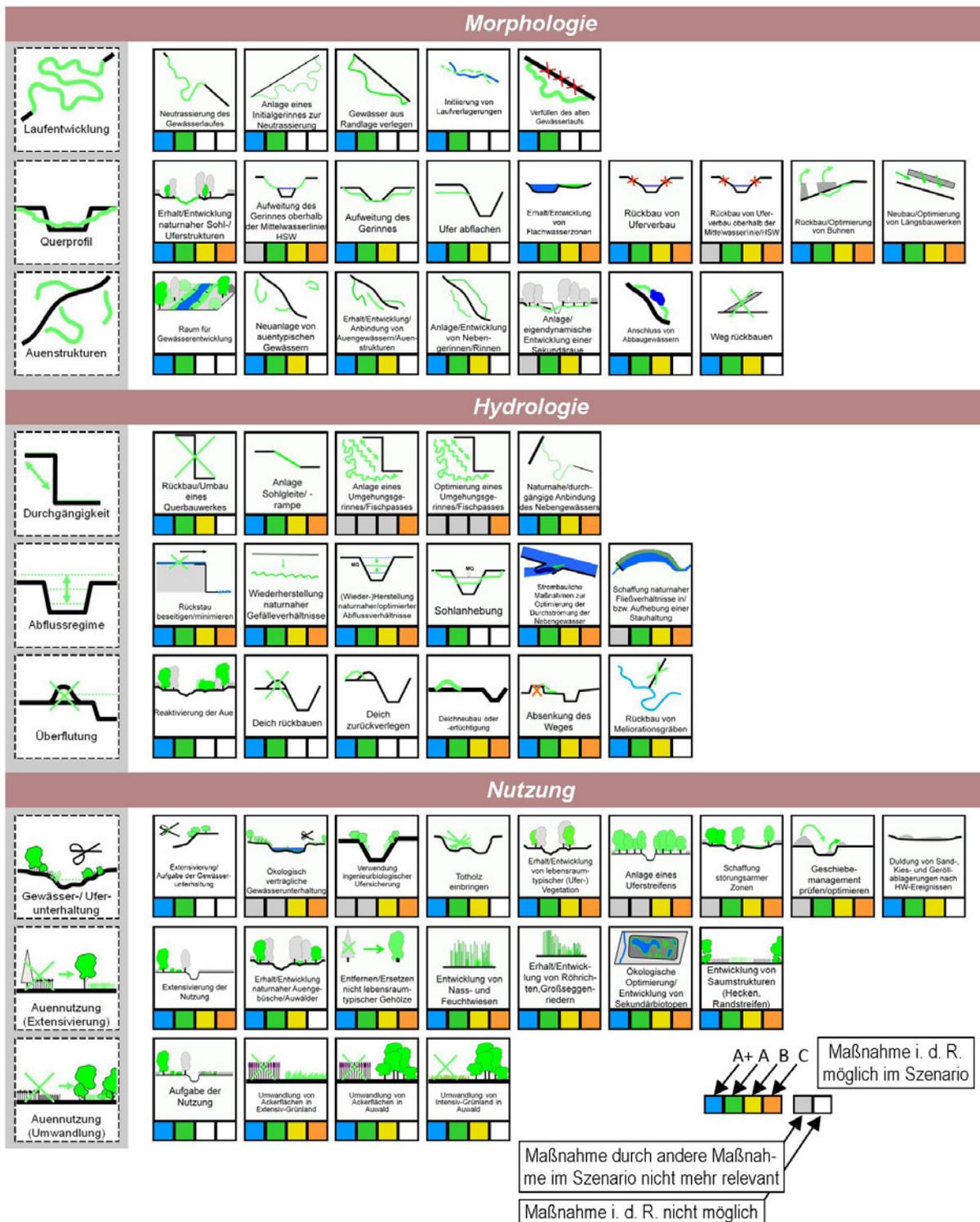


Abb. 28: Handlungsschwerpunkte der Gewässer- und Auenentwicklung und Auswahl zielführender Maßnahmen. Die Zuordnung der Maßnahmen erfolgt hinsichtlich ihrer maßgeblichen ökologischen Wirkung.

Die Verwendung von Piktogrammen erlaubt auf einer konzeptionellen Ebene eine räumliche Zuordnung von Maßnahmen bzw. Maßnahmentypen und überführt die Entwicklungsziele in mögliche Handlungsschwerpunkte.



Abb. 29: Konkretisierung des Entwicklungsziels im Szenario C durch zielführende Maßnahmen

Abb. 29 zeigt beispielhaft die Konkretisierung des Entwicklungsziels für das Szenario C an einem Flussabschnitt, an dem Schifffahrt stattfindet, der Hochwasserschutz in der bestehenden Form erhalten bleibt und Ziele des Naturschutzes mit denen der Gewässerentwicklung und der landwirtschaftlichen Nutzung abzustimmen sind. In diesem Beispiel sind nur Maßnahmen mit lokaler Wirkung umsetzbar. Allerdings sind auch in Räumen mit mehreren nutzungsbedingten Restriktionen in der Regel Verbesserungen von Gewässer und Ufer möglich, z. B. durch Umgestaltung der Ufersicherung, von Regelungsbauwerken und lokal des Querprofils, durch geänderte Unterhaltungsmaßnahmen und kleinräumig im Bereich der Aue, z. B. durch die Aktivierung vorhandener Rinnenstrukturen, die Entwicklung von Saumstrukturen und die Extensivierung von Nutzungen. Die letztliche Maßnahmenauswahl richtet sich jedoch nach den konkreten lokalen Rahmenbedingungen, die über einen konzeptionellen Ansatz nicht erfasst werden können und im Rahmen der Entwicklungs- und Genehmigungsplanung identifiziert und festgelegt werden. Hinweise hierfür werden in Kapitel 4 gegeben. Damit gleicht der methodische Ansatz für das Szenario C mit weitgehendem Nutzungserhalt dem Vorgehen für die Aufstellung von Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen für erheblich veränderte Gewässer (LAWA 2015).

Die Gesamtheit der zielführenden Maßnahmen ist gleichmäßig auf die Bereiche Morphologie, Hydrologie und Nutzung verteilt und ermöglicht prinzipiell eine Vielzahl möglicher Kombinationen. Morphologische Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässer- und Auenstruktur sind den Bereichen Laufentwicklung, Entwicklung des Querprofils sowie der Entwicklung von Auenstrukturen zugeordnet; hydrologische Maßnahmen den Bereichen Durchgängigkeit, Abflussregime und Überflutung (Abb. 28). Bestimmte Maßnahmen nehmen Einfluss auf mehrere Handlungsschwerpunkte. So decken Maßnahmen zur Verbesserung der Laufentwicklung oftmals bereits Maßnahmen aus dem Handlungsschwerpunkt „Querprofil“ mit ab. Auch hydrologische Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit verbessern in vielen Fällen das Abflussregime. Maßnahmen mit deutlichem Raumanspruch und der Wiederanbindung von Altauenflächen sind nur umsetzbar, wenn entsprechende Flächen verfügbar sind. Entsprechend weitreichende Entwicklungsziele und Maßnahmen sind in der Regel auf die Szenarien A+ und A beschränkt.

Besonders vielfältig sind Maßnahmen zur Änderung der Nutzung am Ufer und in der Aue. Extensivierende Maßnahmen, vor allem in den Bereichen Gewässerunterhaltung, Gestaltung der Ufer und Geschiebemanagement, sind auch unter sehr restriktiven Bedingungen vorstellbar, wenngleich das Ausmaß variieren wird. Der Flächenbedarf für die naturnahe Entwicklung eines Uferstreifens ist vergleichsweise gering, während Nutzungsänderungen in der rezenten Aue hingegen zwingend an die Verfügbarkeit größerer Flächen gebunden sind.

Anhand des Beispiels eines für die Schifffahrt genutzten Gewässers mit intensiver Flächennutzung und nur noch teilweise überflutbarer Aue sind in Abb. 30 unterschiedliche Entwicklungsziele und Maßnahmen dargestellt.

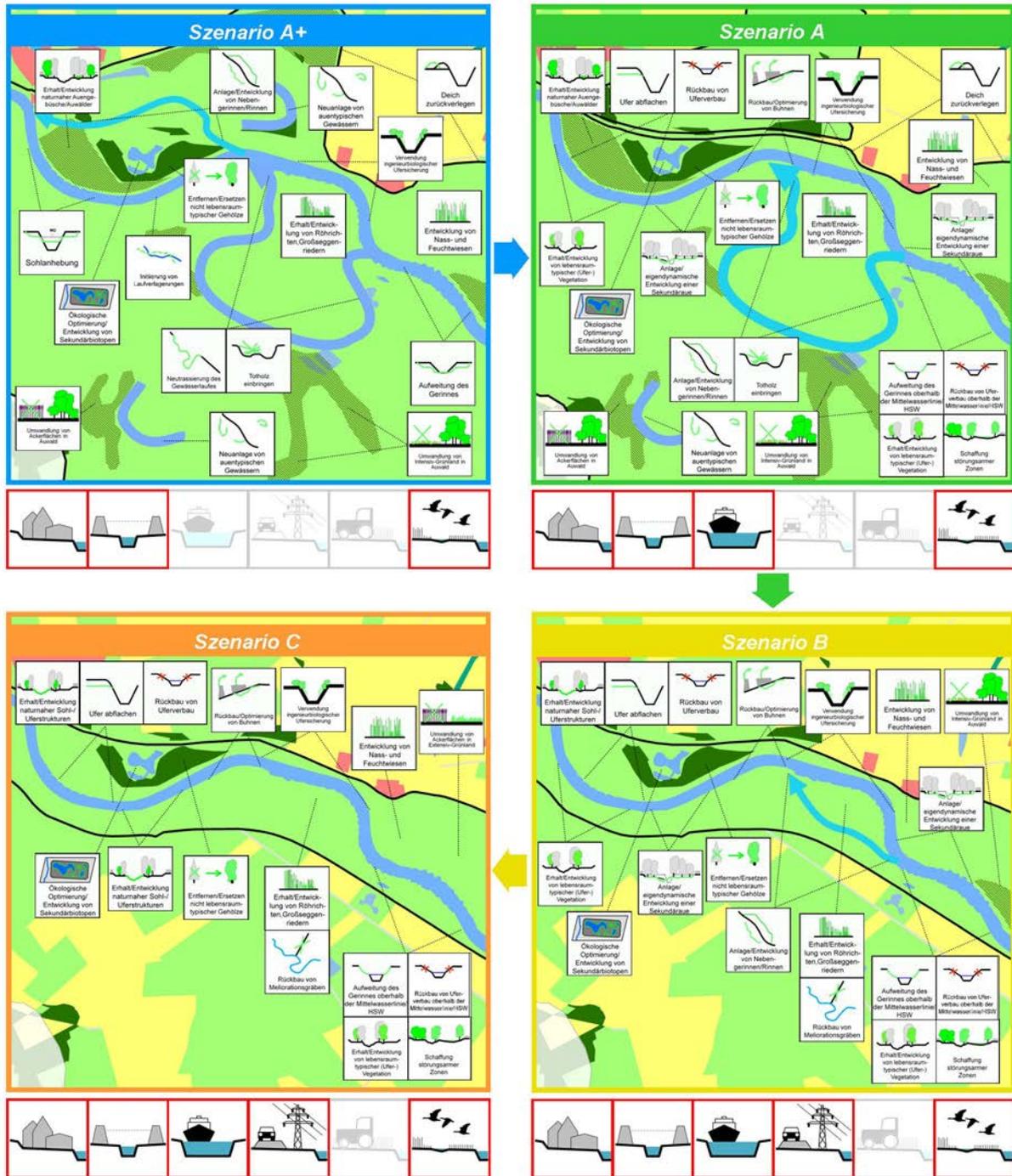


Abb. 30: Beispiel für unterschiedliche Entwicklungsziele (Szenarien) und zielführende Maßnahmen für einen für die Schifffahrt genutzten Tieflandfluss mit Hochwasserschutzanlagen und intensiver landwirtschaftlicher Nutzung in der Aue im Ist-Zustand

## 4 Hinweise und Empfehlungen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Gewässer- und Auenentwicklung

Der Erfolg von Entwicklungskonzepten ist grundsätzlich davon abhängig, ob fachlich fundierte Entwicklungs- und Planungsziele mit einem verhältnismäßigen Aufwand erreicht werden können. Diese Ziele können über die in Kapitel 3.2 beschriebenen, leitbildorientierten Szenarien auf konzeptioneller Ebene vorbereitet werden.

Die erfolgreiche Umsetzung von Vorhaben hängt neben einer fachgerechten Planung wesentlich auch von anderen Schlüsselfaktoren ab. Von Bedeutung sind dabei:

- Finanzierung,
- Flächenverfügbarkeit,
- Lösung von Zielkonflikten,
- Zeit (Planungsdauer),
- Öffentlichkeitsbeteiligung.

Diese Faktoren wurden überwiegend auch von den Ländervertretern im Zuge der Analyse derzeitiger Umsetzungsstrategien für die Auenentwicklung als besonders bedeutsam genannt (Kapitel 3.1). Hinzu kommt eine im folgenden Text nicht vertieft betrachtete Komponente, die sich jedoch in vielen Vorhaben als sehr bedeutend erwiesen hat: einzelne Personen und Gruppen als Kümmerer und Treiber von Vorhaben.

Die Schlüsselfaktoren treten teilweise mehrfach in verschiedenen Phasen des klassischen, iterativen Planungsprozesses auf (Abb. 31). Dieser geht meist von einer Vision im Sinne einer **Grundidee** oder **Motivation** für das Vorhaben aus, die programmatische Grundsätze – häufig in einem großräumigen Kontext – vorgibt. Beispiele hierfür sind rechtliche Vorgaben wie die Bewirtschaftungsziele der WRRL oder Initiativen wie das Programm Niedersächsische Gewässerlandschaften und das Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“.

Darauf aufbauend wird abweichend vom klassischen Planungsablauf (z. B. einer Ausbauplanung, vgl. MUNLV 2010) die Integration des in Kapitel 3.2 beschriebenen **szenarienbasierten Ansatzes** vorgeschlagen, um eine frühzeitige Berücksichtigung der konzeptionell erarbeiteten Entwicklungsziele und eine Durchführung des Vorhabens in einem gesamträumlichen Kontext zu gewährleisten.

Die Konkretisierung erfolgt darauf aufbauend in meist deutlich kleinräumigeren Entwicklungsvorhaben, welche sich an den konzeptionellen Vorgaben orientieren. Die differenziertere Betrachtung des geplanten Vorhabens auf der lokalen Ebene erlaubt eine detailliertere Beschreibung des **Ist-Zustandes** (z. B. anhand von Gewässerstrukturdaten, Biotoptypenkartierungen) und der maßgeblichen Restriktionen. Die szenarienbasierten Entwicklungsziele können in Abhängigkeit von den realen Rahmenbedingungen zu detaillierten Planungszielen weiterentwickelt werden.



Abb. 31: Die Position von Schlüsselfaktoren und Szenarien einer naturnahen Auenentwicklung im klassischen Planungsprozess

Aufbauend auf den **konkretisierten Planungszielen** kann eine zielführende Vorzugsvariante unter den jeweils aktuell zu berücksichtigenden, aber mittelfristig durchaus veränderbaren Restriktionen zum Entwurf entwickelt und in die **Genehmigungsplanung** überführt werden. Da dieser Planungsprozess zum Teil komplex sein kann, ist eine **Rückkopplung** und Überprüfung des Vorhabens, wie es in die Ausführung gegeben werden soll, mit den ursprünglichen Planungszielen, aber auch dessen Position im konzeptionellen Kontext sinnvoll. Eine **Erfolgskontrolle** überprüft dabei die ökologische Wirksamkeit und kann auch als Steuerungsinstrument genutzt werden.

Im Vorfeld bzw. unmittelbar zu Beginn des Planungsprozesses sind grundsätzliche Aussagen über die **Finanzierung** des Vorhabens erforderlich, da nicht nur die Umsetzung einer Entwicklungsmaßnahme, sondern auch der dahin führende Planungsprozess mit erheblichen Kosten verbunden sein kann. Die rechtzeitige Klarheit über die Finanzierung ist eine wichtige Voraussetzung für den Planungsprozess und die Umsetzung.

Wesentliches Kriterium für die prinzipielle Umsetzbarkeit von weiterreichenden Entwicklungsmaßnahmen ist die **Flächenverfügbarkeit**, die zwar nicht explizit Teil der konzeptionellen Herleitung von Entwicklungszielen ist, jedoch eine Voraussetzung für weitreichende hydromorphologische und nutzungsrelevante Maßnahmen. Die Planungsziele des konkreten Vorhabens müssen dabei für den (kurz- bis mittelfristig) verfügbaren Raum präzisiert werden. Zur Bereitstellung von Flächen für die Auenentwicklung nutzen die Bundesländer verschiedenste Instrumente und Strategien, u. a. die Nutzung landeseigener Flächen, die Ausweisung von Vorrangflächen, die u. a. auch der Auenentwicklung zugutekommen, die finanzielle Förderung einer auenverträglichen Nutzung und politische Beschlüsse zur Flächenbereitstellung.

Dabei kann es zu **Zielkonflikten** mit anderen Nutzungsinteressen kommen. Die Herleitung einer Vorzugsvariante sollte daher auf möglichst transparente Weise in den Planungsprozess integriert werden. Innerhalb der rezenten Aue stellen gewässerökologische oder naturschutzfachliche Ziele z. B. gemäß FFH-Richtlinie, aber auch die Nutzbarkeit der Flächen (Land- und Forstwirtschaft) sowie die Wahrung des Hochwasserschutzes mögliche abweichende Zielvorstellungen dar, die frühzeitig zu thematisieren sind. Im Rahmen der Genehmigungsplanung werden diese Interessen für gewöhnlich gegenübergestellt und letztlich abgewogen. Fehlende oder unvollständige Zielvorstellungen können im formalen Genehmigungsverfahren zu Klageverfahren führen, die zu Verzögerungen bis hin zum Scheitern des Vorhabens führen können.

Die Abstimmung kann je nach Komplexität der jeweiligen Nutzungsinteressen und des Raumwiderstandes einen **großen zeitlichen Umfang** bei der Planung einnehmen. Erhebliche Verzögerungen können die Projektumsetzung gefährden, wenn z. B. die Finanzierung zeitlich befristet ist. Hierbei ist anzustreben, durch eine rechtzeitige **Öffentlichkeitsbeteiligung** frühzeitig einen möglichst weitreichenden Konsens über das letztlich zu genehmigende Vorhaben zu erzielen, welcher es ermöglicht, den Planungsprozess in einer angemessenen Zeit zu durchlaufen und einen Umsetzungserfolg für das Vorhaben zu erzielen.

Der fachliche **Umsetzungserfolg** bemisst sich an der Erreichung festgelegter Entwicklungsziele zur ökologischen Aufwertung von Gewässer und Aue. Diese können zeitlich gestaffelt erreicht werden. Der Erfolg des gesamten Vorhabens umfasst über die ökologische Wirksamkeit hinaus ebenfalls den Grad der Integration der oben genannten Schlüsselfaktoren im Laufe des Planungsprozesses (Tab. 8). Diese sind in erfolgreichen Vorhaben idealerweise positiv ausgeprägt. Ein Vorhaben ist jedoch auch dann erfolgreich, wenn z. B. die fachliche Zielstellung erreicht wird, der Planungsprozess aber länger als geplant dauerte.

Eine erfolgreiche und möglichst umfassende Integration der Schlüsselfaktoren kann auf verschiedenen **Ebenen** vorbereitet werden. Es besteht die Möglichkeit, diese z. B. über raumplanerische, fachlich-inhaltliche, rechtliche, vertragliche, organisatorische und kommunikative Wege in den Planungsprozess zu integrieren.

Die Flächenverfügbarkeit kann raumplanerisch vorbereitet (z. B. Ausweisung von Vorranggebieten oder Festlegung von Zielnutzungen), ausgehandelt bzw. strukturiert (z. B. Flächenzertifikate oder Ökokonten) und rechtsverbindlich umgesetzt (z. B. Gebietsausweisungen oder Extensivierungsverträge) werden. Das Lösen von Zielkonflikten wird in der Regel nur auf Grundlage eines gemeinsamen Verständnisses für die Thematik auf kommunikativen Wegen sowie über einen angemessenen finanziellen Ausgleich gelingen. Dabei ist die frühzeitige Abstimmung, Einbeziehung aller relevanten Akteure und die deutliche und verständliche Formulierung von Anforderungen von Bedeutung, um die Planungen auch in

einem zeitlich angemessenen Rahmen durchführen zu können. Dieser wird neben fachlichen Gründen insbesondere durch die verfügbaren personellen Ressourcen sowie die Klarheit und Transparenz der Planung beeinflusst. Durch eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung und einen regelmäßigen Austausch zum Planungsstand kann Verzögerungen im Planungsablauf vorgebeugt werden.

Eine umfassende Berücksichtigung der genannten Schlüsselfaktoren in Verbindung mit einem aktiven Projektmanagement, einer Planung, die auf belastbaren Fachgrundlagen aufsetzt, und einer proaktiven Öffentlichkeitsbeteiligung über alle Planungsphasen kann maßgeblich zum Projekterfolg beitragen.

Tab. 8: Ausprägung der Schlüsselfaktoren zur Beurteilung des Umsetzungserfolgs eines Vorhabens zur Auenentwicklung

Zunehmend positive Ausprägung des Schlüsselfaktors ←			Schlüsselfaktor	→ Abnehmend positive Ausprägung des Schlüsselfaktors		
Maßnahme erfüllt die Ziele	Die Maßnahme erfüllt die Ziele nach entsprechenden Modifikationen	Die Maßnahme erfüllt die Ziele weitgehend	Ziele zur naturnahen Auenentwicklung	Die Maßnahme erfüllt die Ziele zum Teil	Die Maßnahme erfüllt die Ziele nur zum kleinen Teil	Die Maßnahme erfüllt die Ziele kaum
Die Finanzierung ist frühzeitig gesichert	Die Finanzierung ist im Planungsprozess gesichert	Die Finanzierung ist nach längerer Zeit verfügbar	Finanzierung	Die Finanzierung ist teilweise gesichert, daraus resultieren inhaltliche und zeitliche Abstriche	Die Finanzierung ist nur in kleinen Teilen gesichert, daraus resultieren erhebliche inhaltliche und zeitliche Abstriche	Die Finanzierung und damit das Projekt scheitern
Flächen sind frühzeitig verfügbar	Flächen sind im Planungsprozess verfügbar	Flächen sind größtenteils verfügbar	Flächenverfügbarkeit	Flächen sind größtenteils nach einer gewissen Zeit verfügbar	Nur der kleinere Teil der benötigten Flächen ist verfügbar	Flächen sind nicht verfügbar
Kein Zielkonflikt	Zielkonflikt kann frühzeitig gelöst werden	Zielkonflikt kann zeitnah weitgehend gelöst werden	Lösen von Zielkonflikten	Zielkonflikt kann nach einer gewissen Zeit gelöst werden	Zielkonflikt kann nur teilweise gelöst werden	Zielkonflikt kann nicht gelöst werden
Planung erfolgt in angemessenem Zeitraum	Planung erfolgt leicht verzögert	Planung dauert länger	Zeit (Planungsdauer)	Planung dauert sehr viel länger	Planung dauert sehr lange	Planung dauert so lange, dass die Maßnahmenumsetzung daran scheitert
Die Öffentlichkeitsbeteiligung verläuft zeitlich und inhaltlich erfolgreich	Die Öffentlichkeitsbeteiligung verläuft inhaltlich erfolgreich, führt jedoch zu geringen Verzögerungen der Umsetzung	Die Öffentlichkeitsbeteiligung verläuft inhaltlich erfolgreich, führt jedoch zu Verzögerungen der Umsetzung	Öffentlichkeitsbeteiligung	Die Öffentlichkeitsbeteiligung verläuft inhaltlich weitgehend erfolgreich, führt jedoch zu erheblichen Verzögerungen der Umsetzung	Die Öffentlichkeitsbeteiligung verläuft inhaltlich teilweise erfolgreich und führt zu Abstrichen und erheblichen Verzögerungen der Umsetzung	Die Öffentlichkeitsbeteiligung führt zum Scheitern des Projektes aus inhaltlichen und zeitlichen Gründen
Erfolgreiches Vorhaben			Mittlerer Erfolg des Vorhabens	Erfolg des Vorhabens fraglich		

## 5 Zusammenfassung

Die Erfassung und Bewertung des Auenzustandes hat die qualitative und quantitative Beeinträchtigung der Flussauen in Deutschland sowie den erheblichen Handlungsbedarf zur ökologischen Verbesserung aufgezeigt (BMU & BfN 2009; Brunotte et al. 2009). Trotz der politischen und gesellschaftlichen Zielsetzungen sind wesentliche Verbesserungen der ökologischen Situation von Flussauen in den vergangenen Jahren weit hinter den formulierten Zielen zurückgeblieben. Mit dem vorliegenden Projekt wird daher aufgezeigt, in welcher Größenordnung Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung vorhanden sind und Nutzungen angepasst werden sollten, wenn die Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt und der Naturschutz-Offensive 2020 sowie definierte Restriktionen zugrunde gelegt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Flussauen in Deutschland trotz teilweise erheblicher Degradierungen ein regional unterschiedliches, in der Gesamtheit aber umfangreiches Entwicklungspotenzial für ökologische Verbesserungen besitzen, welches die Gewässer und die Ufer, die rezente Aue sowie die Altaue einbezieht. Die Auswertungen ergeben für zwei Drittel der Flussuferabschnitte ein hohes bis sehr hohes Potenzial zur naturnahen **Gewässer- und Uferentwicklung** mit Schwerpunkt im Tiefland. Die flussnahe Bebauung in den engen Tälern des Mittelgebirges und in Ballungsgebieten führt oftmals in Zusammenhang mit einer Stauregulierung der Flüsse zu einem geringen Potenzial.

Rund ein Viertel der **rezenten Flussauen** besitzt ein hohes und sehr hohes Potenzial für eine naturnahe Auenentwicklung durch Nutzungsänderung mit einem Schwerpunkt im Norddeutschen Tiefland. Der Handlungsbedarf leitet sich aus einer erheblichen ackerbaulichen Nutzung in tiefliegenden Auenbereichen und/oder dem weitgehenden Fehlen von Waldfläche ab. Vorwiegend durch Grünland dominierte Flussauen mit einem geringen Waldanteil besitzen ein mittleres Potenzial (38 %). Ein geringes Potenzial wurde für 20 % der Flussauen ermittelt, wofür u. a. der Siedlungsdruck verantwortlich ist.

Die grundsätzliche Möglichkeit einer **Wiederanbindung der Altaue** an die Überflutungsdynamik des Flusses besteht für insgesamt 863 Wiederanbindungsflächen mit Größen zwischen 10 ha (Mindestgröße) und 4.129 ha. Ihre Gesamtgröße beträgt rund 189.000 ha, was etwa einem Fünftel der vormals verlorengegangenen Überflutungsfläche entspricht. Die Flächen konzentrieren sich insbesondere entlang der Ströme, wobei in dünn besiedelten Bereichen auch große zusammenhängende Flächen auf längeren Strecken vorhanden sind. Auch an kleineren Flüssen stehen potenziell geeignete Wiederanbindungsflächen zur Verfügung, die in der Summe ebenfalls bedeutend sind.

Die vorliegenden Auswertungen können als bundesweite Grundlage zur Herleitung programmatischer Aussagen und strategischer Zielsetzungen genutzt werden. Sie beziehen sich auf die morphologischen Auen von 79 deutschen Flüssen und Strömen ab einer Einzugsgebietsgröße von 1.000 km<sup>2</sup>.

Auswertungen der bestehenden Strategien zur Umsetzung von Auenentwicklungsmaßnahmen zeigen, dass unterschiedliche Instrumente in den Bundesländern vorhanden sind. Die Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung werden bislang aber nur bedingt ausgeschöpft. Vor diesem Hintergrund werden Empfehlungen für ein methodisches Vorgehen beschrieben, um Entwicklungsziele zu konkretisieren sowie Art und Umfang zielführender Maßnahmen herzuleiten. Dieser konzeptionelle, bundesweit anwendbare Ansatz soll den notwendigen detaillierten Planungsprozess unterstützen. Das Vorgehen ist leitbildorientiert und ermöglicht eine fachlich begründete, schrittweise Herleitung von Entwicklungszielen und zielführenden Maßnahmen in Form von Szenarien. Diese bieten eine mittel- bis langfristig ausgerichtete, räumlich übergreifende Orientierung zur naturnahen Auenentwicklung, ermöglichen aber gleichzeitig eine zielgerichtete Integration kurzfristig umsetzbarer Teilziele und lokaler Maßnahmen in einen gesamtträumlichen Kontext. Damit soll verhindert werden, dass es zu nicht zielführenden oder gar kontraproduktiven Maßnahmen im Hinblick auf ein angestrebtes übergeordnetes Entwicklungsziel kommt.

Die Beschreibung unterschiedlicher Szenarien ermöglicht es, Entwicklungsziele an sich ändernde Rahmenbedingungen anzupassen, wie beispielsweise veränderte Ansprüche an die güterverkehrliche Wasserstraßennutzung im Nebennetz oder die Verfügbarkeit von Flächen. Somit kann in zum Teil langwierigen Planungsverfahren flexibel auf Veränderungen reagiert werden. Dabei bleibt das übergeordnete und langfristig ausgerichtete Entwicklungsziel erhalten. Das konzeptionelle Vorgehen ist aber auch auf Fluss- und Auenabschnitte mit restriktiven Voraussetzungen anwendbar, in denen ökologische Verbesserungen nur in geringerem Maße umsetzbar sind. Dies gilt beispielsweise für viele Abschnitte im Kernnetz der Bundeswasserstraßen.

Die Szenarien sollen den herkömmlichen Planungsprozess unterstützen. Sie sollen frühzeitig für einen transparenten Austausch in Dialogprozessen sorgen und Zielkonflikte mit anderen Nutzungsinteressen lösen helfen, bevor der konkrete Planungsprozess durchlaufen wird. Die letztliche Maßnahmenauswahl richtet sich jedoch nach den konkreten lokalen Rahmenbedingungen, die über einen konzeptionellen Ansatz nicht erfasst werden können und innerhalb der Entwicklungs- und Genehmigungsplanung identifiziert und festgelegt werden.

Innerhalb des konkreten Planungsprozesses sind eine Reihe von Schlüsselfaktoren zu beachten, die den Projekterfolg maßgeblich mitbestimmen. Die in dieser Studie gegebenen Hinweise sollen dazu beitragen, Prozesse einer naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung erfolgreich zu gestalten. Der Erfolg des Prozesses entscheidet dabei letztlich über die Realisierbarkeit von Projekten und deren tatsächlicher Umsetzung.

## Literaturverzeichnis

- AG Fachliche Grundlagen BBD (2016): Fachliche Grundlagen zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. 176 S. <http://www.blaues-band.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Fachstudie.pdf>
- Albrecht, J., Schmidt, C., Stratmann, L., Hofmann, M., Posselt, S., Wendler, W., Roßner, D. & Wachs, A. (2012): Die Wasserrahmenrichtlinie aus Sicht des Naturschutzes. Analyse der Bewirtschaftungsplanung 2009. Naturschutz und Biologische Vielfalt 120. 346 S.
- Bizer, K., Bovet, J., Henger R., Jansen N., Klug, S., Ostertag K., Schleich J. & Siedentop, S. (2012): Abschlussbericht des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Handel mit Flächenzertifikaten – Fachliche Vorbereitung eines überregionalen Modellversuchs: Institutionelle und instrumentelle Aufbereitung und Weiterentwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme im Hinblick auf deren Umsetzung in der Gesetzgebung, im Verwaltungsvollzug und im Bereich privater Akteure beim Flächenmanagement (Vorhaben Nr. 1)“. Umweltbundesamt (Hrsg.); Dessau.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BMU & BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (2009): Auenzustandsbericht – Flussauen in Deutschland. Bonn.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015a): Indikatorbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015b): Naturschutz-Offensive 2020. Für biologische Vielfalt! Berlin.
- BMUB & BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (2015): Den Flüssen mehr Raum geben. Renaturierung von Auen in Deutschland. Berlin. 59 S.
- BMUB & UBA – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt (2016): Die Wasserrahmenrichtlinie – Deutschlands Gewässer 2015. Berlin.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): 5. Bericht des BMVBS an den Deutschen Bundestag zur Reform der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Berlin.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030 – Entwurf März 2016. Berlin. 185 S.
- BMVI & BMUB – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Eine Zukunftsperspektive für die Wasserstraßen. Berlin.
- BMVI & BMUB – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2016): Fachliche Grundlagen zum Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“. Stand: 30. August 2016. Hannover, Koblenz, Karlsruhe, Bonn, Dessau.
- Brunotte, E., Dister, E., Günther-Diringer, D., Koenzen, U. & Mehl, D. (2009): Flussauen in Deutschland – Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. Naturschutz und Biologische Vielfalt 87. Bonn. 141 S. + Kartenband.

- Bundesregierung (2011): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie, Fortschrittsbericht 2012. Berlin.
- Ellwanger, G., Finck, P., Riecken, U. & Schröder, E. (2012): Gefährdungssituation von Lebensräumen und Arten der Gewässer und Auen in Deutschland. *Natur und Landschaft* 87, S. 150–155.
- Fuchs, M., Preis, S., Wirth, V., Binzenhöfer, B., Pröbstl, U., Pohl, G., Muhar, S. & Jungwirth, M. (2010): Wasserrahmenrichtlinie und Natura 2000. Gemeinsame Umsetzung in Deutschland und Österreich am Beispiel der Grenzflüsse Salzach und Inn. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 85. 318 S.
- Gawron, T., Geyler, S., Grüttner, A., Kübler, A., Kuntze, M., Selz, E., Strauß, C. & Warner B. (2010): Instrumentendiskussion – Die Eignung raumwirksamer Instrumente und kooperativer Ansätze zur Verfolgung flächenpolitischer Strategien. Forschungsverbund KoReMi. Leipzig.
- Grüttner, A., Warner, B., Geyler, S. Strauß, C. Kuntze, M. (2010): Handlungsempfehlungen für eine Reduzierung der kommunalen Flächen(neu)inanspruchnahme in der Praxis. Schriftenreihe des Forschungsverbundes KoReMi, Band 9. Leipzig.
- Koenzen, U. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder. Bonn – Bad Godesberg.
- Korn, N., Jessel, B., Hasch, B. & Mühlinghaus, R. (2005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie, Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 27. Münster.
- LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2015): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/ GÖP, Anhang 2: Handbuch zur Bewertung und planerischen Bearbeitung von erheblich veränderten (HMWB) und künstlichen Wasserkörpern (AWB). Version 3.0 (Stand: März 2015).
- MUNLV – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010): Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Rosenthal, G., Mengel, A., Reif, A., Opitz, S., Schoof, N. & Reppin, N. (2015): Umsetzung des 2%-Ziels für Wildnisgebiete aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie. BfN-Skripten 422. Bonn – Bad Godesberg.
- Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, C., Kasperidus, H. D., Born, W. & Henle, K. (Hrsg.) (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen – Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 124. 258 S.

## **Verzeichnis der Rechtsquellen**

BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landespflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG).

FFH-RL (92/43/EWG): Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

HWRM-RL (2007/60/EG): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.

VS-RL (79/409/EWG): Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.

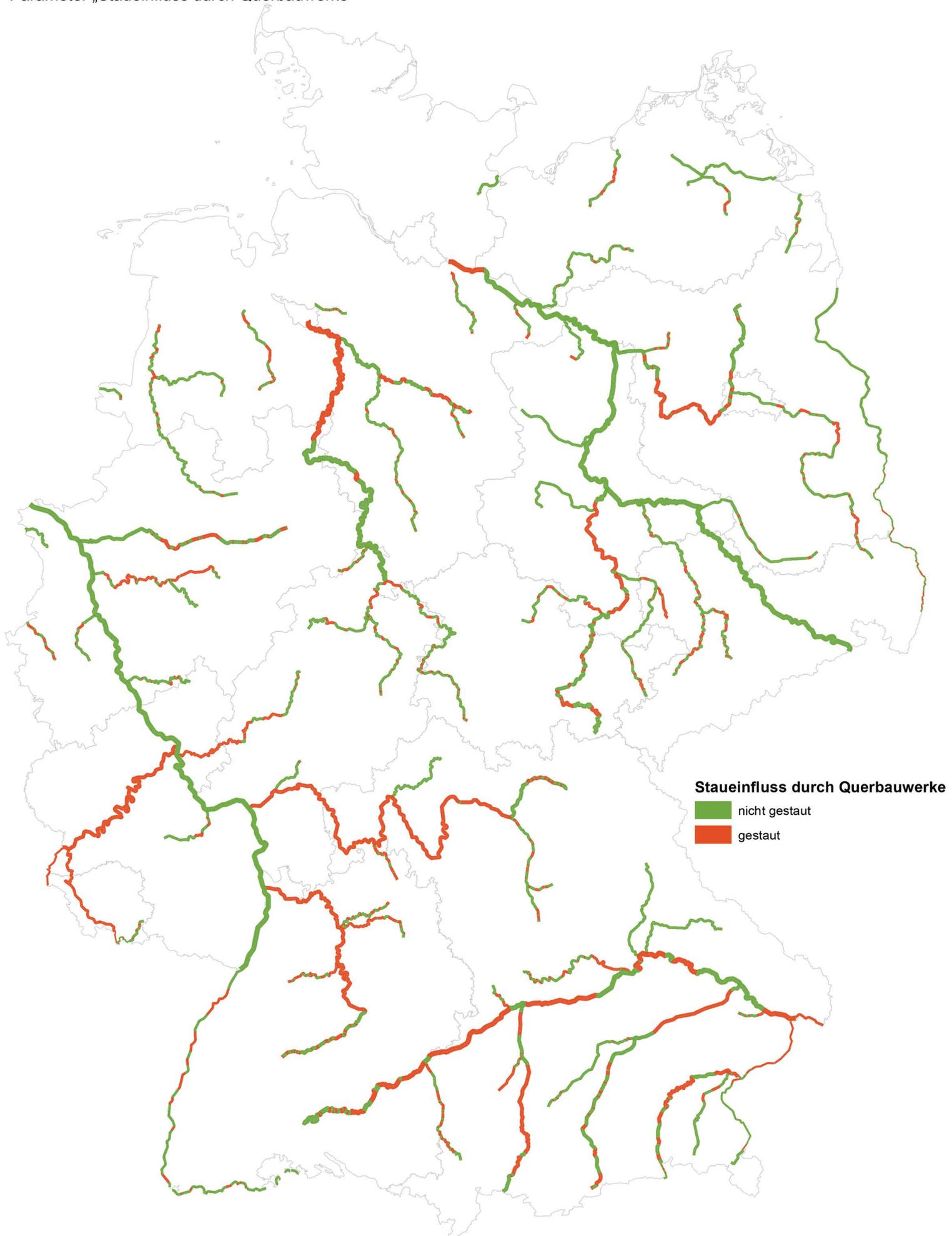
WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG).

WRRL (2000/60/EG): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.

## **Anhang 1:**

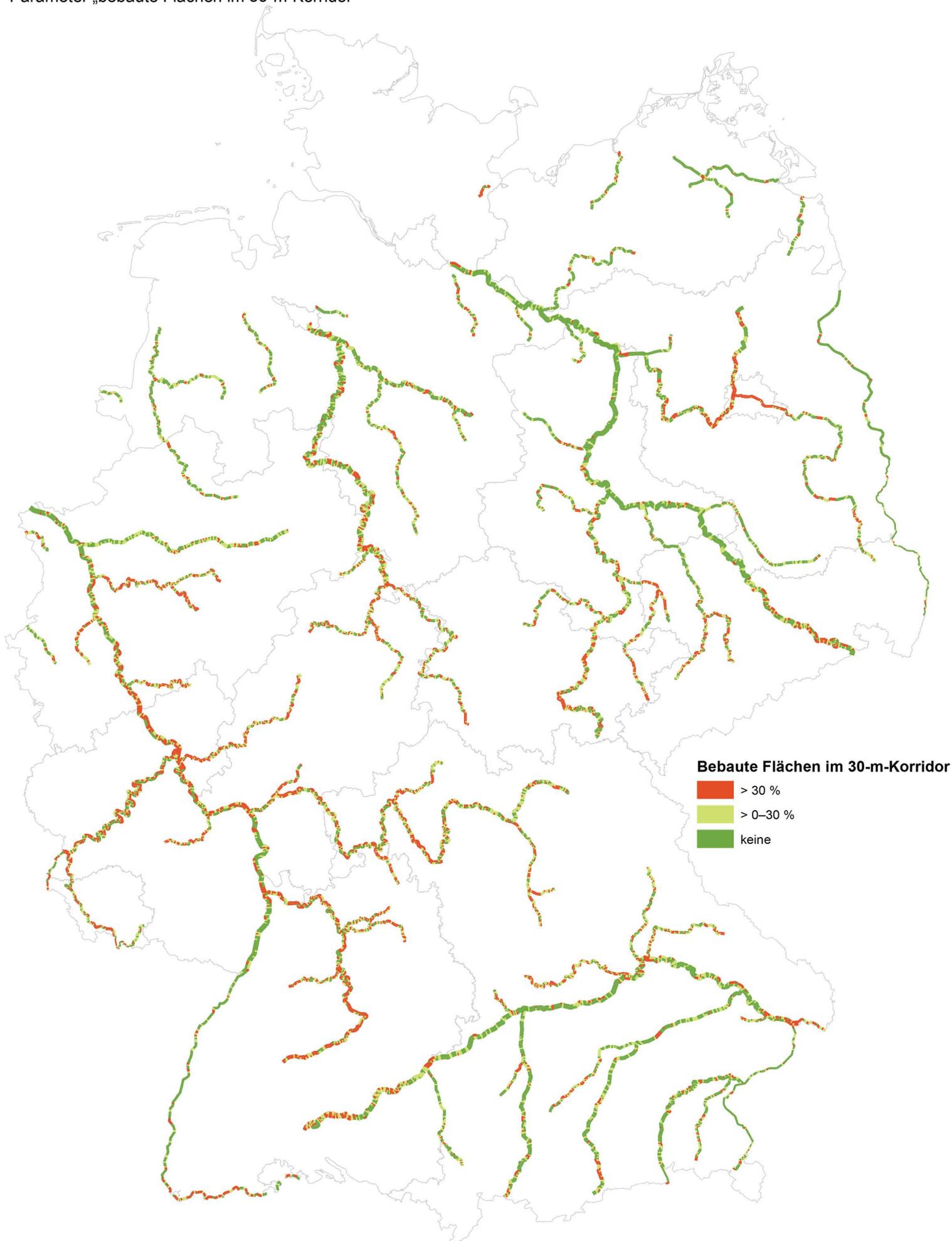
**Karten der Einzelparameter zur Ermittlung der Potenziale zur  
naturnahen Auenentwicklung**

Parameter „Staufluss durch Querbauwerke“



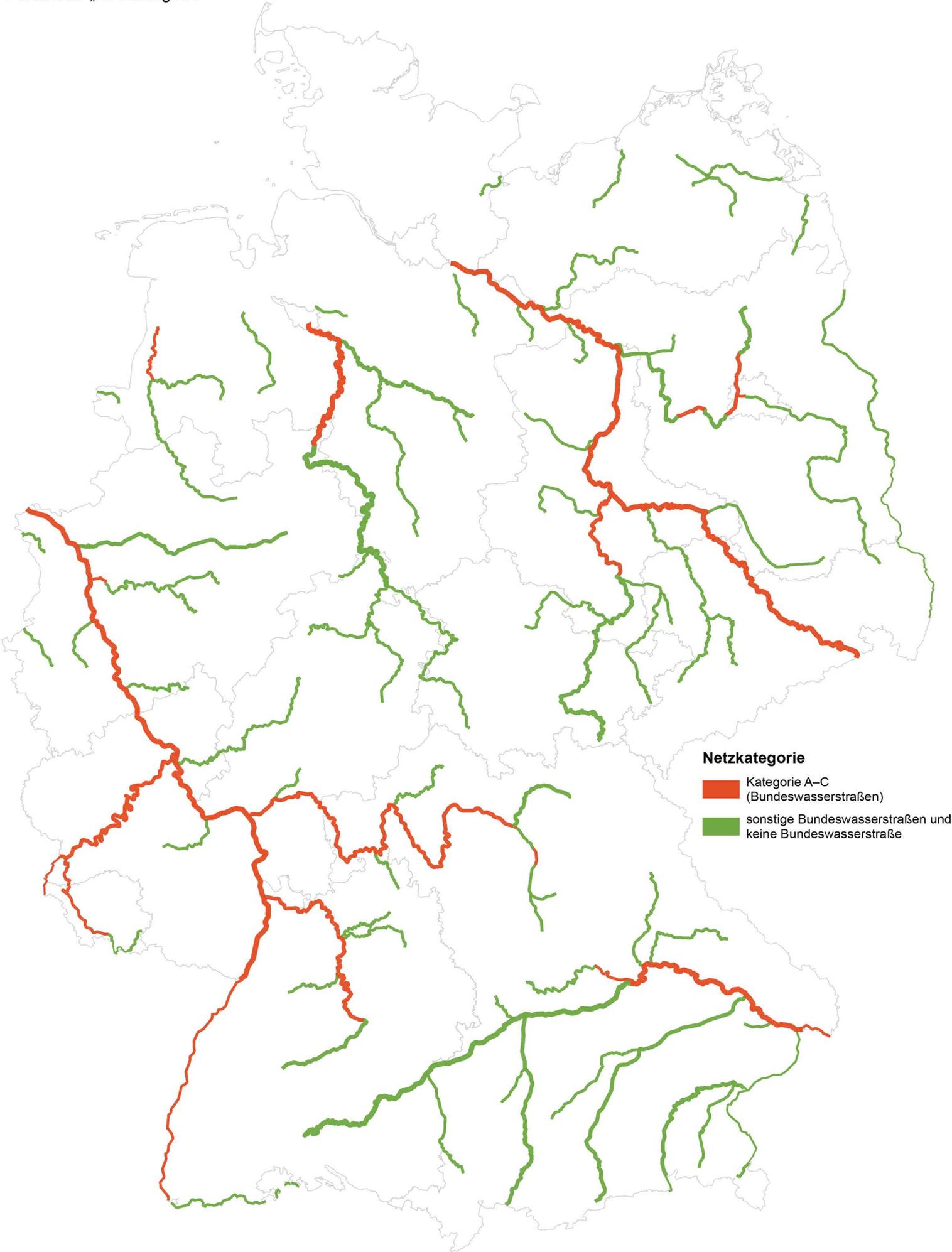
Datenquellen:  
siehe BfN-Skripten „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“

Parameter „bebaute Flächen im 30-m-Korridor“



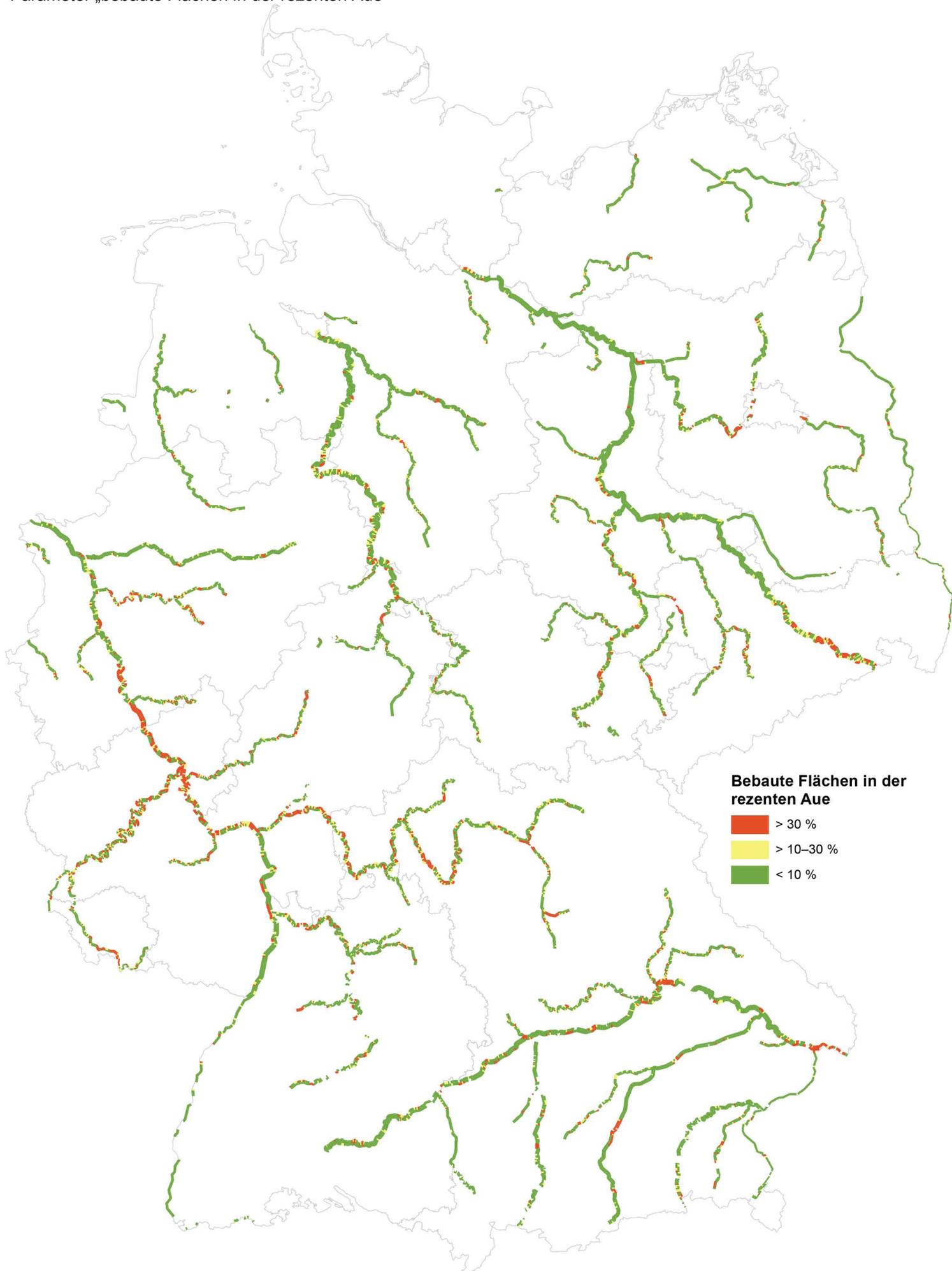
Datenquellen:  
siehe BfN-Skripten „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“

Parameter „Netzkategorie“



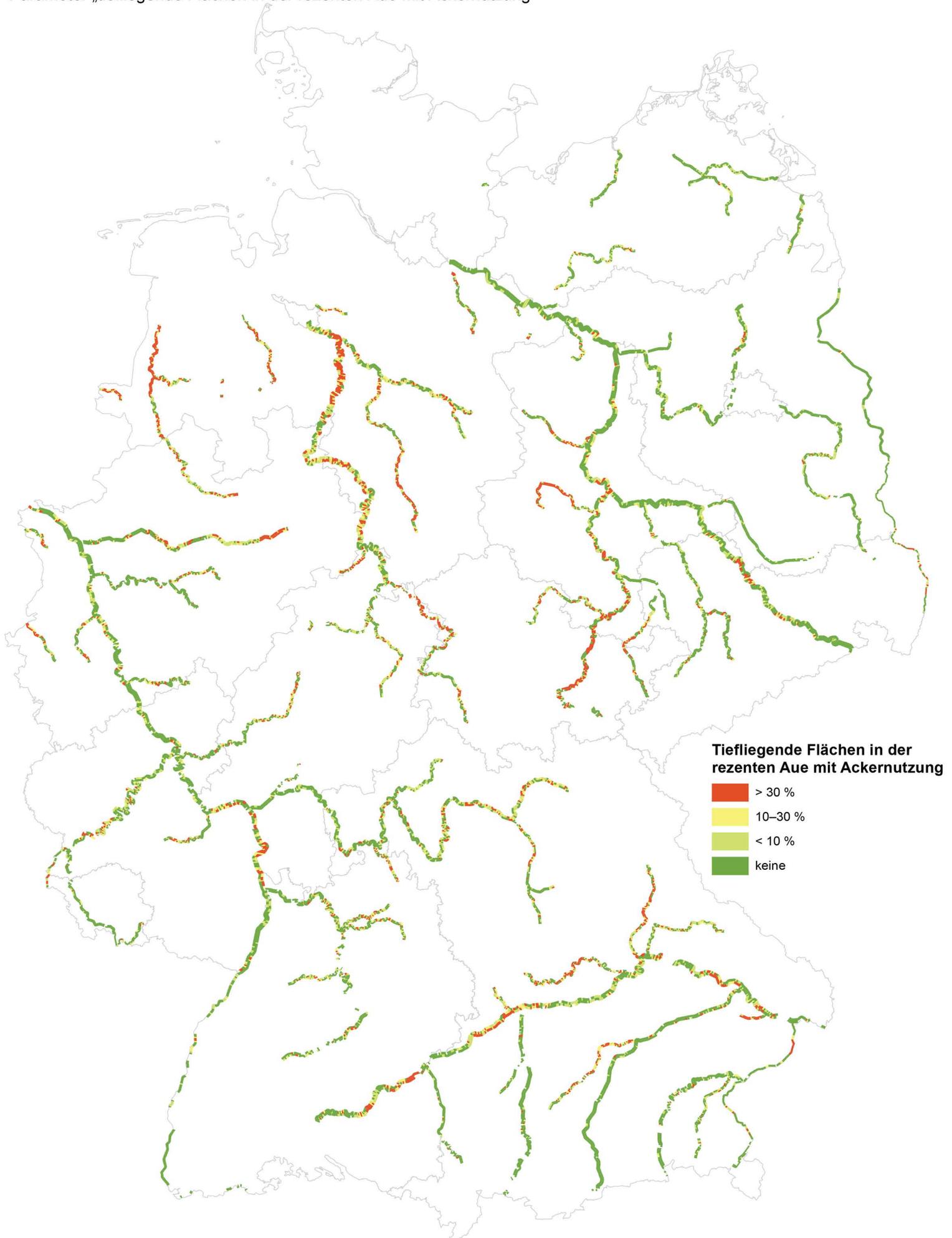
Datenquellen:  
siehe BfN-Skripten „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“

Parameter „bebaute Flächen in der rezenten Aue“

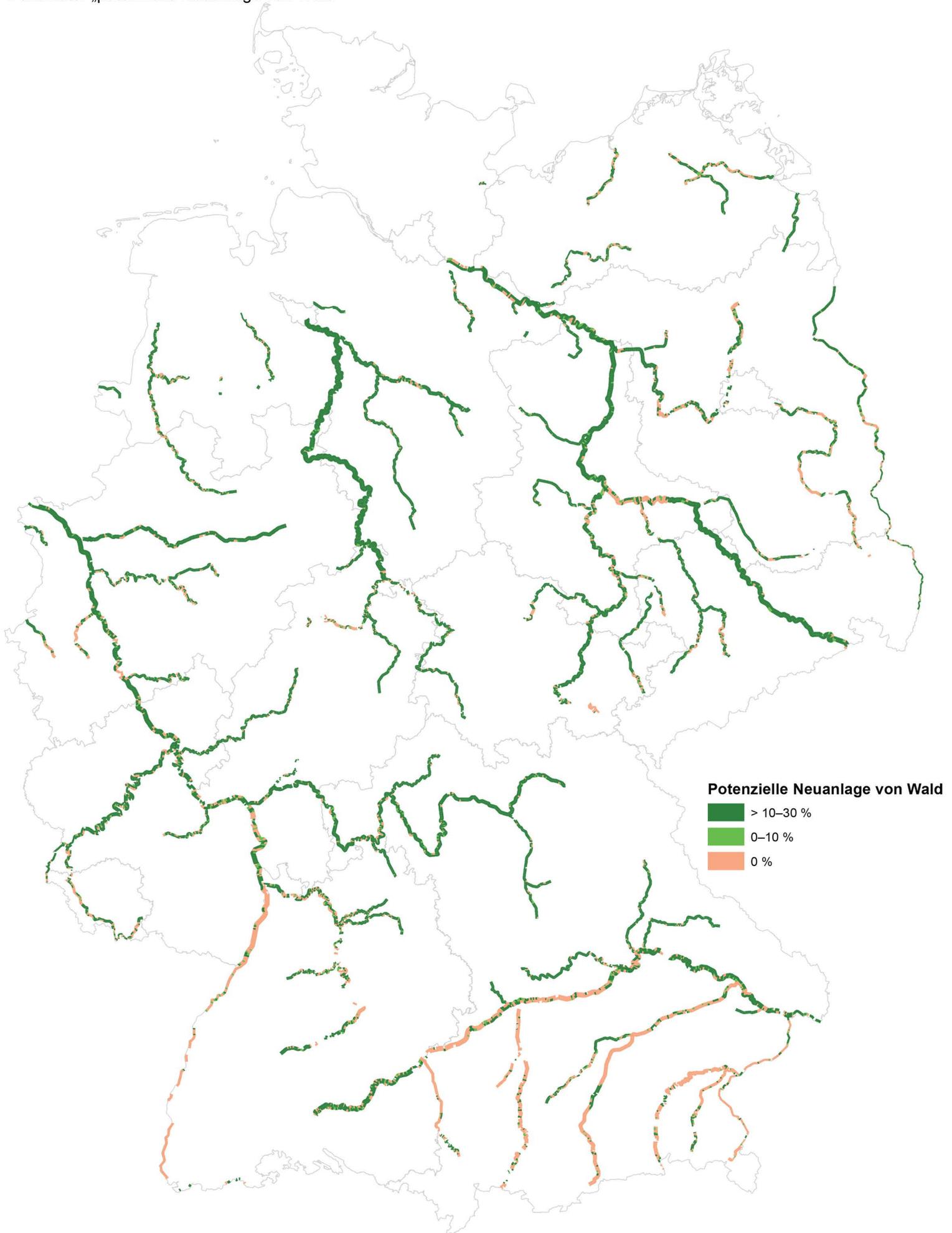


Datenquellen:  
siehe BfN-Skripten „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“

Parameter „tiefliegende Flächen in der rezenten Aue mit Ackernutzung“



Parameter „potenzielle Neuanlage von Wald“



Datenquellen:  
siehe BfN-Skripten „Potenziale zur naturnahen Auenentwicklung“

## **Anhang 2:**

### **Statistiken zu den ermittelten Potenzialen und Einzelparametern**

## Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Tabelle 1: Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung für 79 Flüsse in Deutschland; Anzahl = Anzahl 1-km-Flussufersegmente (linkes und rechtes Ufer) ohne 823 Flussufersegmente mit Lage außerhalb der BRD

Potenzialklasse	Anzahl	Anteil
sehr hoch	3.638	21 %
hoch	7.070	42 %
mittel	1.582	9 %
gering	4.779	28 %
<b>Summe</b>	<b>17.069</b>	<b>100 %</b>

Tabelle 2: Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung nach Einzugsgebieten; Anzahl = Anzahl 1-km-Flussufersegmente (linkes und rechtes Ufer)

Potenzialklasse	Donau		Rhein, weitere Nordseezuflüsse		Ems		Weser	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
sehr hoch	735	21 %	395	7 %	226	43 %	610	28 %
hoch	1.777	50 %	1.908	32 %	216	41 %	866	39 %
mittel	157	4 %	1.033	17 %	26	5 %	178	8 %
gering	700	20 %	2.284	38 %	60	11 %	560	25 %
außerhalb der BRD	175	5 %	348	6 %	-	-	-	-
<b>Summe</b>	<b>3.544</b>	<b>100 %</b>	<b>5.968</b>	<b>100 %</b>	<b>528</b>	<b>100 %</b>	<b>2.214</b>	<b>100 %</b>
Potenzialklasse	Elbe		Oder		Ostseezuflüsse			
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil		
sehr hoch	1.123	25 %	217	36 %	332	64 %		
hoch	2.115	47 %	60	10 %	128	24 %		
mittel	188	4 %	0	0 %	0	0 %		
gering	1.090	24 %	23	4 %	62	12 %		
außerhalb der BRD	-	-	300	50 %	-	-		
<b>Summe</b>	<b>4.516</b>	<b>100 %</b>	<b>600</b>	<b>100 %</b>	<b>522</b>	<b>100 %</b>		

## Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderungen

Tabelle 3: Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderungen für 79 Flüsse in Deutschland; Anzahl = Anzahl 1-km-Auensegmente (linke und rechte Auenseite)

Potenzialklasse	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]
sehr hoch	1.505	10 %	83.000
hoch	2.570	16 %	97.518
mittel	6.053	38 %	183.229
gering	3.183	20 %	53.603
keine Nutzungsänderung	2.437	16 %	43.882
<b>Summe</b>	<b>15.748</b>	<b>100 %</b>	<b>461.232</b>

Tabelle 4: Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderungen nach Einzugsgebieten; Anzahl = Anzahl 1-km-Auensegmente (linke und rechte Auenseite)

Potenzialklasse	Donau			Rhein, weitere Nordseezuflüsse			Ems		
	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]
sehr hoch	385	12 %	19.098	293	6 %	11.716	142	31 %	12.196
hoch	446	13 %	12.735	744	14 %	22.011	122	26 %	6.720
mittel	856	26 %	20.729	1.828	36 %	43.141	136	30 %	5.327
gering	520	16 %	5.688	1.618	32 %	23.782	35	8 %	1.084
keine Änderung	1.077	33 %	13.073	598	12 %	11.085	23	5 %	599
<b>Summe</b>	<b>3.284</b>	<b>100 %</b>	<b>71.322</b>	<b>5.081</b>	<b>100 %</b>	<b>111.735</b>	<b>458</b>	<b>100 %</b>	<b>25.926</b>
Potenzialklasse	Weser			Elbe			Oder		
	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]
sehr hoch	301	15	17.806	366	9 %	21.396	10	3 %	480
hoch	410	20	19.322	671	16 %	29.170	65	21 %	3.377
mittel	952	46	34.065	1.854	46 %	65.771	174	56 %	6.986
gering	308	15 %	8.773	649	16 %	13.411	25	8 %	473
keine Änderung	84	4 %	1.103	518	13 %	13.597	39	12 %	1.090
<b>Summe</b>	<b>2.055</b>	<b>100 %</b>	<b>81.071</b>	<b>4.058</b>	<b>100 %</b>	<b>143.345</b>	<b>313</b>	<b>100 %</b>	<b>12.406</b>
Potenzialklasse	Ostseezuflüsse								
	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]						
sehr hoch	8	1 %	308						
hoch	112	22 %	4.183						
mittel	253	51 %	7.210						
gering	28	6 %	392						
keine Änderung	98	20 %	3.335						
<b>Summe</b>	<b>499</b>	<b>100 %</b>	<b>15.429</b>						

## Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik

Tabelle 5: Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik für 79 Flüsse in Deutschland

Potenzielle Wiederanbindung	Fläche [ha]	Anteil
nicht möglich bzw. keine Flächen $\geq 10$ ha	790.917	81 %
möglich	189.206	19 %
<b>Summe</b>	<b>980.123</b>	<b>100 %</b>

Tabelle 6: Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik für 79 Flüsse nach Einzugsgebieten; Anzahl = Anzahl Wiederanbindungsflächen

Bezugsraum	Donau		Rhein, weitere Nordseezuflüsse		Ems		Weser	
	Anzahl	Fläche [ha]	Anzahl	Fläche [ha]	Anzahl	Fläche [ha]	Anzahl	Fläche [ha]
Flüsse im EZG	160	29.597	135	29.789	25	2.950	53	9.532
nur Strom	67	14.867	77	26.315	1	161	23	2.901
Bezugsraum	Elbe		Oder		Ostseezuflüsse			
	Anzahl	Fläche [ha]	Anzahl	Fläche [ha]	Anzahl	Fläche [ha]		
Flüsse im EZG	375	90.061	26	14.460	36	6.637		
nur Strom	141	49.350	14	12.617	-	-		

Tabelle 7: Potenzial zur Wiederanbindung der Altaue an die Überflutungsdynamik für die 61 Flüsse mit Wiederanbindungsflächen  $\geq 10$  ha; Anzahl = Anzahl Wiederanbindungsflächen

Gewässer	Anzahl	Fläche [ha]			
		Summe	Mittel	Minimum	Maximum
Aller	16	4.828	302	12	1.649
Alz	3	115	38	17	65
Amper	4	95	24	16	42
Bode	4	189	47	22	103
Biese	1	26	26	26	26
Donau	67	14.867	222	10	914
Dosse	10	2.974	297	17	1.117
Elbe	141	49.350	350	4	4.043
Elde	2	99	50	43	57
Ems	1	161	161	161	161
Enz	2	33	16	14	19
Freiberger Mulde	2	67	34	32	35
Fulda	1	33	33	33	33
Hunte	10	1.204	120	14	392
Hase	20	2.486	124	19	505
Havel	23	5.271	229	19	1.263
Iller	15	1.205	80	21	244

Gewässer	Anzahl	Fläche [ha]			
		Summe	Mittel	Minimum	Maximum
Ilmenau	1	33	33	33	33
Inn	42	4.949	118	13	517
Isar	37	4.795	130	11	501
Jagst	1	11	11	11	11
Jeetzel	3	83	28	14	48
Lech	13	5.678	437	12	1.398
Lahn	3	362	121	95	143
Lippe	10	389	39	11	147
Lausitzer Neiße	12	1.843	154	16	657
Main	6	551	92	20	202
Mulde	29	5.253	181	11	1.124
Naab	2	149	75	21	128
Nidda	11	833	76	11	285
Neckar	11	561	51	11	238
Nahe	6	262	44	15	100
Oder	14	12.617	901	44	4.129
Oker	2	120	60	29	91
Peene	22	3.404	155	16	735
Pleiße	1	13	13	13	13
Rhein	77	26.315	342	10	2.134
Ruhr	2	52	26	18	34
Rur	1	28	28	28	28
Saar	3	131	44	16	64
Saalach	2	100	50	13	87
Saale	30	2.204	74	11	404
Sieg	3	289	97	28	137
Schwarze Elster	49	7.065	144	13	815
Salzach	2	249	125	69	180
Spree	26	7.404	285	11	2.530
Tiroler Achen	4	320	80	27	184
Trebel	4	1.898	474	40	1.453
Tollense	1	29	29	29	29
Uecker	6	817	136	37	415
Unstrut	25	5.584	223	12	547
Vils	1	45	45	45	45
Vechte	4	304	76	54	102
Weißer Elster	17	3.881	228	11	2.365
Weser	23	2.901	126	11	276
Wümme	2	1.087	543	132	954
Warnow	3	490	163	73	280

Gewässer	Anzahl	Fläche [ha]			
		Summe	Mittel	Minimum	Maximum
Werra	9	562	63	11	227
Wertach	10	1.979	198	11	966
Zwickauer Mulde	8	455	57	13	177
Zschopau	3	111	37	14	74

## Einzelparameter zum Potenzial zur naturnahen Gewässer- und Uferentwicklung

Tabelle 8: Einzelparameter „Staufluss durch Querbauwerke“

Rückstau	Anzahl	Anteil
Kein Rückstau	5.599	63 %
Rückstau vorhanden	3.347	37 %
<b>Summe</b>	8.946	100 %

Tabelle 9: Einzelparameter „Bebaute Flächen im 30-m-Korridor“

Beeinträchtigung durch Siedlung und/oder Verkehrsflächen	rechtsseitig		linksseitig	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
gering	2.553	29 %	2.628	29 %
hoch	2.464	28 %	2.318	26 %
keine	3.929	44 %	4.000	45 %
<b>Summe</b>	8.946	100 %	8.946	100 %

Tabelle 10: Einzelparameter „Netzkategorie“

Kategorie	Anzahl	Anteil
WaStr-Kategorie A	1.573	18 %
WaStr-Kategorie B	368	4 %
WaStr-Kategorie C	44	1 %
Sonstige WaStr	1.288	14 %
Unbekannt	546	6 %
Keine WaStr	5.127	57 %
<b>Summe</b>	8.946	100 %

## Einzelparameter zum Potenzial zur naturnahen Entwicklung rezenter Auen durch Nutzungsänderungen

Tabelle 11: Einzelparameter „Anteil bebauter Flächen in der rezenter Aue“

Anteil bebauter Flächen	Anzahl	Anteil
> 30 %	2.043	13 %
> 10–30 %	1.683	11 %
< 10 %	12.022	76 %
<b>Summe</b>	15.748	100 %

Tabelle 12: Einzelparameter „Tiefliegende Flächen in der rezenter Aue mit Ackernutzung“

Anteil tiefliegender Flächen mit Ackernutzung	Anteil	Anzahl
Keine	8.914	56 %
< 10 %	2.840	18 %
10–30 %	1.529	10 %
≥ 30 %	2.465	16 %
<b>Summe</b>	15.748	100 %

Tabelle 13: Einzelparameter „Potenzielle Neuanlage von Wald“

Neuanlage von Wald	Anzahl	Anteil
0 %	3.882	25 %
> 0–10 %	969	6 %
> 10–30 %	10.897	69 %
<b>Summe</b>	15.748	100 %

## Größenklassen und ergänzende Charakteristika zu den Wiederanbindungsflächen

Tabelle 14: Größe der Wiederanbindungsflächen; Anzahl = Anzahl Wiederanbindungsflächen

Größenklasse	Anzahl	Anteil	Fläche [ha]	Anteil
10–200 ha	625	72 %	43.078	23 %
> 200–500 ha	143	17 %	44.632	24 %
> 500 ha	95	11 %	101.496	54 %
<b>Summe</b>	<b>863</b>	<b>100 %</b>	<b>189.206</b>	<b>100 %</b>

Tabelle 15: Ergänzende Charakteristika zu den Wiederanbindungsflächen

Ergänzende Charakteristika	Fläche [ha]	Anteil
Tiefliegende Fläche	150.796	80 %
Naturschutzgebiet	24.904	13 %
FFH-Gebiet	64.064	34 %
Vogelschutzgebiet	86.396	46 %
Wald	32.120	17 %
<b>Summe</b>	<b>189.206</b>	<b>100 %</b>