

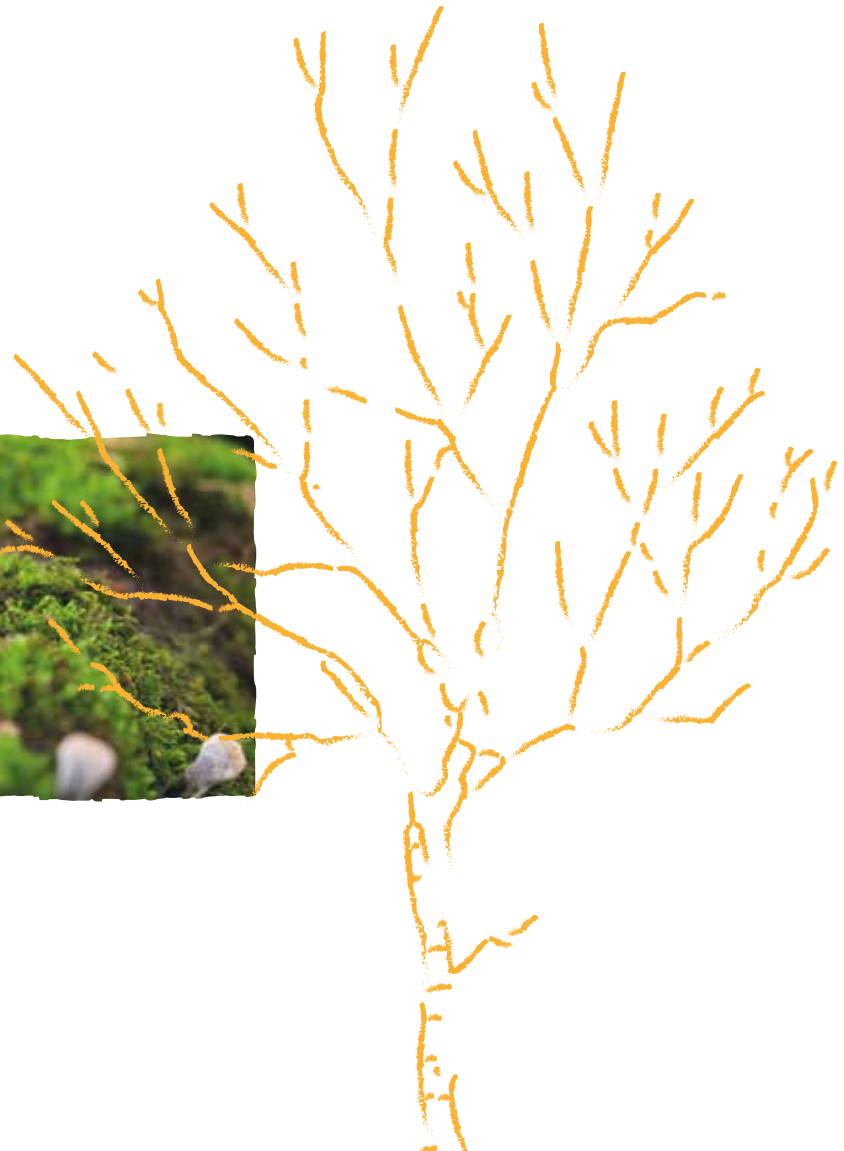


**NATURSCHUTZ
ZENTRUM**

im Kreis Kleve e.V.

DAS AUWALDPROJEKT

Schutz und Förderung natürlich entstandener Auen-Pionierwälder
im Deichvorland des unteren Niederrheins



DER HINTERGRUND

01-02

- Auwälder
- Auwaldentwicklung in Deutschland generell ...
- ... und am Niederrhein im Speziellen

DAS PROJEKT

03

- Zielsetzung
- Das Projektgebiet

DIE GRUNDLAGEN

04

- Gesetzlicher und biotischer Rahmen
- Ergänzende Literatur

PRAKTISCHES VORGEHEN

05-06

- Flächenbezogene Auswertung der Gehölzbestände
- Bestandskartierung der Auengehölze als Modellierungsgrundlage
- Auswertung und Klassifizierung der Bestände als Modellierungsgrundlage
- Naturschutzfachliche Bewertung der Gehölzbestände

DIE HYDRONUMERISCHEN MODELLE

07-08

- Referenzmodell des Ist-Zustands von Auengehölzvorkommen
- Planmodell des Auengehölzvorkommen gemäß Maßnahmenempfehlung
- Differenzen zwischen Ist- und Plan-Modell

DAS MASSNAHMENKONZEPT ZUR ENTWICKLUNG UND FÖRDERUNG VON AUENGEHÖLZEN

09

TOTHOLZSICHERUNG ZUR ÖKOLOGISCHEN AUFWERTUNG LINEARER STRUKTUREN

10

ENERGETISCHE VERWERTUNG DES ANFALLENDEN SCHNITTGUTS AUS DEN MASSNAHMEN

11

ERFOLGSKONTROLLE UND MONITORING

12

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

13

FAZIT UND AUSBLICK

14

ANHANG

15-18

LITERATUR

19

DER HINTERGRUND

AUWÄLDER

Auenlandschaften sind dynamische, biotisch und strukturell hoch diverse Bereiche entlang von Still- und Fließgewässern, welche im Überflutungsbereich ein eng verzahntes Mosaik verschiedenster Lebensräume bilden. Sie umfassen meist gehölzfreie Flussufer, Sand- und Kiesbänke, Gehölz- und Waldbestände sowie flussabgewandte Grünflächen und Felder und unterliegen einer natürlichen Überflutungsdynamik (KOENZEN et al. 2021).

Aufgrund der saisonal bedingten Gewässerdynamik und regelmäßiger erosions- sowie sedimentationsbedingter Umgestaltung entsteht eine charakteristische Strukturvielfalt und ein kleinräumiges, zeitlich dynamisches Mosaik verschiedener trockener, stauwasser und überfluteter Lebensräume in den Auen und vor allem den Auengehölzen (ROEDER et al. 2021). Diese Lebensräume zeichnen sich durch eine hohe Anzahl ökologischer Nischen auf kleinstem Raum aus und bieten einer Vielzahl von Vögeln, Reptilien- und Amphibienarten wertvollen Schutz (DISTER 1998). Insbesondere alte Auwaldbestände mit einem hohen Alt- und Totholzanteil sind dabei für zahlreiche Vogel-, Pilz- und Insektenarten besonders wertvoll. Intakte Auwälder stellen den artenreichsten Lebensraum in Europa dar (NAIMAN et al. 2006). Während gewässernahe, überflutungstolerante Weichholzauwälder aufgrund starker Grenzlinieneffekte Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten bieten, zeichnen sich höhergelegene, weniger hochwasserverträgliche Hartholzaunen vor allem durch den Struktur- und Artenreichtum ihrer Vegetation aus.

Auwälder erfüllen zudem eine Vielzahl von Ökosystemleistungen. Sie beeinflussen Wasser-, Nährstoff- und CO₂-Haushalt angrenzender Flächen, regulieren Luftfeuchtigkeit und lokales Klima, sichern und festigen die Uferbereiche mittels ihres Wurzelwerks und spielen aufgrund ihrer Wasserretentionsfähigkeit eine besondere Rolle im Hochwasserschutz (SCHOLZ et al. 2018).



AUEN- UND AUWALDENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND GENERELL ...

Natürliche, ökologisch funktionale Auen mit ihren typischen Strukturen sind in Deutschland fast vollständig aus dem Landschaftsbild verschwunden. Dass knapp 60 % der rezenten Auen Deutschlands in Struktur, Aussehen und Funktionalität sehr stark verändert sind, ist der starken Nutzungsintensivierung fließgewässernahe Gebiete geschuldet (KOENZEN et al. 2021, MOSNER et al. 2010). Aufgrund des starken Ausbaus der Verkehrs-, Siedlungs- und Gewerbeinfrastruktur sowie dem Abbau von Sand und Kies sind viele Bereiche der morphologischen Aue unwiederbringlich zerstört. Hochwasserschutz, Wasserbau, Stauanlagen und Binnenschifffahrt einerseits, die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung der alten Auen als Ackerflächen sowie der rezenten Aue als Grünland andererseits haben den landschaftlichen Charakter der Aue stark geprägt und dazu geführt, dass insbesondere flussbegleitende Weichholzauwälder gerodet wurden. Sie gehören europaweit und vor allem in Deutschland zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen

(MOSNER et al. 2010, SCHOLZ et al. 2018, SPÄTH 2023). Aber auch arten- und struktureiche Hartholzauwälder sind in Deutschland massiv zurückgegangen und stellen nur noch einen geringen Teil der Auengehölze dar (ELLWANGER et al. 2020).

Lediglich 9% der rezenten Auen sind nach heutigem Stand nicht oder nur geringfügig verändert. Die meisten auentypischen Lebensräume befinden sich jedoch weiterhin in einem ungünstigen Entwicklungszustand (KOENZEN et al. 2021). Wenn auch durch regionale Renaturierungsprojekte, z.B. entlang der Unteren Havel, der Mittelbe oder der Lippe, lokal bemerkenswerte Erfolge erzielt werden konnten, so wird die Notwendigkeit weiterer Bemühungen zur Sicherung der naturraumtypischen Vielfalt von Auwäldern nichtsdestotrotz deutlich (KOENZEN et al. 2021).



Weichholzauwälder am Unteren Niederrhein im Kreis Kleve.



... UND AM NIEDERRHEIN IM SPEZIELLEN

Entlang des Unteren Niederrheins sind weite Bereiche der Auen in ihrer Struktur ebenfalls stark verändert (KOENZEN et al. 2021). Jedoch konnten sich aufgrund der Aufgabe traditioneller Beweidung in der rezenten Aue des Rheins, entlang seiner Altwasser sowie an angrenzenden Gewässern und brachgefallenen Flutrinne in den letzten Jahrzehnten schmale Weidengebüsche, galerieartige Pionier-Ufergehölze und Weichholz-Auenwälder entwickeln (OCHSE 1996, 1997).

Viele dieser Bereiche stellen heute biologisch wertvolle Lebensräume dar und werden dem FFH-Lebensraumtyp „Erlen-Eschen- und Weichholz-Auenwälder“ (FFH-LRT 91E0) oder dem schutzwürdigen Lebensraumtyp „Auenwälder“ (NAX0) zugeordnet, für deren Erhalt und Förderung Deutschland eine besondere Verantwortung trägt (FINCK et al. 2017, SCHOLZ et al. 2018).

Im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel ist die Förderung und Weiterentwicklung der Auen-Gehölzbereiche ebenfalls von besonderem Interesse, da sie aufgrund ihrer Schnellwüchsigkeit in der Lage sind, schnell große Mengen CO₂ in ihrer Biomasse und im Boden zu binden (SPÄTH 2023). Entlang des Niederrheins steht allerdings die Gehölzentwicklung hin zu struktur- und totholzreichen Beständen aufgrund der internationalen und wirtschaftlichen Bedeutung des Rheins als Bundeswasserstraße mit den Zielen der Schifffahrt, aber auch mit denen des Hochwasserschutzes und der Deichsicherheit in Konflikt.

Zudem besteht zusätzlicher Abstimmungsbedarf hinsichtlich der Erhaltung anderer wertvoller Lebensräume. Durch die Ausbreitung der Gehölzbestände können im Deichvorland andere offene, hochwertige Grünlandbereiche und die dort vorkommenden wertvollen Wiesen- und Watvögel beeinträchtigt werden. Auch die gehölzfreien, offenen Bereiche der Schlamm-, Sand- und Kiesufer, in denen spezialisierte Pflanzen- und Vogelarten wie Kiebitz und Flussregenpfeifer vorkommen, sollen im Projektgebiet gefördert und geschützt werden.

DAS PROJEKT

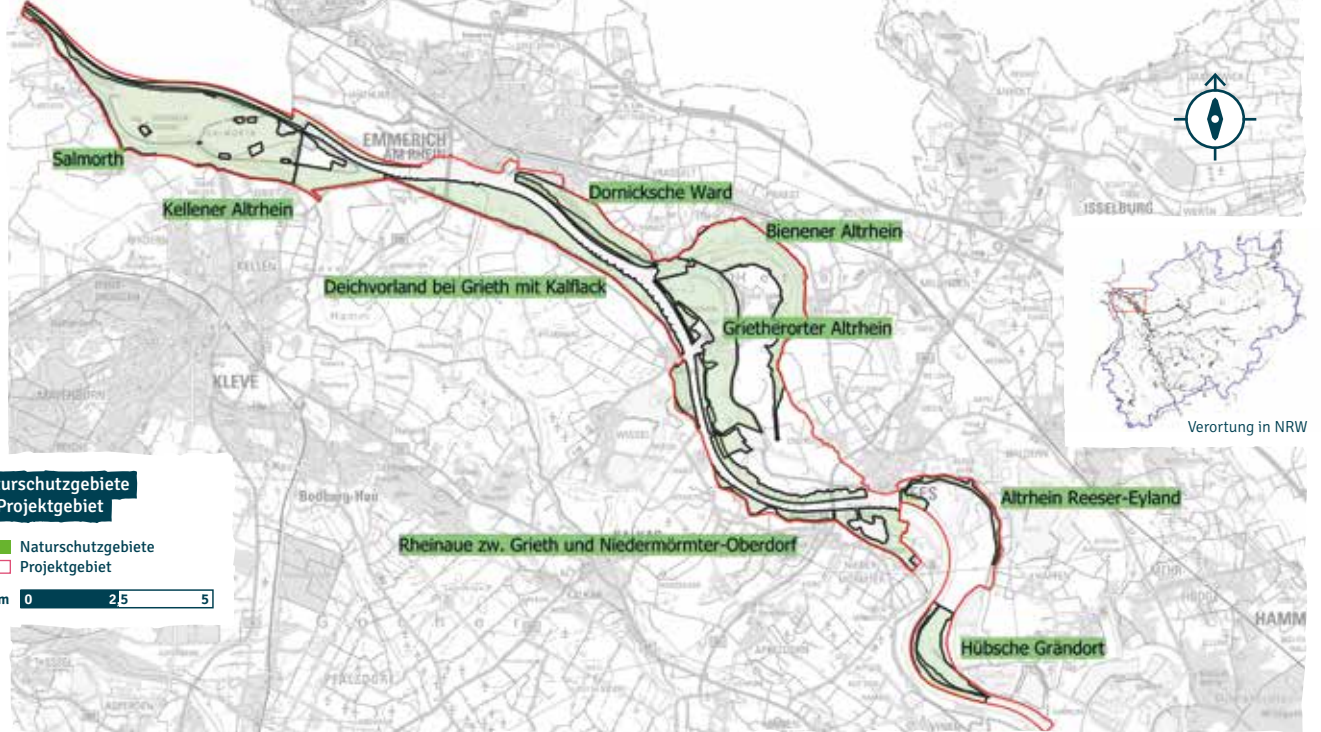
ZIELSETZUNG

Das Auwaldprojekt „Schutz und Förderung natürlich entstandener Auen-Pionierwälder im Deichvorland des Unteren Niederrheins“ startete im Juni 2020. Es wurde über den Waldklimafonds des Bundeslandwirtschafts- und Bundesumweltministeriums gefördert und hatte eine Laufzeit von drei Jahren.

Dieses Projekt zielte darauf ab, unter Berücksichtigung aller Interessen ein umfangreiches Plankonzept zu Auwaldentwicklung und -management im Projektgebiet zu entwickeln.

Auf Basis von hochauflösenden hydrunumerischen Modellen von ProAqua (Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelttechnik mbH) wurde dieses Konzept in einem eng abgestimmten, iterativen Kooperationsprozess mit den Projektpartnern des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Rhein, des Regionalforstamts Niederrhein und weiteren relevanten Entscheidungsträgern (Untere Naturschutzbehörde des Kreises Kleve, Deichverbände, Bundesforst, Bezirksregierung) ausgearbeitet. Vordergründiges Ziel war dabei eine strukturelle Verbesserung und eine Vergrößerung bestehender Weich- und Hartholzauenbestände im Projektgebiet.

Aufgrund seiner Vielschichtigkeit erfüllt das Auwaldprojekt eine Modellfunktion mit potenziell überregionalem Charakter. Die erarbeiteten Methoden und Herangehensweisen zur Abstimmung und Entwicklung von Weichholz-Auwaldbeständen unter Berücksichtigung verschiedener und teils gegensätzlicher Interessen sind auf ähnliche Projekte übertragbar. Diese Broschüre soll dazu dienen, das Vorgehen, die Methoden und das abschließende Maßnahmenkonzept für das Fachpublikum (Biologische Stationen, Naturschutzverbände, Forschungseinrichtungen u. a.) in anderen Regionen mit vergleichbaren Zielen und Konflikten zugänglich zu machen.



Lage und Ausdehnung des Projektgebiets sowie die darin befindlichen Naturschutzgebiete. Das Projektgebiet ist fast vollständig Teil des "Vogelschutzgebiets Unterer Niederrhein" und umfasst zudem noch sieben Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (siehe Anhang A5).



DAS PROJEKTGEBIET

Das Auwald-Projektgebiet im Kreis Kleve erstreckt sich entlang des Rheins vom Naturschutzgebiet Hübsche Grändort im Süden (Rheinkilometer 827,7) bis zur niederländischen Grenze im Norden (Rheinkilometer 865,5) und wird landeinwärts von Banndeichen begrenzt. Das Naturschutzgebiet Emmericher Ward im nördlichen Teil des Projektgebiets ist Bestandteil des LIFE Auen-Renaturierungsprojekts der NABU-Naturschutzstation Niederrhein e.V. (NABU-NATURSCHUTZSTATION NIEDERRHEIN 2020) und nicht Bestandteil des Projektgebiets. Aufgrund seiner Lage und seiner Rolle im Fließverhalten des Rheins wird es jedoch in die hydrunumerische Modellierung (siehe Die hydrunumerischen Modelle, Seite 07) mit einbezogen.

DIE GRUNDLAGEN

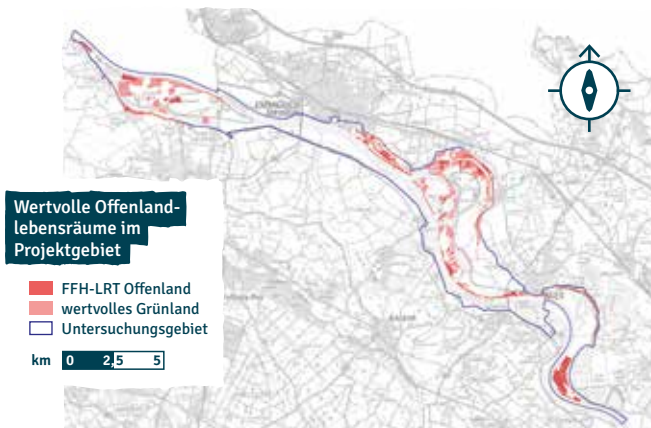
Ausschlaggebend für die erfolgreiche Ausarbeitung des Projektes, die Planung einzelner Schritte und die Koordination der Abläufe zwischen allen Beteiligten war das Zusammentragen und das Auswerten zu beachtender Richtlinien und bereits vorhandener Planungsgrundlagen.

GESETZLICHER UND BIOTISCHER RAHMEN

Den gesetzlichen Rahmen bildeten die Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, der Vogelenschutz-Richtlinie sowie das Landesforstgesetz (LFOG), das Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) und das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Dieser Rahmen war vor allem für die Planung der Maßnahmen zur Entwicklung und Aufwertung von Auwaldbeständen unter Beachtung gemeinsamer Ziele zu berücksichtigen.

Die wichtigsten Grundlagen für den biotischen Rahmen stellten die Maßnahmenkonzepte (MAKOs) für das EU-Vogelschutzgebiet „Unterer Niederrhein“ und die „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ dar, sowie die zwischen den Jahren 2009 und 2020 ausgearbeiteten Maßnahmenkonzepte für die im Projektgebiet befindlichen FFH-Gebiete (siehe Anhang A5). Die dort erarbeiteten Maßnahmen befürworteten grundsätzlich die Optimierung und Entwicklung von Auwaldbereichen, berücksichtigten jedoch einerseits Widersprüche zwischen Auwald- und Offenlandentwicklung sowie andererseits die Umsetzbarkeit der Maßnahmen hinsichtlich Hochwasserabfluss, Schifffahrt und Deichsicherheit nicht. Dies machte eine Neubewertung und Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen in den MAKOs hinsichtlich der Hochwassergeschehnisse sowie der Rheinschifffahrt in diesem Kontext notwendig und floss in die Planung mit ein.

Im Rahmen der Gebietsbetreuung und der Erarbeitung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen innerhalb der Naturschutzgebiete seitens des Naturschutzzentrums im Kreis Kleve erfolgten zudem regelmäßige Kartierungen des Grünlands. Die Wertigkeit und Schutzwürdigkeit der Flächen wurden anhand der FFH-Richtlinie ermittelt. Des Weiteren flossen sämtliche Kartierdaten zu Brutvogel-vorkommen in Grünlandflächen und Offenlandbereichen der Jahre 2016 bis 2020 in die Grundlagenplanung mit ein. Typische, seltene oder gefährdete Arten wurden dabei besonders berücksichtigt (siehe Anhang A2).



Dargestellt sind sowohl die als FFH-Lebensraumtyp gemeldeten Offenlandflächen als auch die im Rahmen von Grünlandkartierungen erfassten Grünlandflächen.

Anhand dieser Daten wurden einerseits Offen- und Grünland-schwerpunkte definiert, in denen eine Förderung von Auwald ausgeschlossen ist; sowie andererseits Gehölzbereiche identifiziert, welche für eine Entwicklung von Auwald besonders geeignet sind (siehe obenstehende Karte).

Bestandsdaten hinsichtlich Struktur, Alter und Artzusammensetzung der Staatswaldflächen innerhalb des Projektgebiets, welche durch das Regionalforstamt Niederrhein erhoben wurden, bildeten den Grundstock für die nachfolgende Kartierung und Auswertung aller Gehölzbestände.

i ERGÄNZENDE LITERATUR

Im Zuge der Konzeptionierung des Projektes und in der Abstimmung des praktischen Vorgehens wurde ergänzende Literatur zur Verbreitung, Struktur und floristischen Zusammensetzung der im Projektgebiet bestehenden Gehölzbestände hinzugezogen und ausgewertet (OCHSE 1996, OCHSE 1997).

Daraus abgeleitete Methoden zur Auwaldentwicklung, Erfahrungswerte bereits erfolgter Auwald-Etablierungsvorhaben in den 1990er Jahren sowie ein Praxisleitfaden zur Weichholzlauen-Etablierung an Bundeswasserstraßen unter Berücksichtigung von Habitatprognosemodellierungen (CUPPENBENDER 1995, MOSNER et al. 2010) flossen in die Kartier- und Maßnahmenplanung mit ein. Im Rahmen der Konzeptentwicklung zur Klassifizierung der Auwald- und Gehölzbestände lieferte die Dissertation von Schneider (2010) zum Widerstandsverhalten von holzigen Auenpflanzen hilfreiche Informationen.



PRAKTISCHES VORGEHEN

FLÄCHENBEZOGENE AUSWERTUNG DER GEHÖLZBESTÄNDE

Anhand der zusammengestellten Datengrundlage wurden die im Projektgebiet vorhandenen Gehölz- und Auwaldbestände, sowie Bestände mit Auwaldcharakter ausgewertet (siehe nebenstehende Karte).

Nicht durch die Bestandserfassung innerhalb der MAKOS abgedeckte Bereiche wurden anhand der Auswertung aktueller Luftbilder ergänzt. Dabei wurden ausschließlich gewässernahe Bestände mit Baumvorkommen berücksichtigt. In diesem ersten Schritt konnten insgesamt 165 ha Auwald oder Auengebüsch klassifiziert werden, von denen rund 109 ha unter die naturschutzfachlich wertvollen und schützenswerten Lebensraumtypen „Erlen-Eschen- und Weichholzaeuwälder“ (LRT 91E0), „Auwälder“ (NAX0), „Hartholz-Aeuwälder“ (91F0) oder „Natürliche eutrophe Seen und Altarme“ mit dem Biotoptyp AE2 „Weiden-Aeuwald“ (3150) fallen. Der LRT 91E0 hatte dabei mit 77 ha den größten Flächenanteil.

Großflächige Auwaldbereiche fanden sich in erster Linie in den Naturschutzgebieten Salmorth, Dornicksche Ward, Grietherorter Altrhein und Hübsche Grändort. Die Bestände entlang der Gewässer in den restlichen Naturschutzgebieten sowie die meisten Bestände mit Auwaldeigenschaften waren durch eine überwiegend schmale, linienförmige und kleinflächige Ausprägung gekennzeichnet. Flächige Auwaldbestände sind nötig, um das ökologische Potenzial der Bestände auszuschöpfen. Die Ergebnisse der Kartierung verdeutlichten die Notwendigkeit, bestehende Gehölze zu vernetzen und auszuweiten. Dies sollte im Rahmen der Maßnahmenplanung soweit möglich berücksichtigt werden.

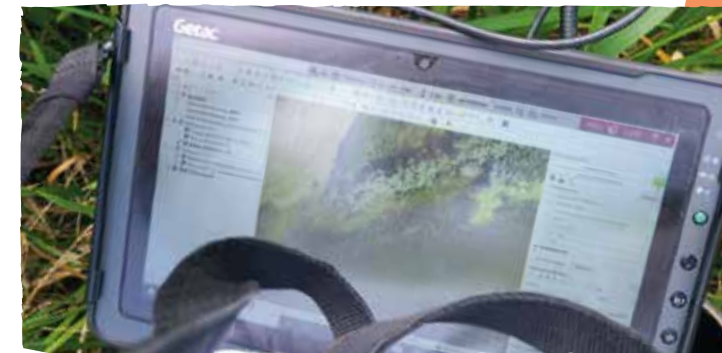


Anhand der zusammengestellten Datengrundlage und mithilfe von Luftbildern ermittelte Gehölzbestände mit Auwaldeigenschaften (NAX0, LRT 3150 mit Biotoptyp aE2 „Weidenauwald“) sowie wertvolle Auwaldbestände gemäß der Natura2000 FFH-Richtlinie (LRT 91E0, 91F0) im Projektgebiet.

BESTANDSKARTIERUNG DER AUENGEHÖLZE ALS MODELLIERUNGSGRUNDLAGE

Für die Erstellung eines differenzierten hydronumerischen Modells der Strömungs- und Hochwasserverhältnisse war eine detaillierte Erfassung sämtlicher Gehölzbestände im Gelände notwendig (siehe Referenzmodell des Ist-Zustands von Auengehölzvorkommen, Seite 07). Dabei stand die Aufnahme von Daten, welche die Widerstandsverhältnisse der Gehölzbestände für einströmendes Wasser definieren, im Vordergrund. Für die Genauigkeit der zu erfassenden Daten galt es, möglichst akkurat beschreibende Parameter zu erheben, die Detailschärfe jedoch gleichzeitig in Bezug auf die Größe des Projektgebiets, der verfügbaren Zeit und der verfügbaren Mittel abzuwägen.

In einem eng abgestimmten und wechselseitigen Austausch mit den Projektpartnern wurden vor und während der Kartierungen die zu erhebenden Parameter (siehe Abschnitt „Auswertung und Klassifizierung der Bestände als Modellierungsgrundlage“, Seite 06) festgelegt und nachjustiert. Die Bestandserfassung erfolgte mithilfe eines mobilen PCs mit einem GNSS-Empfänger, der unter Bezug von mobilen Korrekturdaten (SAPOS) eine Genauigkeit bis in den cm-Bereich erreichte (siehe Abbildung rechts).



Mobiler PC mit GNSS-Empfänger (Antenne) zur Erfassung der Bestände im Gelände. Mit dem Gerät wurden sämtliche relevante Parameter innerhalb der Bestände lagegenau und mit einer Genauigkeit im cm-Bereich erfasst.

Das frei erhältliche Geoinformationssystem QGIS lieferte die notwendige Software, um die verschiedenen relevanten Parameter lagegenau an verschiedenen Standorten innerhalb der Bestände zu dokumentieren. Eine detaillierte, georeferenzierte Fotodokumentation ermöglichte zusätzlich eine nachträgliche Zuordnung und Klassifizierung der Bestände.



AUSWERTUNG UND KLASSIFIZIERUNG DER BESTÄNDE ALS MODELLIERUNGSGRUNDLAGE

Als Grundlage für die hydronumerischen Modellierungen wurden die erfassten Daten ausgewertet und die Auengehölzbestände hinsichtlich ihrer strukturellen Merkmale in vier Kategorien unterschieden (siehe nebenstehende Abbildungen A-D, sowie Anhang A3).

Berücksichtigung fanden dabei neben Mindestgröße und mittlerer Höhe der Bestände vor allem solche Parameter, welche die Dichte und somit den Strömungswiderstand (wie Wuchsklasse, Wuchsform, Artvielfalt der Gehölze; Flächenanteile der Wuchsklasse sowie von Baum-, Strauch- und Krautschicht innerhalb der Bestände) beschreiben. Strauch- und Krautschichten tragen maßgeblich zum Fließwiderstand in geringeren Fließtiefen bei und mussten dabei besonders berücksichtigt werden. Mit speziellem Augenmerk auf

die Flächenanteile der Baum-, Strauch- und Mischbestände sowie der Offenflächen wurden die Bestände innerhalb der vier Kategorien in insgesamt zwölf Klassen unterteilt und diesen, in Absprache mit Projektpartner ProAqua, ein spezifischer Strömungswiderstand bzw. einer Rauigkeit je nach Fließtiefe zugeordnet (siehe Anhang A3). Insgesamt wurden 356 ha Auen-Gehölzbestände im Projektgebiet erfasst. Davon konnten 146 ha den FFH-Lebensraumtypen „Erlen-Eschen-Weichholz-Auenwälder“ (LRT 91E0) und „Hartholz-Auenwälder“ (LRT 91F0) sowie schützenswerten Beständen „Auenwälder“ (NAX0) und „Natürliche eutrophe Seen und Altarme“ (LRT 3150, Biotoptyp e2 „Weiden-Auwald“) zugeordnet werden. Rund 211 ha entsprachen keinem FFH-LRT, erfüllten jedoch die Kriterien der Bestände mit Auwald-Eigenschaften.



Beispiele für die Klassifizierung der erfassten Auwaldbestände im Projektgebiet. Berücksichtigt wurden bei der Einteilung maßgeblich Parameter, welche die Dichte des Bestandes und den Strömungswiderstand beschreiben. A) Baumbestand, Einteilung in vier Klassen, B) Strauchbestand, Einteilung in drei Klassen C) Mischbestand, Einteilung in zwei Klassen D) Offenbestand, Einteilung in drei Klassen.

NATURSCHUTZFACHLICHE BEWERTUNG DER GEHÖLZBESTÄNDE

Für die naturschutzfachliche Kartierung und Bewertung der vorhandenen Bestände wurden die Leitfäden zur Kartierung der FFH-LRTs 91E0 und 91F0 gemäß FFH-Richtlinie herangezogen. Zudem kamen weitere Bestandsparameter, wie das Vorkommen und Mächtigkeit stehenden und liegenden Totholzes sowie Alt- und Höhlenbäume, das Vorkommen von Habitatbäumen, Strukturvielfalt (anteiliges Vorkommen von Baum-, Strauch- und Krautschicht) und das Vorkommen von Leitarten wie dem Biber zum Tragen. Grundlagendaten aus den Brutvogel-Kartierungen der Gebiete der Jahre 2016 bis 2020, sowie die Größe und Lage der Auengehölzbestände, Artvielfalt und Zusammensetzung der Gehölze und der Krautschicht flossen ebenfalls mit ein. Basierend auf diesen Daten wurden die Bestände in eine von drei naturschutzfachlichen Kategorien eingeteilt (siehe nebenstehende Abbildungen, sowie Anhang A4). Insgesamt konnten rund 68 ha der höchsten und somit wertvollsten Kategorie zugeordnet werden, während rund 141 ha der mittleren Kategorie zufließen. 147 ha entsprachen der niedrigsten Kategorie, was die Notwendigkeit zur Entwicklung der vorhandenen Bestände unterstrich. Zusätzlich zur Einschätzung der Wertigkeit der im Projektgebiet vorkommenden Bestände diente diese Bewertung als Grundlage zur Ausarbeitung konkreter Maßnahmen zum Management und zur Entwicklung jedes einzelnen Bestandes.



DIE HYDRONUMERISCHEN MODELLE

REFERENZMODELL DES IST-ZUSTANDS VON AUENGEHÖLZVORKOMMEN

Hydronumerische Modelle werden zur Beschreibung hydraulischer Zustände in einem Gebiet eingesetzt. Für den Untersuchungsabschnitt wurde ein hochaufgelöstes, zweidimensionales Hydraulikmodell erstellt, das die Topografie und die Oberflächenbeschaffenheit abbildet. Hiermit konnten für verschiedene Abflusszustände räumlich hochaufgelöste Angaben zum Fließverhalten ermittelt werden. Mit diesen Modellen konnten Wasserspiegellagen und Fließverhalten bei unterschiedlichen Hochwasserszenarien und variabler Gehölzbestandsausprägung im Gebiet zentimetergenau angegeben werden.

Bei einer Auwaldentwicklung hin zu größeren, älteren und strukturreicheren Beständen kommt es im Falle von Hochwasserereignissen z.B. zu Auswirkungen auf Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten, was im Rahmen des Schifffverkehrs und des Hochwasserschutzes, aber auch eines erfolgreichen Entwickelns von Auwald zu berücksichtigen ist.

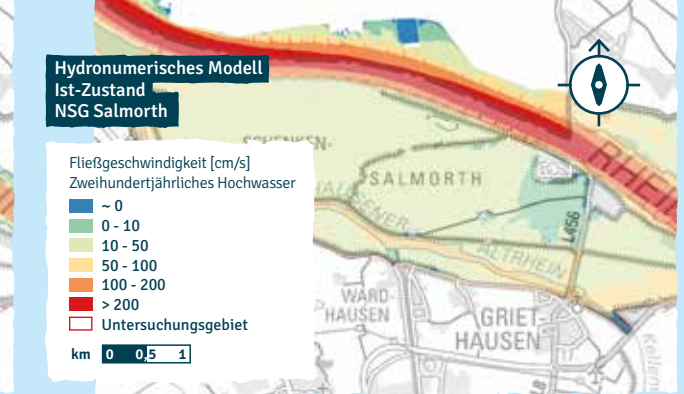
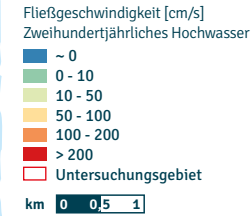
Basierend auf den vorab und während der Kartierung festgelegten Kriterien, welche die Eigenschaften eines Bestandes hinsichtlich seines Strömungswiderstandes bestmöglich beschreiben, wurde jeder Bestand in eine von zwölf Klassen unterteilt (siehe Auswertung und Klassifizierung der Bestände als Modellierungsgrundlage, Seite 08). In einem mehrstufigen und engmaschigen Abstimmungsprozess mit dem Projektpartner ProAqua wurden unter Berücksichtigung von Parametern wie Bestandsdichte, Stammdicke, Wuchsform, Höhe sowie flächenanteilige Strukturmerkmale für jede Bestandsklasse Widerstandswerte zur Beschreibung der Rauheiten in Abhängigkeit der Fließtiefen ermittelt, welche als Grundlage für die Berechnungen dienen.

Im Rahmen der hydronumerischen Modellierung wurden verschiedene Parameter berechnet, welche das Strömungsverhalten in Rhein und Deichvorland abbilden und beschreiben. Größen wie die Fließtiefe und die Fließgeschwindigkeit des Wassers, aber auch die Schleppspannung, der spezifische Abfluss oder Überstauhäufigkeiten wurden für die Bewertung des Strömungsverhaltens berechnet und herangezogen (siehe obenstehende Karten).

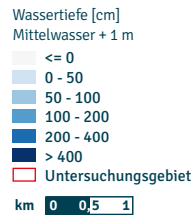
Hydronumerisches Modell
Ist-Zustand
NSG Salmorth



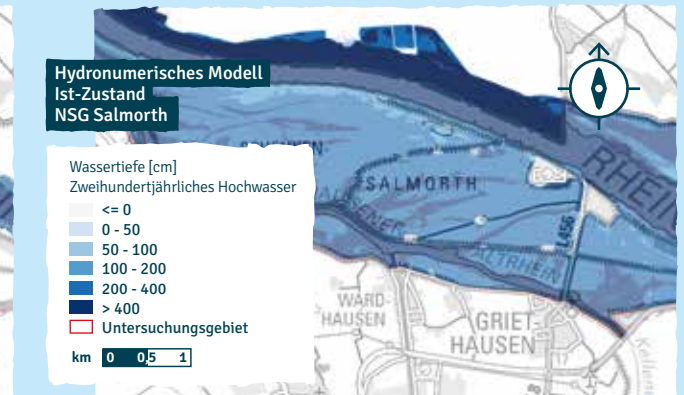
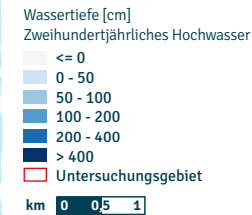
Hydronumerisches Modell
Ist-Zustand
NSG Salmorth



Hydronumerisches Modell
Ist-Zustand
NSG Salmorth



Hydronumerisches Modell
Ist-Zustand
NSG Salmorth



Darstellung der hydronumerischen Modellierung von Wassertiefe (unten) und Fließgeschwindigkeit (oben) des aktuellen Zustands der Gehölzbestände im Projektgebiet am Beispiel des Naturschutzgebiets Salmorth. Die Abbildungen oben links und oben rechts stellen die Ergebnisse der hydronumerischen Modellierung für das Mittelwasser plus 1 Meter dar; die Abbildungen unten links und unten rechts zeigen die Ergebnisse für die Modellierungen eines zweihundertjährigen Hochwassers.



PLAN-MODELL DES AUENGEHÖLZVORKOMMENS GEMÄSS MASSNAHMENEMPFEHLUNG

Um die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen (siehe Das Maßnahmenkonzept zur Entwicklung und Förderung von Auengehölzen, Seite 09) auf die Strömungsverhältnisse im Rhein und Deichvorland abbilden zu können, wurde in enger Zusammenarbeit der Projektpartner von ProAqua, dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein und dem Regionalforstamt Niederrhein für jeden Maßnahmenbereich innerhalb jeder der zwölf Wuchsklassen die Bestandsentwicklung für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren prognostiziert.

Unter Berücksichtigung der lokalen Fließgeschwindigkeiten und Fließtiefen im Ist-Zustand sowie im prognostizierten Entwicklungszustand nach den erfolgten Maßnahmen konnten für jeden Bestand neue Strömungswiderstände bzw. Rauheiten abgeleitet und als Grundlage für das zweite hydronumerische Modell verwendet werden. Diese neuen Strömungswiderstände wurden bei der Modellierung des Planzustandes sowohl für die bereits im Ist-Zustand vorhandenen Bestandsbereiche von Auwald, als auch für neue Entwicklungsstandorte berücksichtigt.



DIFFERENZEN ZWISCHEN IST- UND PLAN-MODELL

Die Unterschiede zwischen dem Strömungsverhalten des aktuellen Auengehölzbestands (Ist-Modell) und dem durch die Maßnahmen entwickelten Bestands (Plan-Modell) wurden ermittelt. Die Unterschiede erwiesen sich als gering und vernachlässigbar, so dass die erarbeiteten Maßnahmen vollumfänglich in die Entwicklungsempfehlungen eingehen konnten. Diese geringen Unterschiede waren in erster Linie auf die gemeinsame und iterative fachliche Ausarbeitung der Maßnahmen unter naturschutzfachlichen, hydraulischen und hydrologischen Gesichtspunkten und der Beurteilung ihrer Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse und somit auf die Schifffahrt und den Hochwasserschutz zurückzuführen. Die hydraulischen Modelle stellten einen wesentlichen Baustein zur Untermauerung der geplanten Maßnahmen dar und trugen somit maßgeblich zum Erfolg dieses Projektes bei.



DAS MASSNAHMENKONZEPT ZUR ENTWICKLUNG UND FÖRDERUNG VON AUENGEHÖLZEN

In einem engmaschigen und iterativen Prozess wurden zusammen mit den Projektpartnern von ProAqua, dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein und dem Regionalforstamt Niederrhein auf Grundlage der Strömungsverhältnisse des Ist-Modells (siehe Die hydronumerischen Modelle, Seite 07) in mehreren Schritten das gesamte Projektgebiet kleinräumig betrachtet und unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher, hydraulischer und hydrologischer Aspekte konkrete Maßnahmenvorschläge für relevante Gehölzbestände ausgearbeitet.

Dabei wurden Bereiche festgelegt, in denen eine natürliche Auwaldentwicklung zugelassen oder eine Etablierung neuer Bestände gefördert werden kann. Ebenso wurden Bereiche definiert, in denen aus Gründen der Hydrodynamik (Erosion, Sedimentation, Hochwasser- und Deichschutz) die Bestände entfernt oder in regelmäßigen Abständen zurückgeschnitten werden müssen (siehe untenstehende Karte).

Insgesamt 40,6 ha aktuell waldfreier Fläche konnten im Rahmen dieser Maßnahmenplanung für die Neuentwicklung von Auwäldern vorgesehen werden. Von den aktuell vorhandenen Beständen müssen auch in Zukunft 54,4 ha in hydraulisch kritischen Bereichen regelmäßig auf Stock gesetzt werden, um eine Weiterentwicklung zu unterbinden und den Erfordernissen des Hochwasserschutzes gerecht zu werden. Insgesamt 16,8 ha der aktuellen Bestände sollen vollständig entfernt werden, da eine Gehölzentwicklung aus hydraulischen und naturschutzfachlichen Gründen nicht gewünscht ist. Auf den übrigen, im Rahmen der Kartierung erfassten Flächen wurden keine konkreten Maßnahmen vorgesehen. Durch natürliche Entwicklung ist auf rund 174 ha eine Aufwertung der Bestände zu erwarten. Auf rund 100,4 ha wird voraussichtlich aus standörtlichen Gründen oder aufgrund des Bestandsalters keine Veränderung stattfinden.



Maßnahmenempfehlungen für die Auengehölze NSG Salmorth

- keine Maßnahme
 - auf Stock setzen
 - entfernen
 - entwickeln
 - Untersuchungsgebiet
- m 0 250 500



Darstellung der entwickelten Maßnahmenempfehlungen für die Gehölzbestände am Beispiel des westlichen Teils des Naturschutzgebiets Salmorth im Norden des Projektgebiets. Hellblau dargestellte Bestände werden aus Gründen der Schifffahrts- und Hochwassersicherheit auch weiterhin regelmäßig zurückgeschnitten, während rote Bestände vollständig entfernt werden. Grüne Bestände können neu gepflanzt oder in hochwertigere Bestände weiterentwickelt werden, während gelbe Bestände keiner Maßnahmenempfehlung unterliegen, sich jedoch teilweise weiterentwickeln können.



TOTHOLZSICHERUNG ZUR ÖKOLOGISCHEN AUFWERTUNG LINEARER STRUKTUREN

Charakteristisch für ökologisch wertvolle Auwälder sind strukturreiche Bestände mit hohen Anteilen von starkem Alt- und Totholz, welche vielfältigen Lebensraum für eine Vielzahl von Vögeln, Pilzen und Insekten bieten. Aus Gründen der Deich- und Schifffahrtssicherheit werden solche mächtigen Stämme aus ufernahen Beständen regelmäßig entfernt, um ein Einschwemmen in den Fließbereich zu vermeiden.

In ihrer Funktion als Habitatbäume zur ökologischen Aufwertung und als Trittsteinelemente zwischen linearen und schmalen Pioniergehölzen sowie Auwaldbereichen wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein Totholzstämme an den Gewässeruferrändern fixiert. Dabei dienen die hydronumerischen Modelle sowie die Expertise des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Rhein unter Berücksichtigung der Flächen-Eigentumsverhältnisse als Grundlage zur Ermittlung geeigneter Ablageorte.

In Kooperation mit dem Regionalforstamt Niederrhein (Wald und Holz NRW) wurden geeignete Stämme aus rheinnahen, sturmgeschädigten Gehölzbeständen sowie während des Hochwassers 2021 aus dem Rhein entferntes Totholz durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein verwendet. Dabei kam Stammholz mit einem Mindest-Brusthöhendurchmesser von 40 cm zum Einsatz, welches teilweise noch Teile des Ast- und Wurzelwerks aufwies.

In einem mehrstufigen Prozess wurden verschiedene Sicherungsmaterialien und -methoden erprobt. Die Verankerung der Stämme im Boden erfolgte in einem ersten Ansatz über im Boden vergrabene, vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein ausgesonderte Betonfundamente, an denen an nachträglich angebrachten Metallösen die Stämme mittels Stahlseilen und Stahlklammern fixiert wurden (siehe nebenstehende Abbildung B). In einem zweiten Ansatz wurden Stahlträger bis zu drei Meter tief in den Boden eingebracht, an denen die Stämme ebenfalls durch Stahlseile fixiert wurden (siehe nebenstehende Abbildung C).

Totholzsecuring entlang der Gewässerufer zur ökologischen Aufwertung linearer Gehölzbestände (A). Verschiedene Verankerungsmethoden wurden auf ihre Eignung überprüft. Eine Stahlseil-Verankerung an Betonfundamenten (B) und in den Boden eingebrachte Stahlträger (C) erwiesen sich bei hoher Zugbelastung als bruchgefährdet. Eine Verankerung der Stämme mittels flexibler Stahl-Gliederketten an Stahl-Trägern (D und E) hält auch höherer Belastung stand.

Beide Maßnahmen erwiesen sich als ungeeignet. Bei durch Hochwasserereignissen auftretender mechanischer Belastung neigen einerseits die in Beton eingegossenen Metallösen zum Ausbrechen. Andererseits zeigte sich, dass durch ungünstige Biegeradien der Stahlseile die im Befestigungsbereich wirkende Biegebeanspruchung mittel- und im Einzelfall kurzfristig zu Materialermüdung und Bruch führt. Eine Befestigung der Stämme durch flexible Stahl-Gliederketten an in den Boden eingebrachten Stahlträgern erwies sich als die geeignetste Variante (siehe nebenstehende Abbildungen D, E). Insgesamt sechs Totholzstämme wurden während der Wintermonate 2021 und 2022 an und oberhalb der Mittelwasserlinie entlang der Rheinufer und angrenzender Gewässer durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein verankert (siehe Anhang A1). Eine Überprüfung der Sicherungsmaterialien und des Gesamtzustands der Stämme wird regelmäßig durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein sowie das Naturschutzzentrum im Kreis Kleve erfolgen.



ENERGETISCHE VERWERTUNG DES ANFALLENDEN SCHNITTGUTS AUS DEN MASSNAHMEN

Im Rahmen der Erstellung des Maßnahmenkonzepts wurden Gehölz-bereiche definiert, die aus hydrodynamischen Gründen weiterhin regelmäßig zurückgeschnitten werden müssen (siehe Das Maß-nahmenkonzept zur Entwicklung und Förderung von Auengehölzen, Seite 09). Die großräumige Verteilung kleinflächiger Einsatz-bereiche sowie eine infrastrukturell schlecht angebundene Lage vieler Auwaldbestände erschwert die wirtschaftliche Nutzung des Schnittguts.

Problematisch sind zudem angrenzende, naturschutzfachlich wert-volle und schützenswerte Gebiete, welche durch eine Verarbeitung vor Ort oder den Abtransport beeinträchtigt würden. Aufgrund dessen wird das anfallende Schnittgut in der Regel durch den aus-führenden Unternehmer entsorgt und verbleibt zum Teil gehäckselt im Gelände. Eine energetische Verwertung des anfallenden Schnitt-guts ist in den meisten Fällen nicht zwingend vorgeschrieben.

Jedoch ist die effiziente Nutzung vorhandener Ressourcen nicht zuletzt hinsichtlich des Klimawandels geboten. So wurde im Rahmen des Projektes zusammen mit Vertretern regionaler Kommunen und Behörden (Kreis Kleve, Kreis Wesel, Regionalforstamt Niederrhein, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein, Landesbetrieb Straßen-bau NRW), Abfallverwertungsbetrieben und einem Biomasse-Heiz-kraftwerk die Möglichkeit einer wirtschaftlichen und nachhaltigen Nutzung von Schnittgut eruiert. Das Interesse bei Kommunen und Behörden erwies sich als hoch, jedoch wurde die Notwendigkeit einer übergeordneten und zusätzlich finanzierten Koordination deutlich.



Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit einer energetischen Verwertung wäre ein Zusammenführen des Schnittguts aus den Auwald-Pflege-maßnahmen mit dem Schnittgut aus anderen landschaftspflege-rischen Maßnahmen (z.B. Hecken- und Gehölzaumpflege), sowie ein gesammeltes Überführen an Unternehmen, welche eine ener-getische Verwertung als Hackschnitzel für Privathaushalte und Industrie oder als Substrat für größere Heizkräfte anbieten, denkbar. Die zusätzlich notwendige Einrichtung mehrerer dezentraler und von übergeordneter Stelle verwalteter Sammelplätze sowie eine Regelung von An- und Abtransport, die Verteilung der Kosten und eventuellen Gewinne im Rahmen eines Zweckverbands erwies sich als eine naheliegende, jedoch aus politischer Sicht nicht kurzfristig

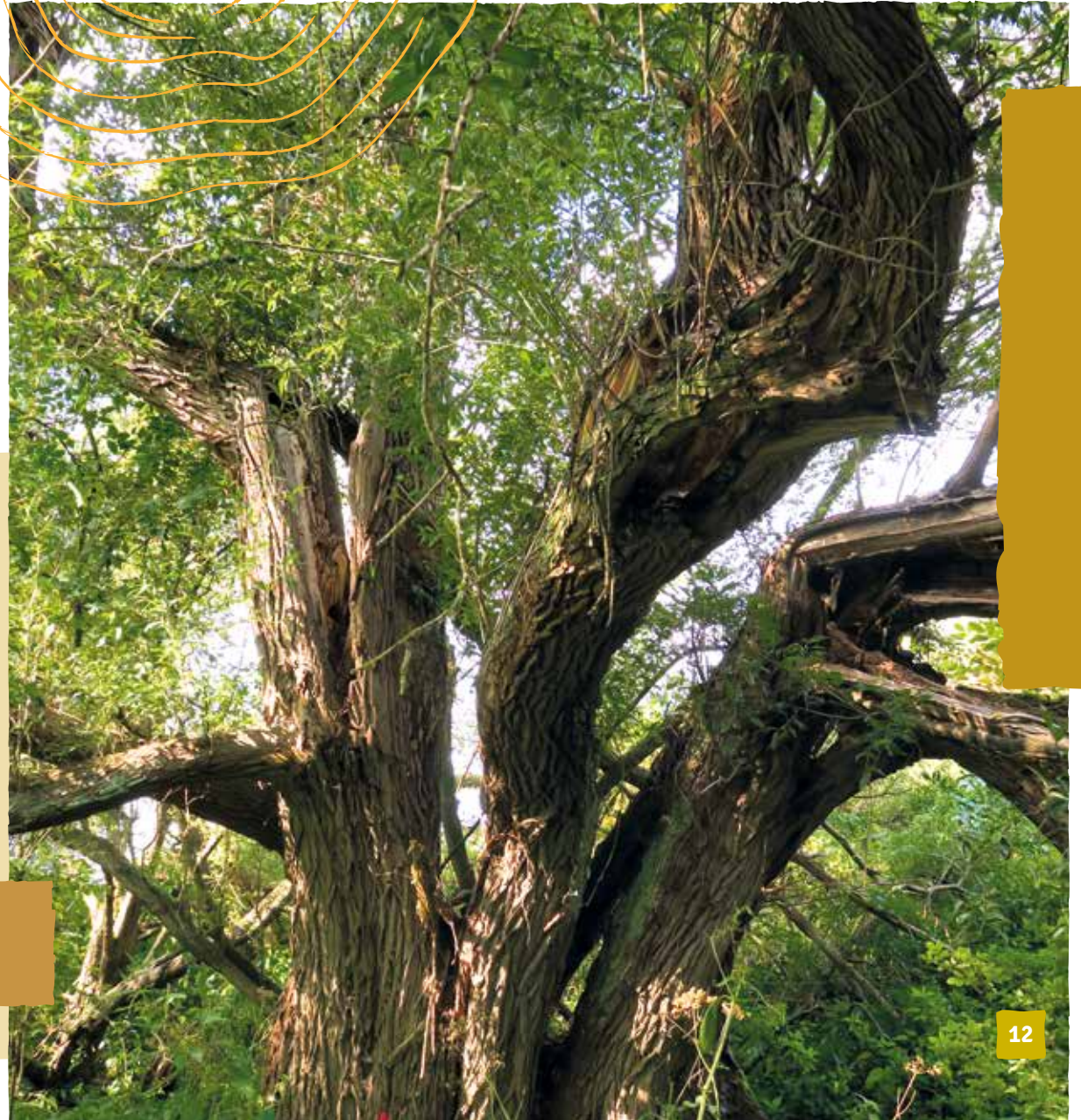
umsetzbare Option. Aufgrund ihrer kosteneffizienten und einfachen Umsetzbarkeit könnte das Verankern der energetischen Verwertung von Schnittgut in die Vergabebedingungen von Pflegemaßnahmen, unter Berücksichtigung und Aussparung naturschutzfachlich sensibler Bereiche zur Vermeidung von Flurschäden oder einer Beeinträchtigung schützenswerter Arten, eine attraktive und kurzfristig umsetzbare Möglichkeit darstellen. Die Erarbeitung eines umfassenderen Konzepts bleibt jedoch ein langfristig anzustrebendes Ziel.



ERFOLGSKONTROLLE UND MONITORING

Um die Entwicklung der Gehölzflächen nach erfolgter Maßnahmenumsetzung zu beobachten und auch langfristig den Erfolg des Projektes zu beurteilen, sollen im Projektgebiet insgesamt zwölf Referenzflächen ausgewählt werden.

Diese 100 qm großen Flächen sollen gleichmäßig innerhalb der verschiedenen Maßnahmenbereiche angelegt werden, um die Entwicklung der Offenlandbereiche entlang der Ufer oder in wertvollen Grünlandbereichen nach Gehölzentfernung sowie die Entwicklung von Weichholzauen in Bereichen der Optimierung und der Neuan siedlung über einen längeren Zeitraum zu dokumentieren. Die Funktion der gesicherten Totholzstämme als Biodiversitäts-Trittsteine zwischen linearen und kleinflächigen Beständen, sowie deren Rolle als Lebensraum verschiedener Organismen soll im Rahmen regelmäßiger Gebietskontrollen über mehrere Jahre beobachtet und ausgewertet werden.



ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Um die Allgemeinheit für das Thema zu sensibilisieren und ihr den Auwaldschutz näherzubringen, wurden öffentliche Exkursionen ins Projektgebiet angeboten.

Informative Medien wie Projektflyer, aber auch Zeitungsartikel oder die Publikation einzelner Aspekte und Fortschritte des Projekts auf Instagram, der Homepage des Naturschutzzentrums und des Regionalforstamts Niederrhein dienten dazu, eine möglichst große Zielgruppe verschiedener Altersstufen anzusprechen und für den Auwald und seinen Schutz zu begeistern. Als Leitfaden für das Fachpublikum und zum fachlichen Austausch für vergleichbare oder mögliche Anschlussprojekte erfolgte auch die Erstellung dieser Broschüre sowie ein regelmäßiger Austausch mit Wissenschaftlern und Praktikern auf Fachtagungen und Workshops.



Das Projekt auf der Website des Naturschutzzentrums
→ <https://www.nz-kleve.de/projekte/auwaldschutz>



Dieses uns viele weitere spannende Projekte auf Instagram
→ [naturschutzzentrum_kreis_kleve](https://www.instagram.com/naturschutzzentrum_kreis_kleve)

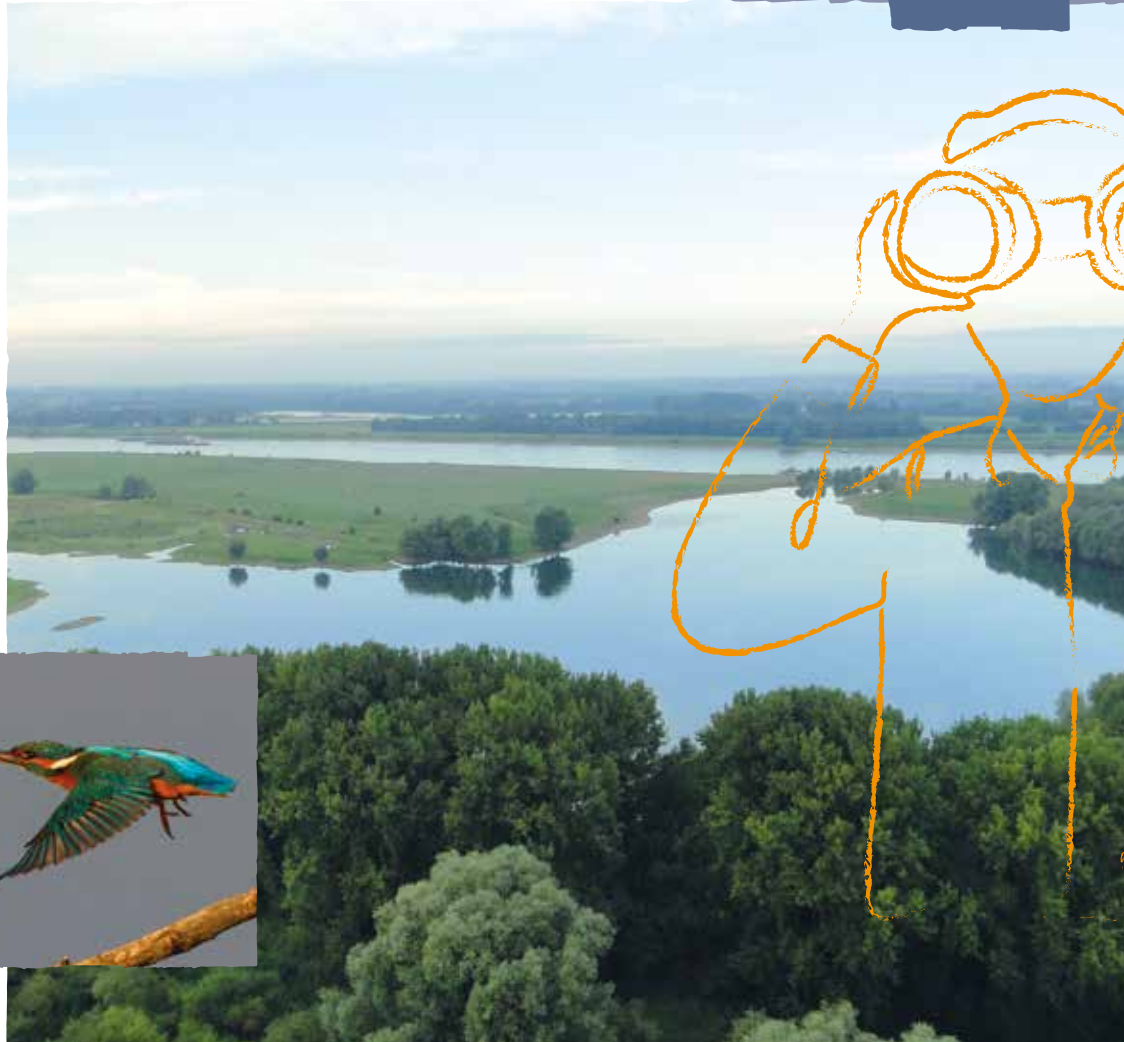


FAZIT UND AUSBLICK

Die initiale Auswertung der Grundlagendaten und die nachfolgende Auwald-Kartierung zeigte einen erheblichen Bedarf bei der Bestandsverbesserung, Ausweitung und Vernetzung vorherrschender Gehölzbestände auf. Auch vor dem Hintergrund des immer offensichtlicher werdenden Klimawandels wird die Notwendigkeit zur Förderung von Auengehölzbeständen an langfristig hydraulisch geeigneten Flächen deutlich. Die im Rahmen des Auwaldprojekts erarbeiteten Maßnahmen, Maßnahmenbereiche und ihnen zugrunde liegenden hydronumerischen Modelle ermöglichen nicht nur das Management bestehender Gehölze, sondern können und sollen auch als Grundlage für zukünftige Überlegungen für die Neuanpflanzung flächiger Weichholzauwälder sowie zur Anlage der seltenen und im Projektgebiet nur durch Anpflanzung entstandenen Hartholzauwälder, sowie der Förderung anderer Offenlandbiotop und deren Biozöosen dienen.

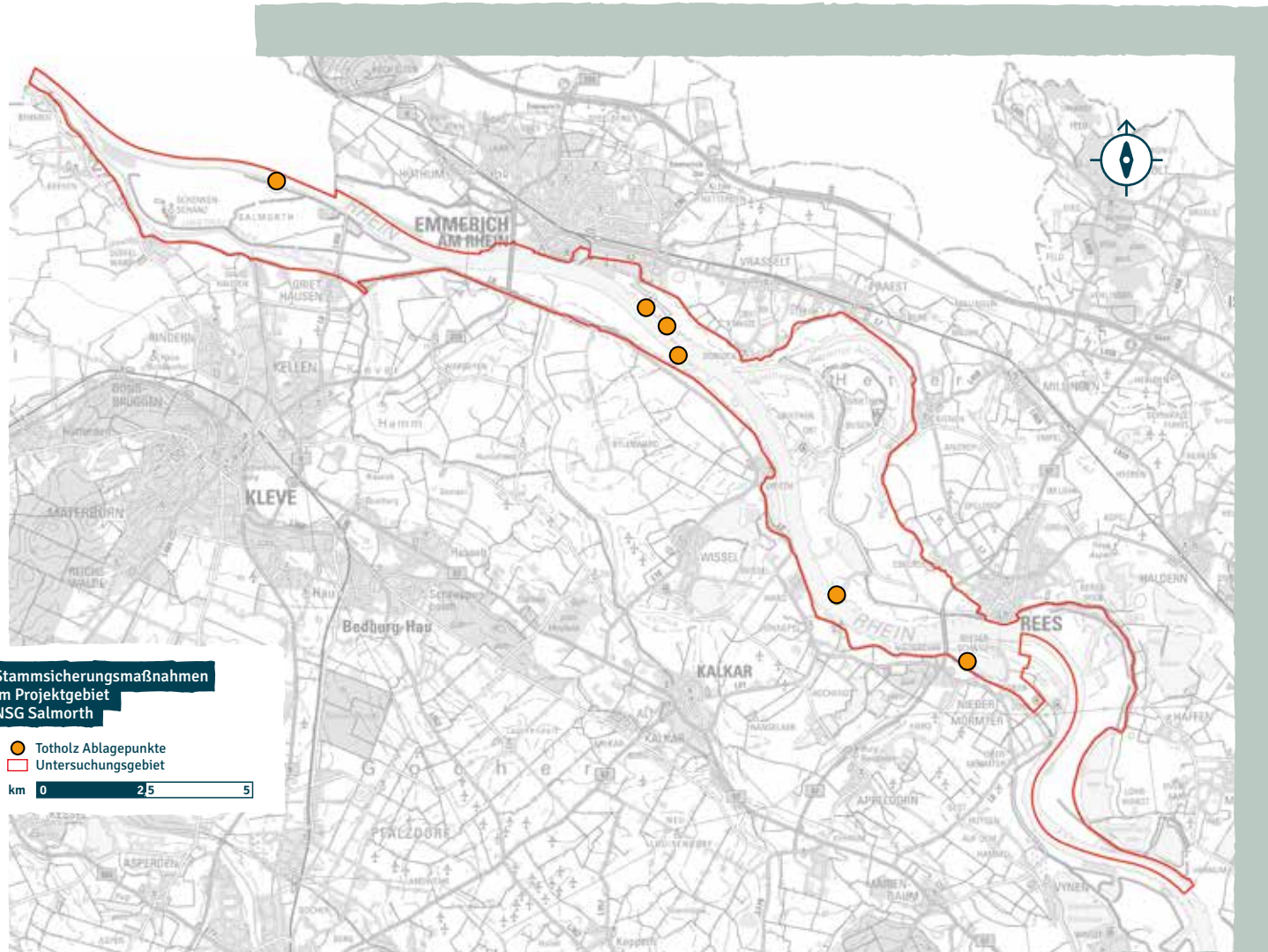
Dieses Projekt macht deutlich, dass auch Konflikte bezüglich Zielarten und Lebensräumen mit zufriedenstellenden Lösungen ausgeräumt werden können. Künftig anstehende Entwicklungen und Veränderungen im Rahmen der Schifffahrt müssen bei naturschutzfachlichen Planungen einfließen und umgekehrt. Dieses Projekt hat gezeigt, dass sich die so konträren Interessen nicht ausschließen, sondern durchaus miteinander vereinbar sind.

Maßgeblich für den Erfolg des Projektes war die enge Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern. Die Grundvoraussetzung für Planung und Ausarbeitung und einen reibungslosen Ablauf des Vorhabens lag in der Organisation regelmäßiger Abstimmungsrunden. Hier nahm vor allem der direkt am jeweiligen Arbeitsschritt beteiligte Personenkreis teil, um die Gespräche konstruktiv und zielführend zu halten. Das Grundvertrauen aller Beteiligten untereinander hat zudem die erfolgreiche Umsetzung eines derart komplexen Vorhabens mit konträren Interessen der einzelnen Partner erst ermöglicht.



ANHANG

A1 TOTHOLZSICHERUNG ENTLANG DES RHEINS ZUR ÖKOLOGISCHEN AUFWERTUNG LINEARER GEHÖLZBESTÄNDE



Lageorte der entlang der Gewässerufer fixierten Totholzstämme im Projektgebiet. Fünf der sechs Stämme liegen entlang des Rheinflufers, ein Stamm befindet sich in einer angrenzenden ehemaligen Abgrabungsfläche bei Niederörnort.



A2 AVIFAUNISTISCHE GRUNDLAGENDATEN ZUR ÖKOLOGISCHEN BEWERTUNG BESTEHENDER OFFENLAND- UND GEHÖLZBEREICHE IM PROJEKTGEBIET



AUWALD		Rote Liste NRW (2016)	Rote Liste Deutschland (2020)	Sonstiger Schutzstatus
Pirol	1	V	Art. 4 (2)	
Nachtigall	3	*	Art. 4 (2)	
Turteltaube	2	2	§§	
Fitis	V	*		
Gartenrotschwanz	2	*		
Sumpfrohrsänger	V	*		
Beutelmeise	1	1		
Star	3	3		
Kleinspecht	3	3		
Habicht	3	*	§§	
Mäusebussard	*	*	§§	
Sperber	*	*	§§	
Rotmilan	*	*	Anh. I	
Schwarzmilan	*	*	Anh. I / §§	
Baumfalke	3	3	Art. 4 (2) / §§	



OFFENLAND		Rote Liste NRW (2016)	Rote Liste Deutschland (2020)	Sonstiger Schutzstatus
Braunkehlchen	1	2	Art. 4 (2)	
Grauammer	1	V	§§	
Großer Brachvogel	3	1	Art. 4 (2) / §§	
Kiebitz	2	2	Art. 4 (2) / §§	
Rebhuhn	2	2		
Rotschenkel	1	2	Art. 4 (2) / §§	
Wachtel	2	V		
Wachtelkönig	1	1	Anh. I / §§	
Feldlerche	3	3		
Wiesenpieper	2	2	Art. 4 (2)	
Flussregenpfeifer	2	V	Art. 4 (2) / §§	

Auswahl vorkommender, typischer Brutvogelarten der Auwälder und des Offenlandes, die im Rahmen des Projektverlaufes berücksichtigt wurden. Angegeben ist weiterhin der Gefährdungs- bzw. Schutzstatus der jeweiligen Art. V = Vorwarnliste, * = ungefährdet, Art. 4 (2) / Anh. I = Schutzstatus gem. EU-Vogelschutzrichtlinie, §§ = Streng geschützt gem. Bundesnaturschutzgesetz. Weiß markierte Arten entsprechen einer Auswahl besonders wertgebender Arten in Auwäldern.

A3 KLASSIFIZIERUNG DER AUENGEHÖLZBESTÄNDE ALS DATENGRUNDLAGE FÜR DAS HYDRO-NUMERISCHE MODELL

höchste Rauigkeiten
 mittlere Rauigkeiten
 niedrigste Rauigkeiten

kst [$m^{4/3}/s$] bei untersch. Fließtiefen [m]
0 1,5 2 4 6 8 >8

	Kürzel	Beschreibung	Höhe	Dichte / Widerstand	Widerstandswerte							
BAUMBESTÄNDE Bäume dominierend, keine oder nur vereinzelte Sträucher vorhanden; Krautschicht variabel	BA	Altbestände	„chaotische“ Bestände mit z.B. querliegenden Bäumen und großen Offenflächen; viele Altbäume; meist (min. stellenweise) ausgeprägte Krautschicht; einzelne kleinere Strauchbestände möglich	> 10 m (stellenweise variierend aufgrund chaotischen Charakters und großer Offenflächen)	insgesamt eher lückig mit einzelnen dichteren und offeneren Bereichen	8	8	10	12	13	13	13
	BU1	gleichmäßige Bestände ohne Krautschicht (Uferbereiche)	relativ gleichmäßige Bestände; meist in Rheinufernähe; geringer BHD (bis ta2); Sträucher nur vereinzelt; keine bis gering ausgeprägte Krautschicht	8 – 10 m bzw. > 10 m; selten niedriger	durch gleichmäßigen, dichten Besatz und meist durchgehende Belaubung höherer Widerstand als andere Baumbestände	12	12	12	12	12	12	12
	BU2	gleichmäßige Bestände mit Krautschicht	wie BU1, aber mit ausgeprägter Krautschicht	8 – 10 m bzw. > 10 m; selten niedriger	s.o., aber durch ausgeprägte Krautschicht höhere Dichte in den unteren 2 m	7	7	10	11	11	11	11
	BL	lückige Bestände	lückige Baumbestände, teils mit größeren Offenflächen; mittlerer BHD (meist bis ta1); ohne Sträucher bzw. sehr vereinzelt; gering bis mittelmäßig ausgeprägte Krautschicht	8 – 10 m bzw. > 10 m; selten niedriger	lückiger Besatz, teils mit größeren Offenflächen und ohne dichte Sträucher	15	15	15	15	15	15	15
STRAUCHBESTÄNDE Sträucher dominierend; keine oder nur vereinzelte Bäume vorhanden; Krautschicht variabel	SD	dichte Strauchbestände	reine Strauchbestände; ggf. vereinzelte Bäume; keine Krautschicht	2 – 4 m	sehr dicht und nicht begehbar	8	8	8	8	10	12	12
	SL	lückige Strauchbestände	Strauchbestände mit (großen) Lücken; gleichmäßiger Besatz	2 – 4 m	begehbar und weniger dicht	11	11	11	11	13	15	15
	SH	Hecken	reine Heckenbestände, meist Weißdorn; keine Bäume und Krautschicht; noch dichter als SD	2 – 4 m		6	6	6	6	9	11	11
MISCHBESTÄNDE Bäume und Sträucher gleichermaßen vorkommend; Krautschicht variabel	MD	dichter Bestand aus Bäumen & Sträuheren	abwechselnd Bäume und Sträucher (daher keine einheitliche Höhenangabe möglich); Bäume mit variierenden BHD; teilweise solitäre Altbäume	variierend; von 2 – 4 m (Sträucher) bis > 10 m (Bäume)	durch Sträucher in unteren Metern dichter als reine Baumbestände, oberhalb lückiger	11	11	11	11	11	11	11
	ML	lückiger Bestand aus Bäumen & Sträuheren	s.o., aber lückig	variierend; von 2 – 4 m (Sträucher) bis > 10 m (Bäume)	weniger dicht als MD und gut begehbar	14	14	14	14	14	14	14
OFFENFLÄCHE Offenflächen mit vereinzelt Bäumen und Sträuheren; Krautschicht variabel	O1	krautige Bestände	offene Flächen, nur mit Krautschicht; ohne Bäume; evtl. mit vereinzelt Sträuheren	< 2 m	offen	19	19	19	19	19	19	19
	O2	Sträucher und Jungwuchs	vereinzelt Sträucher bzw. Strauchgruppen mit großen Abständen; ohne Bäume (nur Jungwuchs)	variierend, größtenteils < 2 m bzw. 2 – 4 m	weitestgehend offen	17	17	17	18	18	18	18
	O3	vereinzelt Bäume	vereinzelt Bäume und Baumgruppen mit großen Abständen sowie Sträucher & Strauchgruppen	variierend; größtenteils < 2 m bzw. 2 – 4 m; Bäume > 10 m	weitestgehend offen, erhöhte Dichte im Vergleich zu O2	15	15	15	15	15	15	15

Übersicht über die für die Modellierung hydronumerischer Verhältnisse erstellten Auwald-Bestandsklassen. Die Bestände wurden zunächst grob in die vier Kategorien Baumbestände, Strauchbestände, Mischbestände und Offenflächen aufgeteilt. Neben einer Beschreibung der Klassen sind außerdem die Widerstandswerte angegeben, die den Klassen, unterteilt nach unterschiedlichen Fließtiefen bzw. Höhenmetern, durch unseren Projektpartner ProAqua zugewiesen wurden. Je niedriger der Wert, desto höher das Widerstandsverhalten. Die Klassen sind zur Übersicht farblich in drei grobe Rauigkeits-Stufen eingeteilt.

A4 NATURSCHUTZFACHLICHE KLASSIFIZIERUNG DER GEHÖLZBESTÄNDE

Kategorie	Bestandsmerkmale	Brutvögel	Lage	manuelle Kontrolle	Anzahl erfasste Bestände 897
HÖCHSTE KATEGORIE	Altbestände in besonders wertvoller Ausprägung (Klasse BA)	spezielle Arten wie Pirol, Turteltaube, Kleinspecht, Schwarzmilan, Habicht	an Gewässern	reine Strauchbestände und Offenflächen schmale Bestände (Baumreihen)	88
	FFH-LRT 91E0 und 91F0	höchste Artenzahlen und Brutdichte weiterer Arten wie Nachtigall, Gartenrotschwanz, Star, Buntspecht, Weidenmeise, Sumpfmeise, Mäussebussard, Rotmilan, Sumpfrohrsänger, Fitis		FFH-LRTs ohne wertvolle Auwald-Merkmale (Altbäume, Totholz, Brutvögel)	
MITTLERE KATEGORIE	Baumbestände mit einzelnen Merkmalen wertvollen Auwalds (ausgenommen Bestände der Kategorie BA und FFH-LRTs)	mindestens drei Brutvogelarten	im Verbund mit anderen wertvollen Beständen (z.B. entlang der Altrheinarme) und an Gewässern		345
	FFH-LRT, die nicht unter Kategorie 1 fallen				
	Baumbestände über 1 ha				
NIEDRIGSTE KATEGORIE	Reine Strauchbestände und Offenflächen		keine besondere Lage (z.B. Gewässernähe oder innerhalb wertvoller Bestände)		464
	Schmale Baumbestände ohne besondere Auwald-Merkmale				

Übersicht über die naturschutzfachliche Bewertung der einzelnen Gehölzbestände im Projektgebiet. Unter Berücksichtigung der FFH-Lebensraumtyp-Kartierung, flossen strukturelle und awifaunistische Bestandsparameter in die Klassifizierung der erfassten Bestände mit ein. Anhand der manuellen Kontrolle wurden hochwertige Bestände anderen Wertkategorien zugeordnet, wenn sie zu wenige der erforderlichen Kriterien aufwiesen.



A5 FLORA-FAUNA-HABITAT- UND VOGELSCHUTZGEBIETE IM PROJEKTGEBIET

Natura2000-Gebiet bzw. Teilgebiet	Erstellungsjahr Maßnahmenkonzept (MAKO)
Salmorth	2014
Dornicksche Ward	2020
Grietherorter Altrhein	2011
Bienener Altrhein	2012
Altrhein Reeser Eyland	2020
Hübsche Grändort	2018
Vogelschutzgebiet Unterer Niederrhein	2009 (MAKO VSG Unterer Niederrhein) & 2011 (MAKO forstfiskalische Offenlandflächen VSG UN)
Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef	2020

Übersicht über die im Projektgebiet befindlichen Natura2000-Gebiete Flora-Fauna-Habitat (FFH)- bzw. Vogelschutz-Gebiete (VSG). Für jedes dieser Gebiete ist ein Maßnahmenkonzept (MAKO) vorhanden, welche im Rahmen des Projektes ausgewertet wurden. Die zweite Spalte gibt das Erstellungsjahr der MAKO an. Für das Vogelschutzgebiet Unterer Niederrhein wurden zwei MAKO erstellt (MAKO VSG Unterer Niederrhein und MAKO für forstfiskalische Offenlandflächen VSG UN).

LITERATUR

BUNDESWASSERSTRASSEGESETZ (WaStrG):

Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2007 (BGBl. I S. 962; 2008 I S. 1980), Artikel 3 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901)

CUPPENBENDER J. (1992):

Wiederentwicklung eines naturnahen Auenwaldes in der Rheinaue. LÖLF-Mitteilungen 4/92: 35-40

DISTER E. (1998):

Ökologie der mitteleuropäischen Auenwälder. – In: WILHELM-MÜNKER STIFTUNG (Hrsg.): Die Auenwälder gestern und heute – und morgen? – Heft 19: 6-30

ELLWANGER G., RATHS U., BENZ A., RUNGE S., ACKERMANN W. UND SACHTELEBEN J. (2020):

Der nationale Bericht 2019 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung des Erhaltungszustands. Teil 1, Die Lebensraumtypen des Anhangs I und allgemeine Berichtsangaben auf Grundlage von Daten der Länder und des Bundes. BfN-Skripten 583, Bundesamt für Naturschutz (BfN)

FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE (FFH-Richtlinie):

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

FINCK P., HEINZE S., RATHS U., RIECKEN U. UND SSYMANK A. (2017):

Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Dritte fortgeschriebene Fassung. Bundesamt für Naturschutz (BfN)

GILHAUS K., TEGELKAMP C., RENNEBECK L. UND SCHIFFGENS T. (2020):

Natura2000 DE-4405-301 Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef - Maßnahmenkonzept und Erläuterungsbericht. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV)

KOENZEN U., KURTH A. UND GÜNTHER-DIRINGER D. (2021):

Auenzustandsbericht - Flussauen in Deutschland 2021. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bundesministerium für Umwelt (BMU). DOI 10.19217/brs211

LANDESFORSTGESETZ FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN (LFoG):

Landesforstgesetz vom 24. April 1980, Bekanntmachung der Neufassung vom 25.02.2023

MOSNER E., LEYER I., SCHNEIDER S., LEHMANN B. UND GABLONSKA H. (2010):

KoWeB – Praxisleitfaden zur Weichholzaunen-Etablierung an Bundeswasserstraßen als Beitrag zum naturverträglichen Hochwasserschutz

NABU-NATURSCHUTZSTATION NIEDERRHEIN (2020):

Zwei Projekte, ein Ziel: mehr Flussnatur am Niederrhein. Fluss- und Auenoptimierung Emmericher Ward und Nebenrinne Bislich-Vahnum

NAIMAN R., BECHTHOLD J.S., DRAKE D.C., LATTERELL J.J., O'K EEFE T.C. AND BALIAN E.V. (2006):

Origins, patterns and importance of heterogeneity in riparian Systems. – In: Lovett, G.M., Jones C.G., Turner M.G. and Wathers K.C.: Ecosystem function in heterogeneous landscapes. – New York (Springer): S. 279-309

OCHSE M. (1996):

Floristisch-vegetationskundliche Kartierung des NSG Hübsche Grändort (Kreis Kleve) mit Einrichtung einiger Dauerbeobachtungsflächen

OCHSE M. (1997):

Floristisch-vegetationskundliche Kartierung des NSG Grietherort der Altrhein (Kreis Kleve) mit Einrichtung einiger Dauerbeobachtungsflächen



ROEDER M., UNSELD R., REIF A. UND EGGER G. (2021):

Leitfaden zur Auwaldbewirtschaftung. Eigenschaften der Baumarten, Anbaueignung und Beispiele von Oberrhein und Donau. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

SCHOLZ M., DISTER E., EHLERT T., MEHL D., SCHNEIDER E., FOCKLER F., DAMM C., RUMM A., KRÜGER F., SCHULZ-ZUNKEL C. U.A. (2017):

Nutzungen, Auenzustand und Renaturierung. Biodiversität der Flussauen Deutschlands. Hrsg.: E. Schneider, 79-118, Bundesamt für Naturschutz (BfN). doi:10.19213/973163

SPÄTH V. (2023):

Erhaltung gefährdeter Auenwälder am Oberrhein durch Verlagerung des Kiesabbaus. 66-70, (98)2, Natur und Landschaft

VOGELSCHUTZRICHTLINIE (VSRL):

Richtlinie vom 2. April 1979, 790/409/EWG, Fassung vom 30. November 2009, 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten

WASSERHAUSHALTSGESETZ (WHG):

Fassung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 5)

WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRL):

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

WEISS J., HILLE B., JÖBGES M. UND VERBÜCHELN G. (2011):

Maßnahmenkonzept für das EU-Vogelschutzgebiet „Untere Niederrhein“. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)



PROJEKTPARTNER

**PROAQUA – INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR WASSER- UND UMWELTECHNIK MBH**



Turpinstraße 19 Telefon 0 24 1/94 992-0
52066 Aachen www.proaqua-gmbh.de

**WASSERSTRASSEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT
RHEIN**



Königstraße 84 Telefon 0 20 66/418-111
47198 Duisburg www.wsa-rhein.wsv.de

**WALD UND HOLZ NRW
REGIONALFORSTAMT NIEDERRHEIN**



Moltkestraße 8 Telefon 0 28 1/33 83 2-0
46483 Wesel www.wald-und-holz.nrw.de

IMPRESSUM

Diese Broschüre entstand 2023 im Rahmen des Projektes „Schutz und Förderung natürlich entstandener Auen-Pionierwälder im Deichvorland des Unteren Niederrheins“

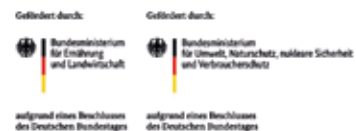
Autoren: Verena Busch, Sebastian Wantia, Johanna Dohle,
Jennifer Dohr, Ulrich Werneke

Konzeption & Design: Rüstwerk Designbüro,
Dipl.-Des. Martin Knops, www.ruestwerk.de

Bildmaterial & Fotos: Ingenieurbüro ProAqua, NZ Kleve (J. Dohr,
V. Busch, B. Blöß, M. Brühne, A. Vossmeier), H. Glader

Produktion & Druck: TSF GmbH, Wegberg
Broschüre gedruckt auf Recyclingpapier (FSC)

FÖRDERER



BEGLEITET DURCH



PROJEKTPARTNER UND HERAUSGEBER

NATURSCHUTZZENTRUM IM KREIS KLEVE E.V.

Niederstraße 3 Telefon 0 28 51/96 33-0 www.nz-kleve.de
46459 Rees-Bienen Telefax 0 28 51/96 33-33 info@nz-kleve.de

NATURSCHUTZ ZENTRUM

im Kreis Kleve e.V.



Das Auwaldprojekt (2020-2023) ist ein Modellprojekt zum Schutz und zur Entwicklung von Auwaldbeständen unter Berücksichtigung teils konträrer Interessen des Naturschutzes, der Schifffahrt und des Hochwasserschutzes.

