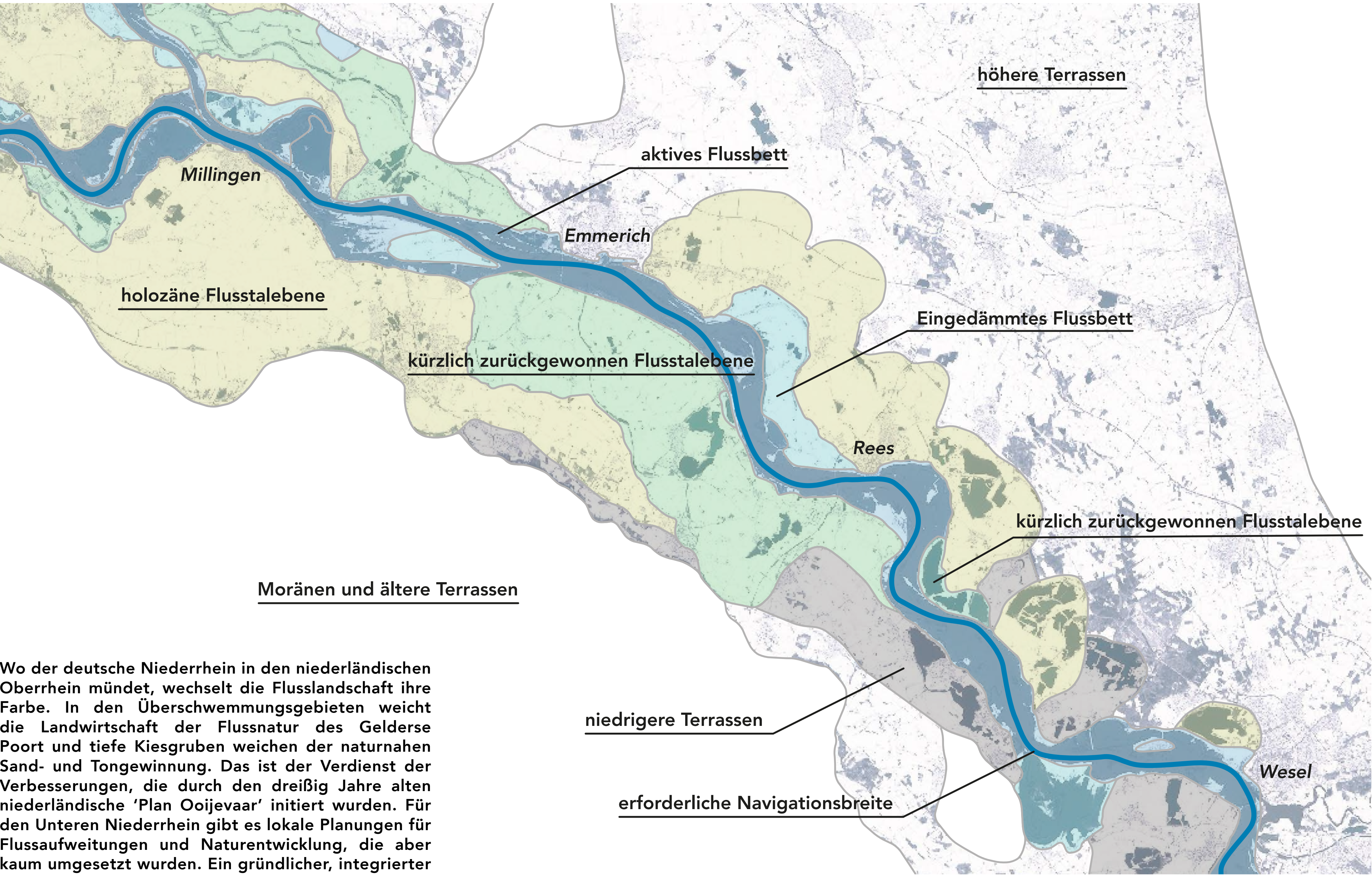


GBRA SMART RIVERS UNTERER NIEDERRHEIN

In den letzten 20 Jahren haben die Niederlande viele praktische Erfahrungen mit großen Flussprojekten gesammelt, wie z.B. die 'Raum für den Fluss'-Projekte, die gleichzeitig an der Hochwassersicherheit und der Raumqualität gearbeitet haben. Im Jahr 2012 wurde Smart Rivers als Programm und Wissensplattform für die räumliche und landschaftsökologische Qualität von Flussprojekten gegründet. Smart Rivers baut auf jahrelanger Erfahrung im Flussbereich auf und liefert Gestaltungsprinzipien für räumliche Qualität nach dem Motto 'Sicherheit nach der DNA des Flusses'. Dieses Konzept wurde im Rahmen des GBRA-Projekts auch auf den deutschen Unteren Niederrhein angewendet.



Wo der deutsche Niederrhein in den niederländischen Oberrhein mündet, wechselt die Flusslandschaft ihre Farbe. In den Überschwemmungsgebieten weicht die Landwirtschaft der Flussnatur des Gelderse Poort und tiefe Kiesgruben weichen der naturnahen Sand- und Tongewinnung. Das ist der Verdienst der Verbesserungen, die durch den dreißig Jahre alten niederländische 'Plan Ooijevaar' initiiert wurden. Für den Unteren Niederrhein gibt es lokale Planungen für Flussaufweitungen und Naturentwicklung, die aber kaum umgesetzt wurden. Ein gründlicher, integrierter Regionalplan, der die Interessen der verschiedenen Parteien entlang des Flusses vereint, könnte dies ändern.

Mit Hilfe der Qualitätsprinzipien des Smart Rivers-Konzepts haben deutsche und niederländische Experten in kurzer Zeit die Grundlagen für einen solchen Plan geschaffen. Auf der Grundlage der vorhandenen Kenntnisse und Informationen wurde ein besseres Verständnis für die natürlichen Prozesse gewonnen, die reaktiviert werden könnten. Diese sind pro Zone entlang des Flusses unterschiedlich. Diese Zonen sind in der Karte in Abbildung ? Die wichtigsten Ergebnisse pro Zone sind:

Aktives Flussbett

Durch die Begrenzung der Schifffahrtsaktivitäten auf die tatsächliche Breite des Flusses ist potenziell viel Raum für die Entwicklung einer dynamischen Flussnatur vorhanden. Auch Rezentauen können als mitfließende Nebenkanäle an den Hauptkanal angeschlossen werden.

Eingedämmtes Flussbett

Ein großer Teil des Überschwemmungsgebietes liegt hinter relativ hohen Dämmen. Durch den Einschnitt des Sommerbettes können diese teilweise abgesenkt oder entfernt werden, was die natürliche Dynamik bei höheren Abflüssen erhöhen wird.

Kürzlich zurückgewonnen Flusstalebene

Es handelt sich um Gebiete, die erst vor relativ kurzer Zeit aus dem aktiven Überschwemmungsgebiet herausgenommen wurden und daher noch spärlich bebaut sind. Dies bietet die Möglichkeit, diese Bereiche bei extremen Überschwemmungen als Notüberlauf zu nutzen. Darüber hinaus ist eine Erhöhung des Grundwasserspiegels in diesen Gebieten sowohl für die Natur (viele Altauen leiden unter Austrocknung) als auch für die Landwirtschaft von Vorteil.

Holozäne Flusstalebene

Dieser Teil der holozänen Flusstalebene ist schon seit relativ langer Zeit eingedeicht und daher generell dichter besiedelt. Dennoch gibt es auch hier Möglichkeiten für die Entwicklung von deichbegleitenden Flusssümpfen. Besonders dort, wo diese das Sickerwasser von den höher gelegenen Terrassen auffangen.

Vom kiesgeprägtem zum sandgeprägten Strom - Kleine Unterschiede mit großer Wirkung

Die Auen des Niederrheins werden in Deutschland zunächst noch vom niederrheinischen Höhenzug im Südwesten und von kleineren Anhöhen im Nordosten begleitet. Im Grenzbereich zu den Niederlanden weitet sich der Talboden langsam auf. In diesem Übergangsbereich führt der Gefälleknick zu einem veränderten Verlagerungsverhalten des Rheins. Dort werden die Sedimente zunehmend feiner und Sand und feinere Kiese bestimmen das Sohlsubstrat.

Unterschiedliches Verlagerungsverhalten des Hauptlaufes

Zwischen Wesel und Emmerich verlagerte sich der Rhein natürlicherweise vorwiegend lateral und daraus resultierten Mäanderdurchbrüche; ab Emmerich stromabwärts verlagerte er sich durch eine Abwärtswanderung der Mäander, zumeist ohne die Ausbildung großer Altmäander.

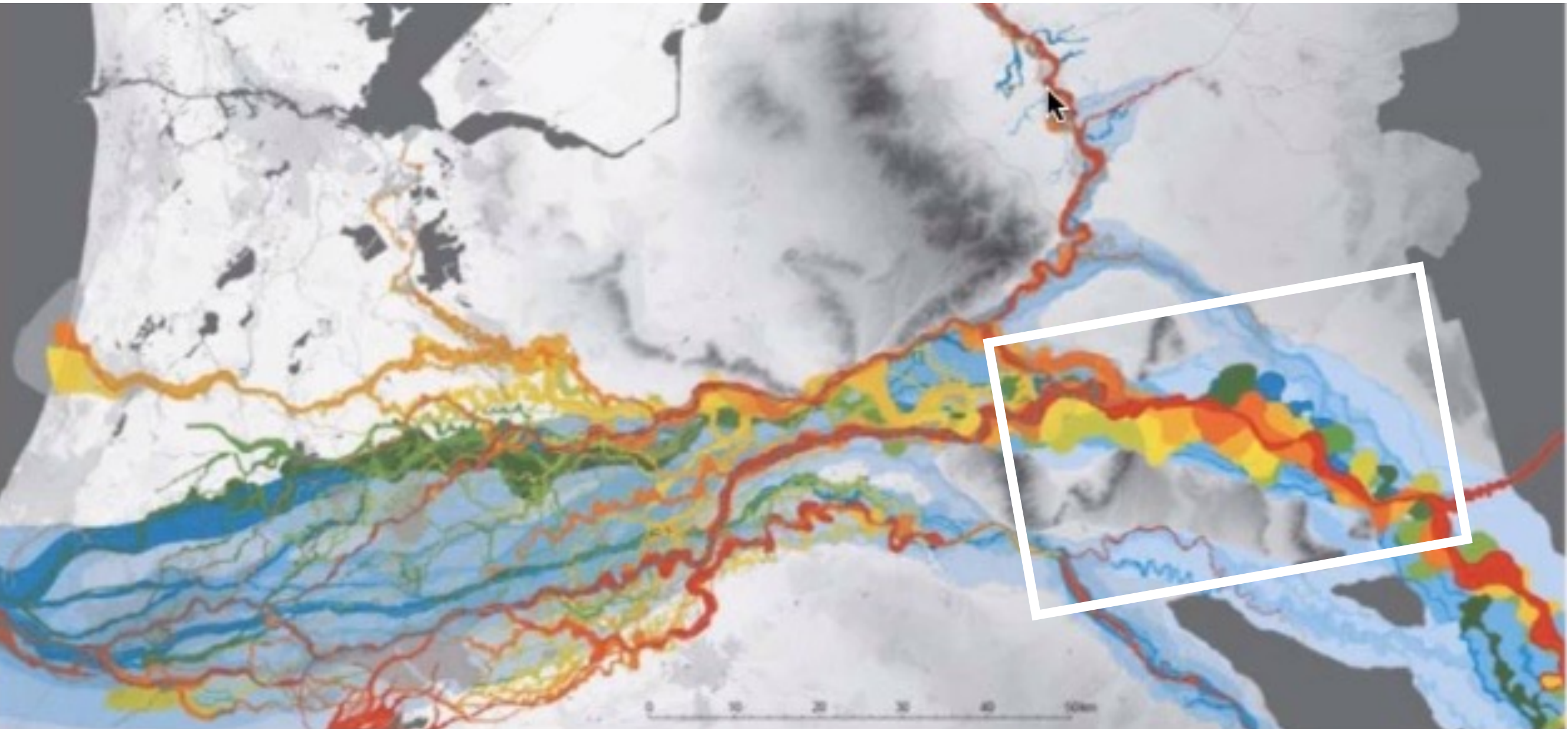
Altwasser und Rinnensysteme

Die Mäanderdurchbrüche erzeugten zahlreiche große, häufig hufeisenförmige Altwasser und einen ausgedehnten Mäandergürtel. Die zeigen je nach Alter sehr unterschiedliche Verlandungsstadien.

Die rheinnahen Altarme sind häufig noch unterwasserseitig mit dem Rhein verbunden und werden schon bei Mittelwasser geflutet.

Die älteren Altwasser, insbesondere die an der Terrassenkante, sind vorrangig grundwassergespeist und werden auch natürlicherweise seltener durchströmt.

Westlich von Emmerich treten große Altwasser in ihrer Häufigkeit zurück und gestrecktere Rinnen werden häufiger. Diese werden bei Hochwasser schnell durchströmt und unterscheiden sich daher maßgeblich von den hufeisenförmigen Altwässern. In den Rinnen liegen häufig kleinere, oft auf temporäre Stillgewässer.

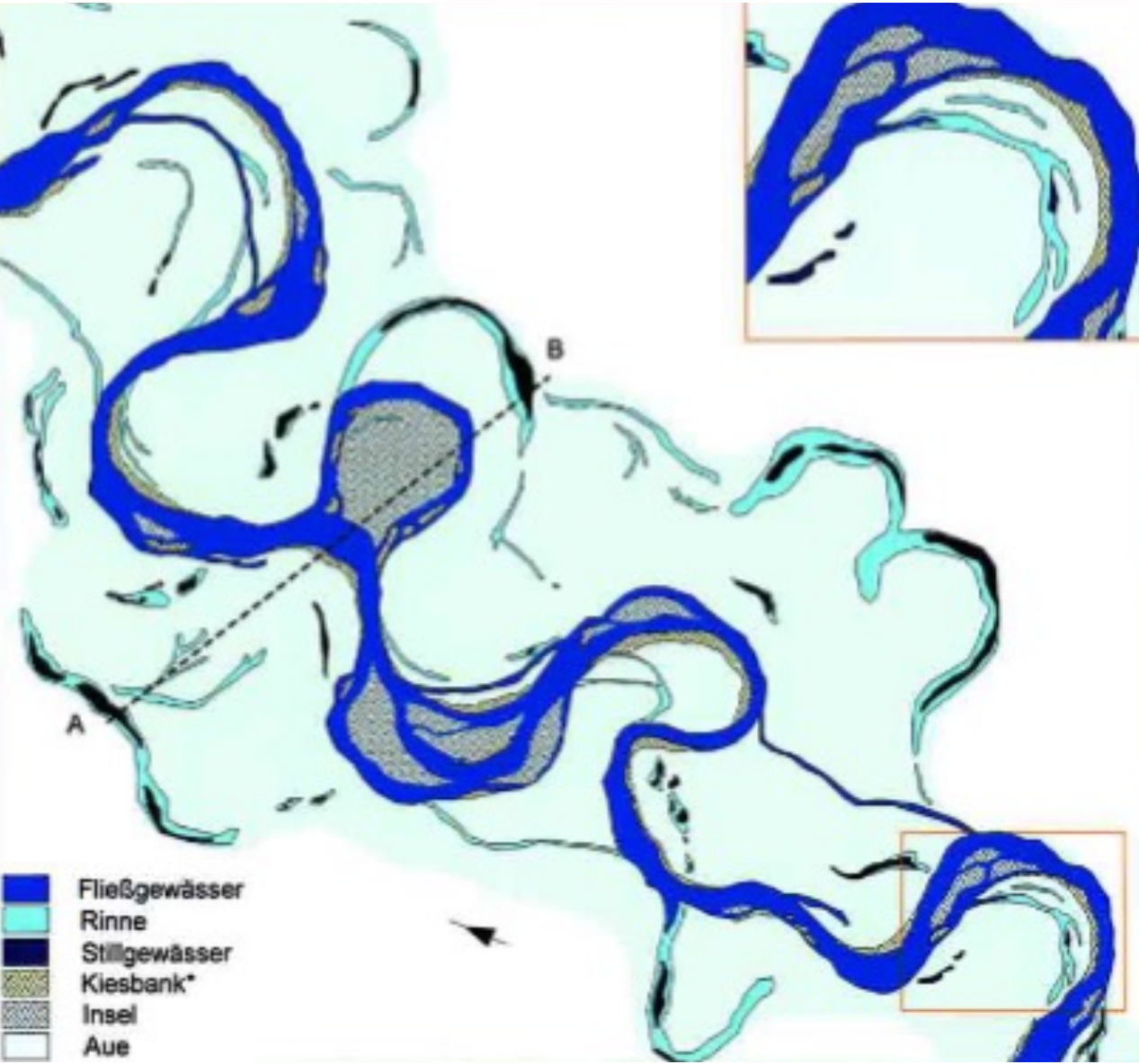


MORPHOLOGISCHES LEITBILD NIEDERRHEIN

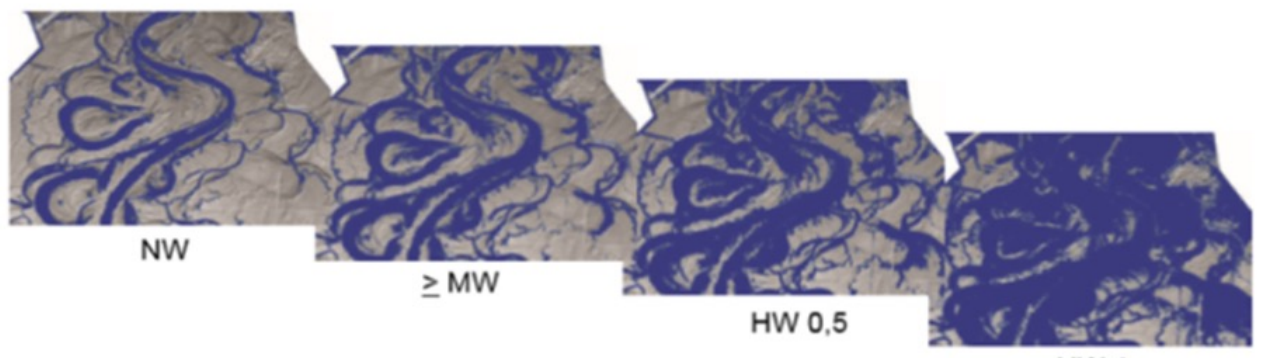
Häufig verzweigter, nebengerinnereicher, mäandrierender, kiesgeprägter Strom des Tieflandes.

Der Rhein zwischen Wesel und Kleve hätte im potenziell natürlichen Zustand eine Sohlbreite von mehreren hundert Metern bis zu über einem Kilometer in Bereichen mit Inseln und Nebengerinnen und Talbodenbreiten von rund 4.000 m bis rund 14.000 m.

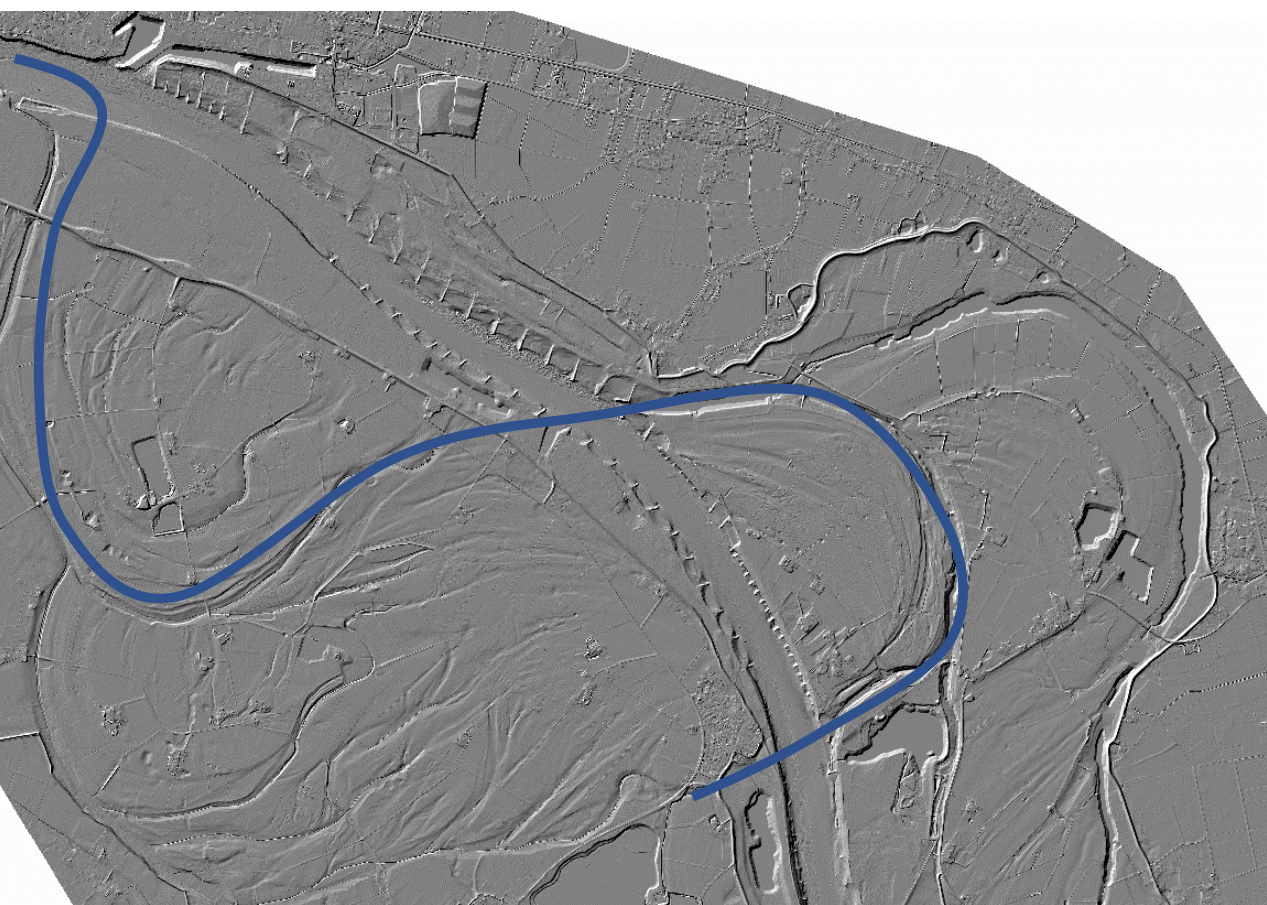
Die Talbodencharakteristik wäre geprägt durch einen gefälleschwächeren, sehr breiten, nahezu ebenen, terrasierten holozänen Talboden mit sehr leicht verlagerbaren kiesigen Substraten.



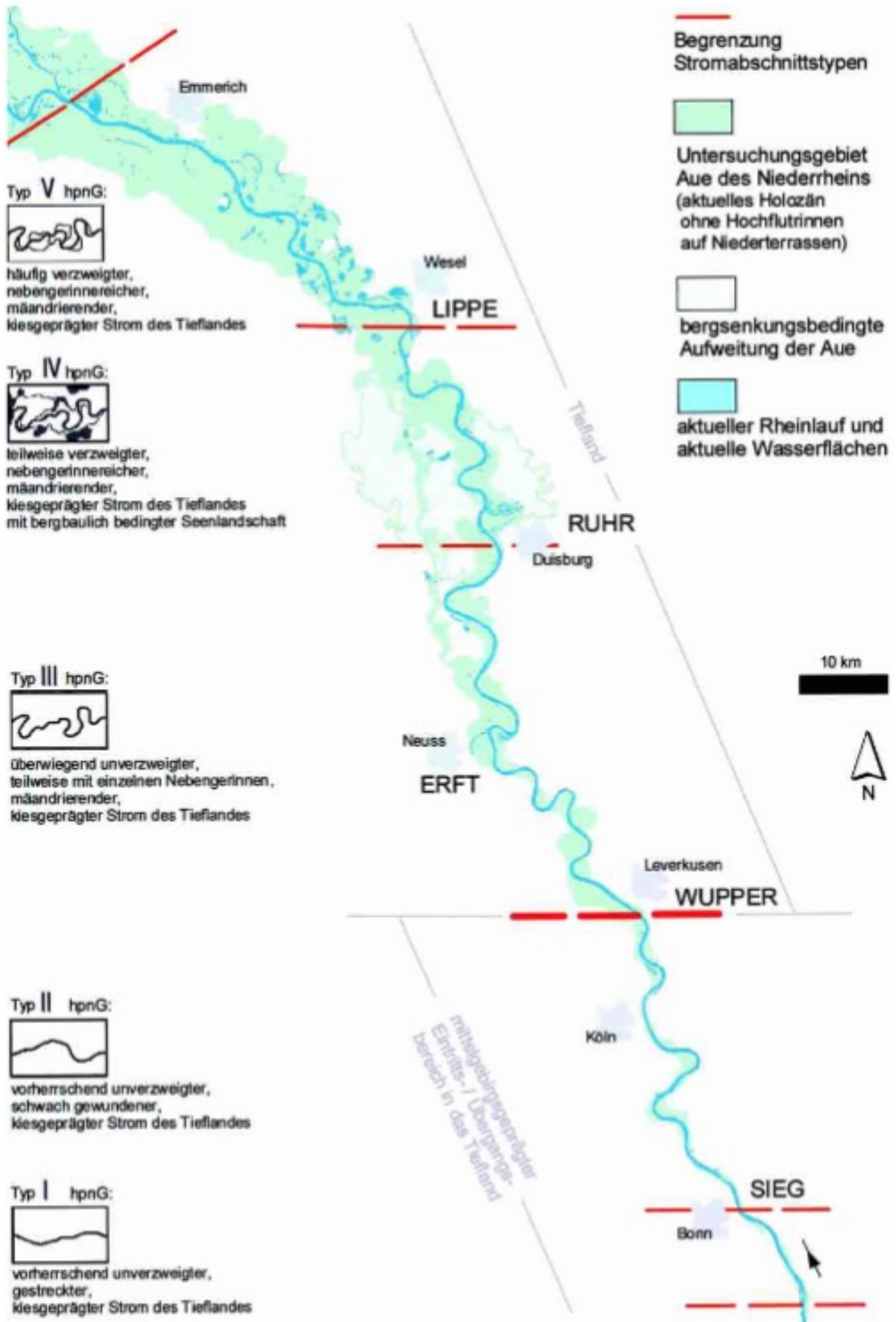
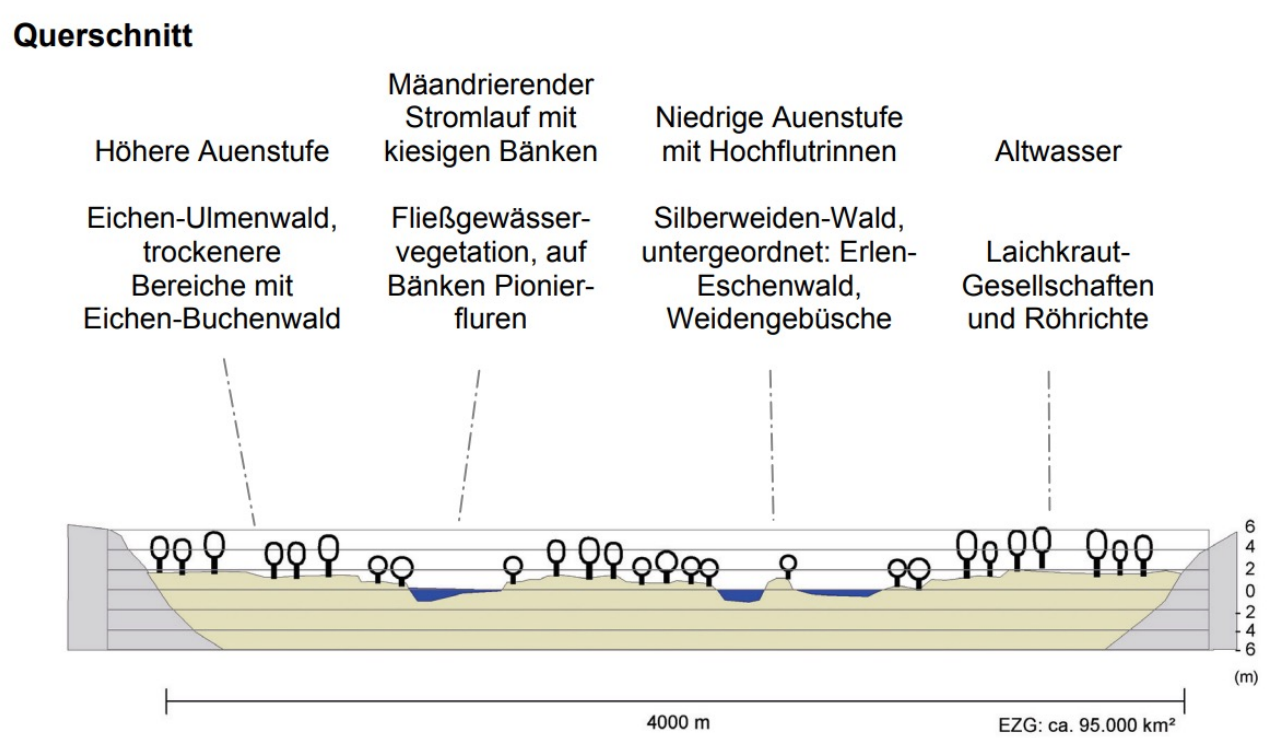
Die Überflutungscharakteristik ist potenziell natürlich durch flächenhafte Überflutungen, die sich vor allem über die zahlreichen Altläufe verteilen, durch kleinräumig stagnierende Überflutungen und durch Überflutung der Hochflutrinnen in den Niederterrassen geprägt. Die tief gelegenen Rinnensysteme ständen mehr als 160 Tage im Jahr unter Wasser, die tiefen Auenstufen 40 bis 160 Tage im Jahr.



Der Formenschatz der Aue würde Flutrinnen, Flutmulden, Uferwälle, starke Uferwallbildungen (Kies, zunehmend Sand und Schluff) im Stromspaltungsbereich Waal / Nederrijn, steile und teilweise vegetationsfreie Böschungen an den Ufern, Strudellöcher, Qualmgewässer, Randsenken vor den Niederterrassenrändern, Auenterrassen, Altarme und Altwasser verschiedener Generationen umfassen. Außerdem wären Dünen, Niedermoore, Seen, überschwemmte Gebiete, Moorbildungen, vernässte Standorte, insuläre Niederterrassenflächen, Geländeabstufungen infolge aneinandergewachsener Sohlenstrukturen vorhanden.



Das digitale Geländemodell des heutigen Zustandes zeigt die gut erhaltenen Altmäander und Rinnenstrukturen und vermittelt ein Bild der ehemaligen Dynamik. Der Hauptlauf ist durch strombauliche Maßnahmen gesichert.



VOM FREIEN STROM ZUR BEDEUTENDEN WASSERSTRASSE

Der ehemals freie Fluss wurde in ein „Korsett“ gezwungen, um für zahlreiche Nutzungen, die sich im Wandel der Zeit veränderten, zur Verfügung zu stehen. Heute steht vor allem die Schifffahrt im Vordergrund, der Niederrhein ist die am intensivsten genutzte Wasserstraße Europas.

Strombauliche Maßnahmen veränderten Schritt für Schritt das Bild des Rheins

Gezielte Eingriffe des Menschen erfolgten im Lauf der Jahrhunderte und führten seit dem 18. Jahrhundert zu dem heutigen Erscheinungsbild des Rheins. Der ehemals breite und dynamische Lauf wird durch strombauliche Maßnahmen stark eingeengt und der Lauf wurde maßgeblich – abschnittsweise um 50 % - verkürzt. Dies führte zu einer ausgeprägten Sohlerosion von mehreren Metern, verbunden mit einem verstärkten Sedimenttransport. Letzteres führt zu deutlich reduzierten Überflutungsdauern.

Neue Ziele und Aufgaben

Die derzeitige Herausforderung besteht darin, Schifffahrt und Ökologie vereinbar zu entwickeln und so eine Brücke von Natur bis zur Bundeswasserstraße zu bilden.

Funktional unterschiedlichen Aufgaben von Hauptlauf mit Schifffahrtsrinne und Aue

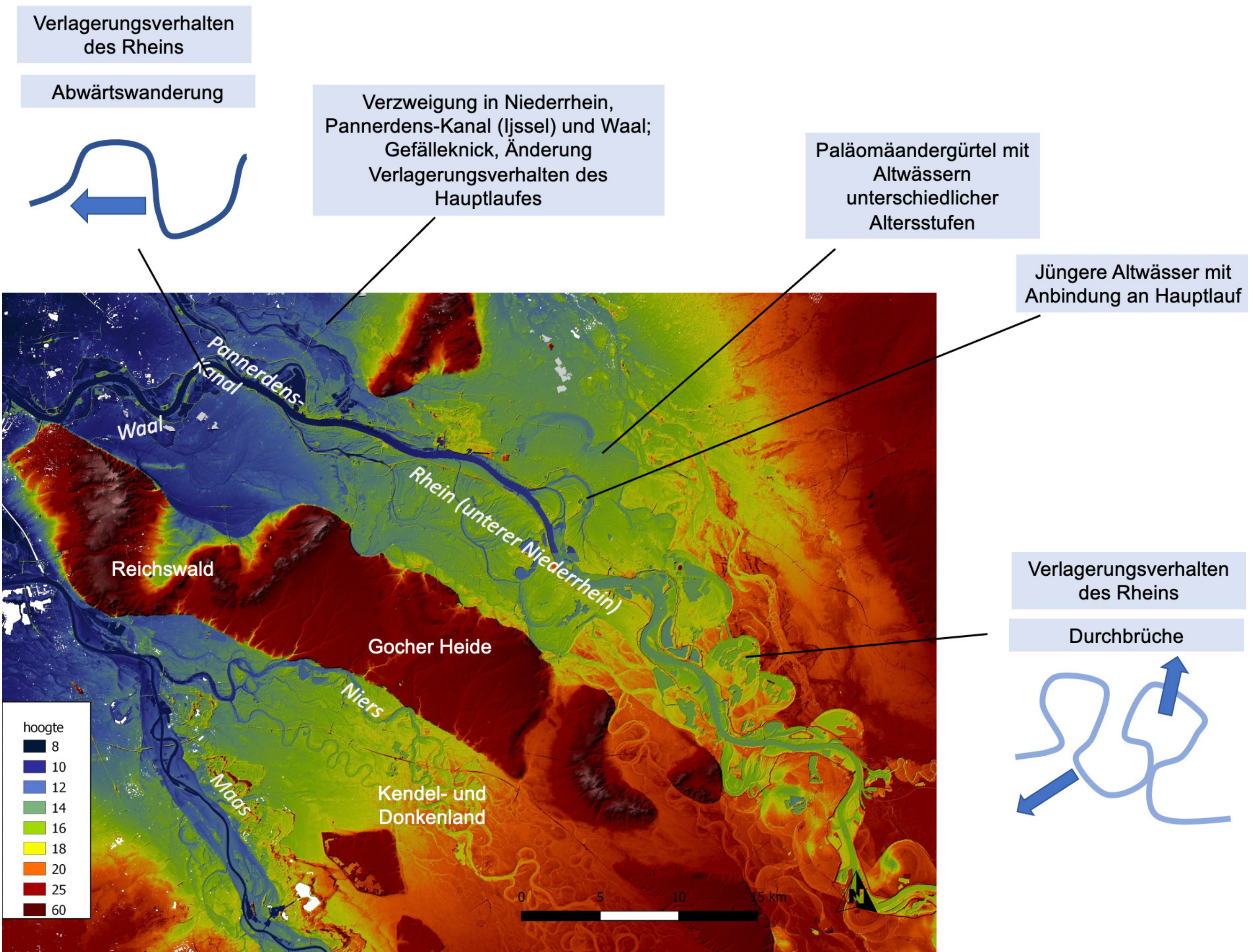
Die Auen mit ihren Auengewässern müssen die ökologischen Funktionen des heute intensiv genutzten Rheinlaufes übernehmen, da die Schifffahrt und der Hochwasserschutz absehbar unveränderliche Anforderungen an den Hauptlauf stellen.



Kartenbild 1836-1850

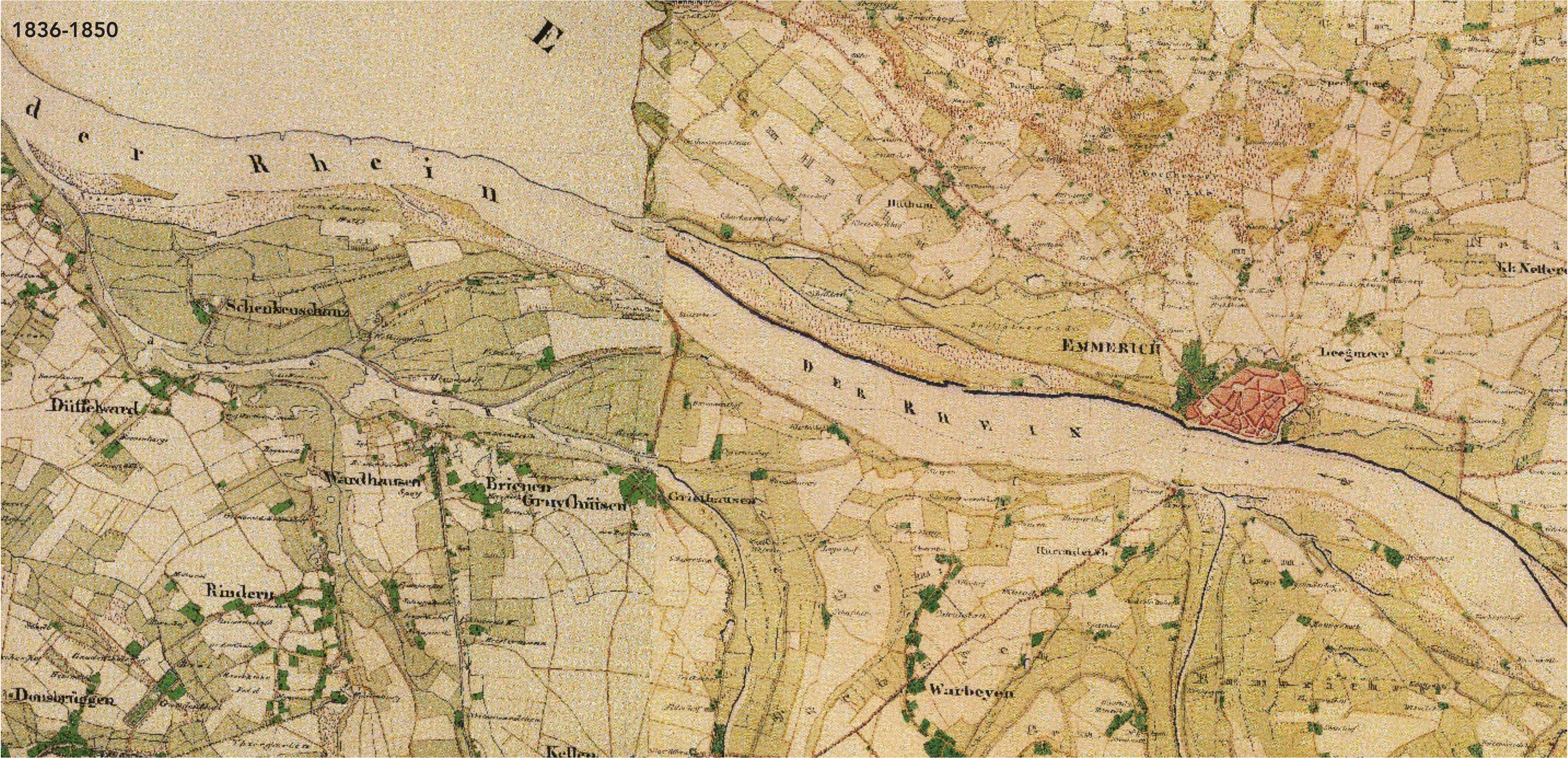
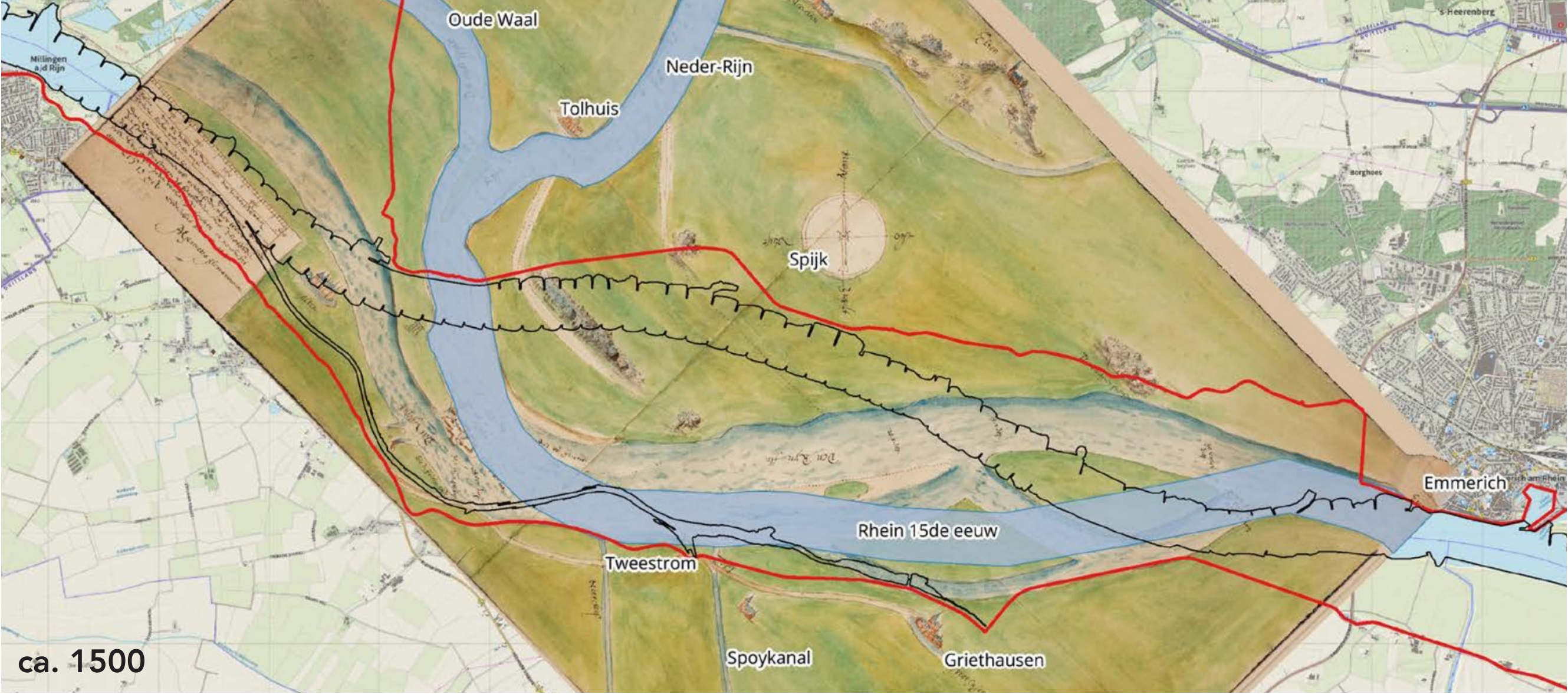


Referenzfoto



ZWISCHEN GRIETH UND SCHENKENSCHANZ

Im Rahmen der Hochwasserschutz- und Wasserrahmenrichtlinien Planungen werden für den gesamten Niederrhein Maßnahmenvorschläge erarbeitet und in konzeptionellen Planungen dokumentiert (Umsetzungsfahrpläne). Beispielhaft werden am Rhein zwischen Griether Vorland und Schenkenschanz konzeptionelle Maßnahmenplanungen dargestellt.



Historische Entwicklung

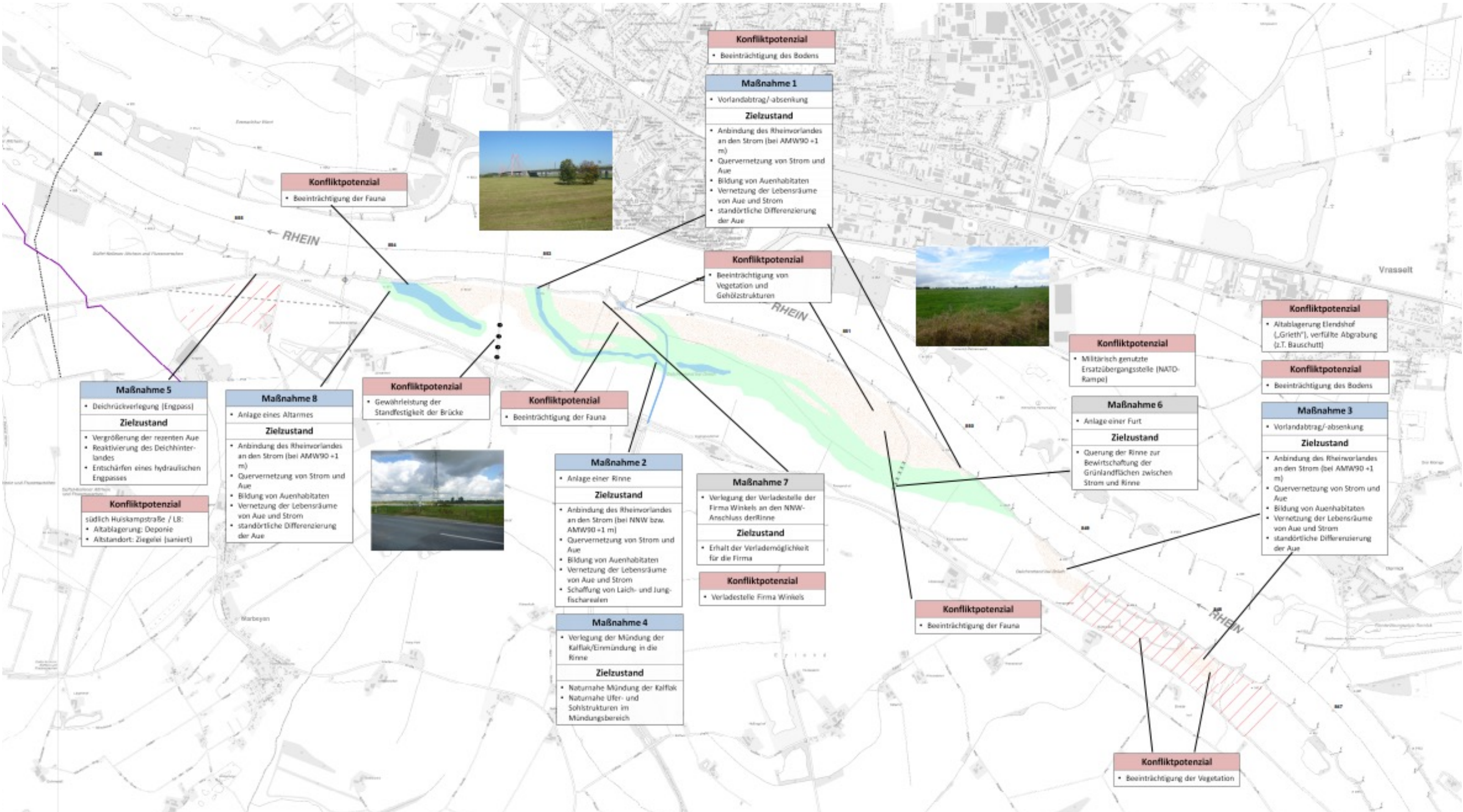
Die historischen Karten mit den Überlagerungen des aktuellen Laufes vermitteln zunächst einen Eindruck der Veränderungen des Rheins in diesem Bereich. Das Griether Vorland war ehemals eine vom Rhein umflossene Insel und Schenkenschanz war ebenfalls eine Insellage.

Aktuelle Planungen – vom Umsetzungsfahrplan zur Machbarkeitsstudie

Der Ausschnitt des Umsetzungsfahrplanes stellt mögliche Maßnahmen in Piktogrammen dar, deren unterschiedliche Farbumrandungen die Einschätzung der technischen Machbarkeit abbilden.

Der Ausschnitt aus der Machbarkeitsstudie zum Griether Vorland zeigt zu jeder Maßnahme den Zielzustand auf. Die Rahmenbedingungen – hier maßgeblich die Rheinbrücke – führen zu einer Zweiteilung des Rinnensystems mit jeweils unterstromigen Anschlüssen bei Niedrigwasser. Diese Lebensräume sind am Unteren Niederrhein stark defizitär und können durch derartige Rinnensysteme wiederhergestellt werden.

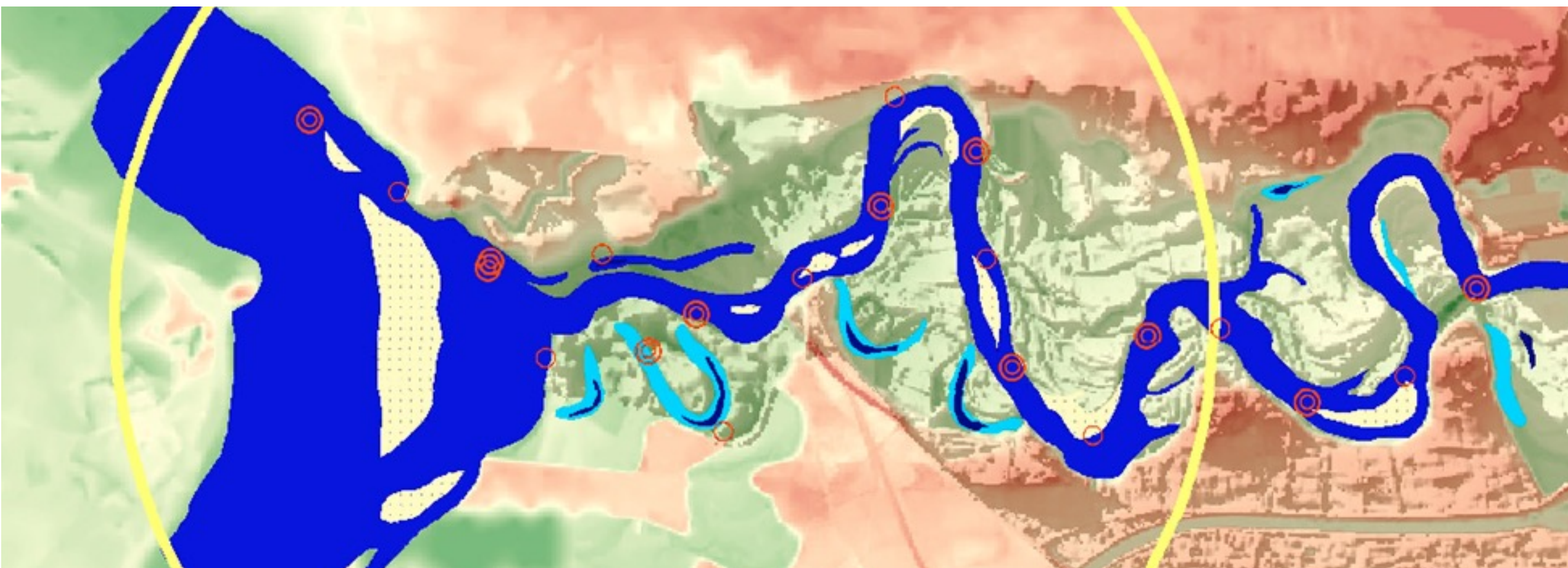
Rhein zwischen Griether Vorland und Schenkenschanz, 1836-1850 Uraufnahme, Preußische Kartenaufnahme (TIM online)



Machbarkeitsstudie (Bereich Griether Vorland)

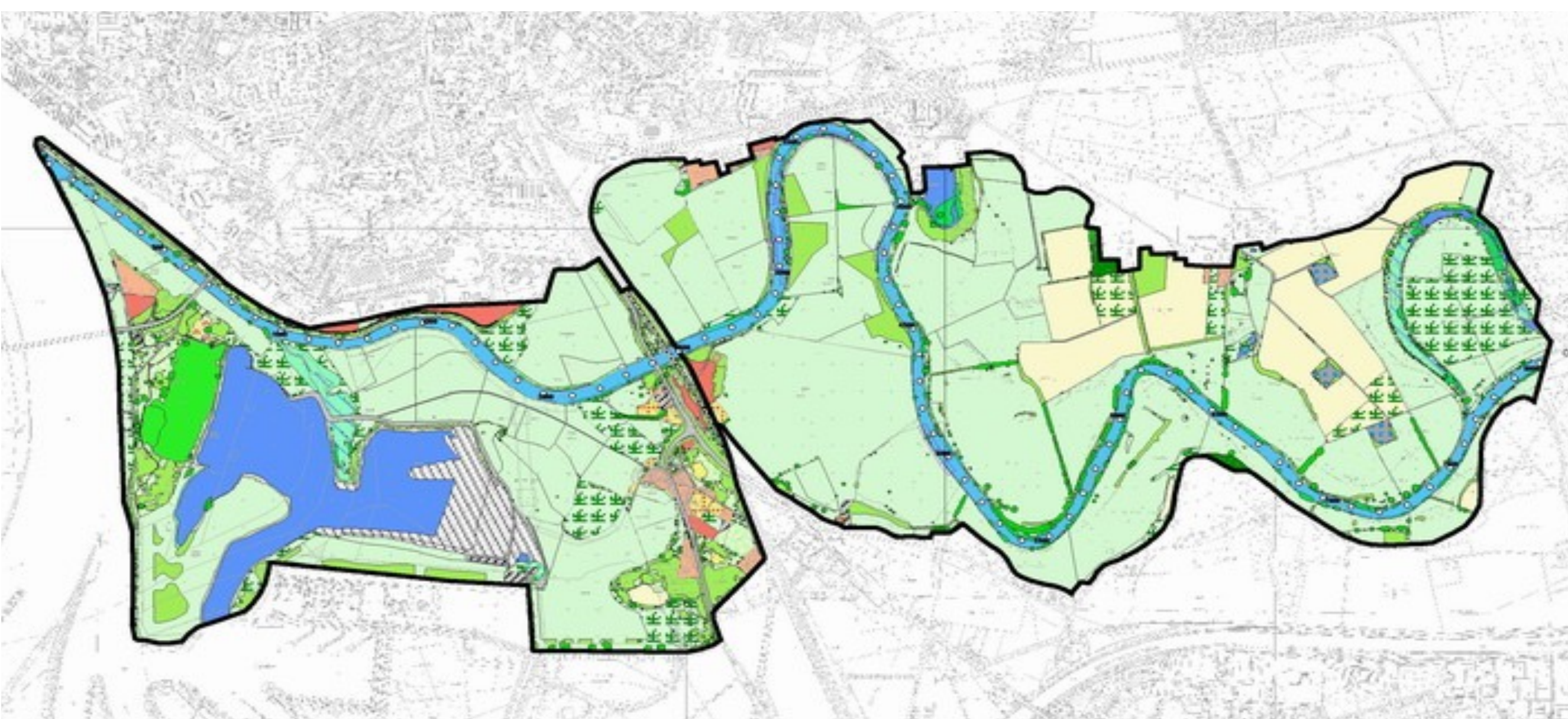
RENATURIERUNG DER LIPPEMÜNDUNG

Bei der Umgestaltung der Lippemündung musste eine Vielzahl von Restriktionen berücksichtigt werden. Über den Lauf der Lippe soll zukünftig eine neue Straße geführt werden, mehrere Abgrabungen waren genehmigt und mussten in die Renaturierung integriert werden. Zudem war bei der Umgestaltung der Mündung in den Rhein die Entkopplung des Maßnahmenraumes von der fortschreitenden Sohlerosion des Rheins von Bedeutung.



Der **potenziell natürliche Zustand** der Lippemündung zeichnet sich durch folgende Eigenschaften besonders aus:

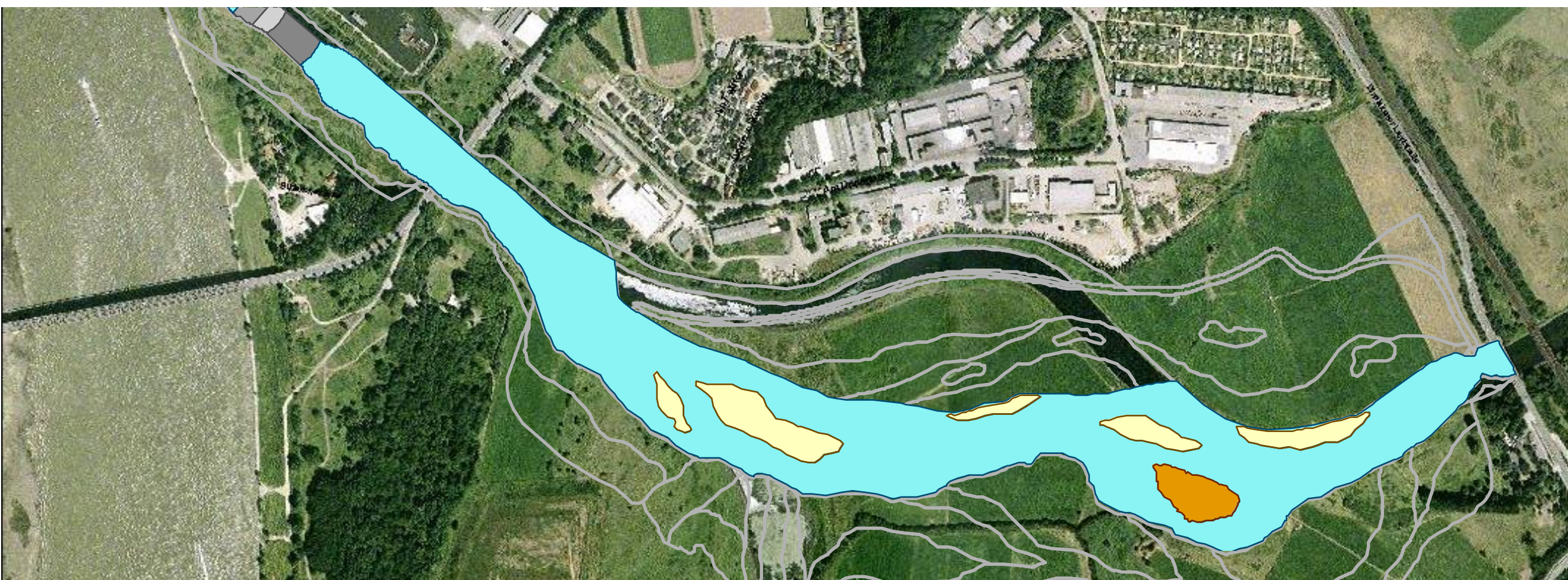
- intensive hydraulische Kommunikation zwischen Rhein- und Lippewasserständen
- Rückstau einfluss und langanhaltende Überflutungen
- hohe Morphodynamik
- Strukturreichtum



Der **Vor-Zustand** bis zum naturnahen Ausbau war geprägt durch

- technischen Ausbau
- fehlende naturnahen Gewässerstrukturen
- fehlende Entwicklungsmöglichkeiten
- starke Tiefenerosion
- schlechte Habitatqualität

Defizite traten vor allem in der Lauform, dem Längsprofil und Querprofil sowie bei der Aueanbindung auf.



Effekte der Maßnahmen

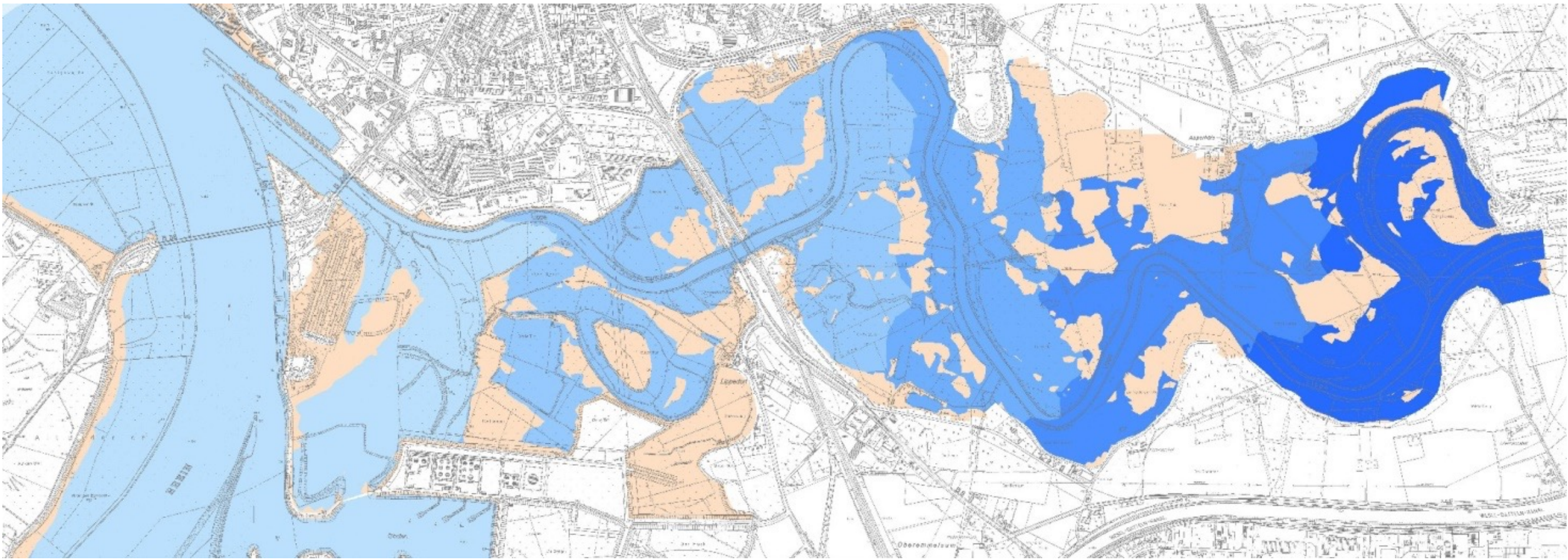
- Deutliche Verbesserungen der Überflutungssituation
- Naturnahe Gewässer- und Auestrukturen.
- Verbesserung bzw. Wiederherstellung der Morphodynamik.
- Schaffung von leitbildkonformen Habitaten.
- Vollständige Entkopplung von der Tiefenerosion durch eine ab MW untergetauchte Sohlgleite im Mündungsbereich.

Interaktion von Rhein und Lippe

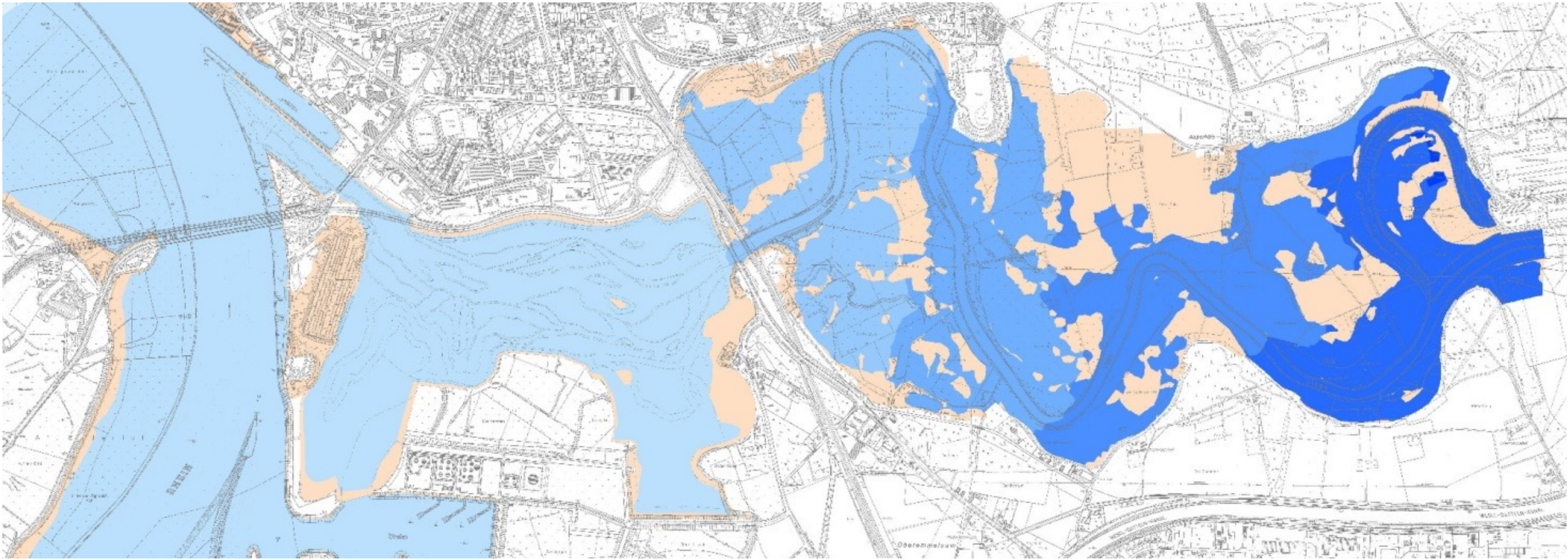
- Die Aue an der Mündung der Lippe in den Rhein wird natürlicherweise stark und häufig von Rheinhochwassern bestimmt.
- Die starke Rheinsohlerosion hat zu einer weitgehenden Entkoppelung der hochgelegenen Lippeaue vom Abflussgeschehen des Rheins geführt. Die ökologisch wichtigen Hochwässer mit Jährlichkeiten < 1 erreichten die Auen nicht mehr.
- Die Tieferlegung der Lippeaue im Rahmen der Maßnahmenumsetzung hat nun zwei Effekte erreicht:
- Die Rheinhochwässer erreichen die Lippemündung wieder an mehreren Wochen im Jahr.
- Die Lippehochwässer fluten die Auen an 20 bis 150 T/J, so dass die Hydromorphodynamik der Auen wiederhergestellt ist.



Die tiefergelegte Sekundäraue mit ihren zahlreichen Rinnen, Flutmilden und Stillgewässern wird wieder regelmäßig und häufig von Überflutungen geprägt. Das Sohlsubstrat der Lippe – hier Sande und Kiese - wird in Folge der hohen Strömungsdiversität natürlich „sortiert“ und bildet so vielfältige aquatische Lebensräume, wo vormalis eine rasch überströmte Kiessohle mit befestigten Ufern die Lippe prägten. Diese Vielfalt an Lebensräumen ist in dieser Form nur in den Mündungsbereichen der großen Rheinzuflüsse zu finden.



Istzustand



Planungszustand



Zustand nach Maßnahmenumsetzung: eine vitale Auenlandschaft.

