

## Renaturierung einer Vordeichsfläche im Werderland - Machbarkeitsstudie -

### Erläuterungsbericht



Auftraggeber: Freie Hansestadt Bremen  
Senator für Umwelt, Bau und Verkehr

Fassung vom: 12.12.2011

Dipl. - Ing. M. Birkhoff + Partner  
Landschaftsarchitekt



# Renaturierung einer Vordeichsfläche im Werderland - Machbarkeitsstudie -

## Erläuterungsbericht

Stand: 28.09. 2011

### Auftraggeber:

Der Senator für Umwelt,  
Bau und Verkehr



Freie  
Hansestadt  
Bremen

Ansgaritorstraße 2  
28195 Bremen

### Ansprechpartner:

D. Hürter (Naturschutzbehörde Bremen)

Tel.: 0421 361 15981

Fax: 0421 496 15981

E-Mail: Dirk.Huerter@Umwelt.Bremen.de

### Auftragnehmer:

**Dipl. - Ing. M. Birkhoff + Partner**

Landschaftsarchitekt

Humboldtstraße 69  
28203 Bremen

Tel.: 0421-57820578

Fax: 0421-57820577

Mail: Birkhoff.umweltplanung@t-online.de

Bearbeiter: S. Zok

M. Birkhoff



## Inhalt

<b>Zusammenfassung / Summary</b>	<b>7 / 9</b>
<b>1. Anlass und Aufgabenstellung, Zielsetzung</b>	<b>11</b>
<b>2. Bestandserfassung</b>	<b>14</b>
2.1 Lage des Plangebietes	14
2.2 Nutzung des Plangebietes, Erholung	15
2.3 Biotoptypen	15
2.4 Flora	18
2.5 Fauna	18
2.6 Schutzgebiete, Programme, Leitbilder, Erhaltungs- und Entwicklungsziele	22
2.7 Die Weser	25
2.8 Bewertung des heutigen Zustands	28
2.9 Folgerungen für die Variantenentwicklung	28
<b>3. Bautechnische Rahmenbedingungen</b>	<b>30</b>
3.1 Sicherheitsvorbehalt Deichbau	30
3.2 Sicherheitsvorbehalt Schifffahrt	30
3.3 Sicherheitsvorbehalt Gewässerschutz	31
3.4 Anbindung des Gebiets	32
<b>4. Variantenentwicklung</b>	<b>33</b>
<b>5. Entwurfsvarianten</b>	<b>39</b>
5.1 Variante 1a	40
5.2 Variante 1b	42
5.3 Variante 2a	44
5.4 Variante 2b	46
5.5 Variante 3a	48
5.6 Variante 3b	50
5.7 Variantenvergleich	52
<b>6. Vorzugsvariante</b>	<b>53</b>
6.1 Beschreibung der Vorzugsvariante	54
6.2 Untervariante zur Vorzugsvariante	57
6.3 Bauliche und sonstige Hinweise	59
6.4 Bewertung der Vorzugsvariante	60
6.5 Realisierungskosten	62
6.6 Unterhaltungskosten	63
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>65</b>
<b>Anhang</b>	<b>67</b>

## **Abbildungen und Tabellen**

Abb. 1:	Ablaufdiagramm Planungs- und Dialogprozess	9
Abb. 2:	Plangebiet und engeres Untersuchungsgebiet	10
Abb. 3:	Biotoptypen im Untersuchungsgebiet	13
Abb. 4:	Einordnung des Plan- bzw. Untersuchungsgebiets im Raum	17
Abb. 5:	Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete	18
Abb. 6:	Spannungsfeld Maßnahmespektrum	25
Abb. 7:	Tidenverlauf beim Pegel Rodenkirchen am 30.06.2011	31
Abb. 8:	Vergleich der Varianten nach Gebietstide, Wasserkörper und Überlaufschwenniveau	33
Abb. 9:	Schrittweiser Deckwerkrückbau – schematische Darstellung	55
<i>Hinweis:</i>	<i>Karten und Pläne, die in den Erläuterungsbericht integriert sind s. u.</i>	

Tab. 1:	Brutnachweise nach Quellenlage	14
Tab. 2:	Wasserstände der nächstgelegenen Pegel Vegesack und Oslebshausen sowie des Plan- bzw. Untersuchungsgebietes	22
Tab. 3:	Vergleichsdaten der Pegel Vegesack und Oslebshausen	22
Tab. 4:	Strömungsdaten der Pegel Vegesack und Oslebshausen sowie des Plan- bzw. Untersuchungsgebietes	23
Tab. 5:	Transportentfernungen öffentliches Straßennetz	28
Tab. 6:	Transportentfernungen über Betriebsgelände Acelor-Mittal und Wasserstraße	28
Tab. 7:	Zusammenfassung der Ziele	29
Tab. 8:	Befunde zur Referenzmaßnahme Tidebiotop Vorder- und Hinterwerder	31
Tab. 9:	Variantenvergleich	48
Tab. 10:	Biotoptypenbewertung nach Handlungsanleitung, Vorzugsvariante	56
Tab. 11:	Erstellungskosten in Euro	58

## **Karten und Pläne im Erläuterungsbericht**

Karte EB1: Variante 1a	37
Karte EB2: Variante 1b	39
Karte EB3: Variante 2a	41
Karte EB4: Variante 2b	43
Karte EB5: Variante 3a	45
Karte EB6: Variante 3b	47
Karte EB7: Vorzugsvariante	52
Karte EB8: Untervariante zur Vorzugsvariante	54

## **Kartensatz zum Erläuterungsbericht**

Vorzugsvariante	- Lageplan M 1:2.000
Untervariante zur Vorzugsvariante	- Lageplan M 1:2.000
Vorzugsvariante u. Untervariante	- Details M 1:100

## Zusammenfassung

Im Werderland beim Ortsteil Niederbüren, Bremen, wird eine Vordeichfläche für eine Renaturierung verfügbar. Da die Fläche im tidebeeinflussten Unterlauf, mithin dem Ästuar der Weser liegt, bietet sich die Chance, Erfahrung bei der Vorbereitung und Umsetzung konkreter Maßnahmen im oberen Abschnitt des Weser-Ästuars und in der Folge hinsichtlich des Erfolges der Maßnahmen bzw. der Zielerreichung zu gewinnen.

Die Renaturierung der Vordeichfläche wird voraussichtlich in mehreren Teilschritten erfolgen, möglicherweise auch mittels Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung. Um zu gewährleisten, dass sich die Gebietsentwicklung an einem gemeinsamen Ziel orientiert, wurde vom Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV) im Rahmen des INTERREG IVB-Projektes Tidal River Development (TIDE) die vorliegende Machbarkeitsstudie beauftragt, die den Entwurf einer Gesamtkonzeption zum Gegenstand hat, die den fachlichen und planerischen Rahmen für eine Entwicklung des Plangebiets auch in Teilschritten absteckt. Der Studie kommt somit ein grundsätzlicher Charakter zu. Die Ergebnisse sind – wenn auch unter Beachtung örtlicher Bedingungen - auf ähnliche Vorhaben in den Ästuarien der Nordsee-Region allgemein und an Uferabschnitten des Weser-Ästuars im Land Niedersachsen insbesondere übertragbar.

Die Erarbeitung der Studie erfolgte in einem iterativen Prozess unter enger Beteiligung eines Fachgremiums, bestehend aus dem Auftraggeber (SUBV), den maßgeblichen Behörden (NLWKN, WSA), des betroffenen Deichverbandes und des Naturschutzverbandes B.U.N.D. Bremen.

Die Vordeichfläche wird als Grünland bewirtschaftet. Trotz größerer Flutrasenbestände besitzt sie aktuell keine besondere Bedeutung, sowohl hinsichtlich der Pflanzenwelt als auch hinsichtlich der Tierwelt. Ursächlich sind der Mangel an Strukturen bzw. feuchten Flächen und die fehlende Verbindung zur Weser. Im derzeitigen Zustand verfügt das Gebiet aufgrund seiner mittleren Geländehöhe sowie der massiven Uferbefestigung (Barrierewirkung) über keine Bedeutung für das limnische System der Weser. Für die Erholungsnutzung hat das Gebiet ebenfalls keine nennenswerte Bedeutung.

Die Vordeichfläche ist Teil des Vogelschutzgebietes „Werderland“. In ihrer unmittelbaren Umgebung befinden sich die FFH-Gebiete „Lesum“, „Werderland“ und „Weser zwischen Ochtum und Rehum“, letzteres Wanderkorridor von Meer- und Flußneunauge sowie Laichhabitat der Finte. Mit der Lesummündung unterhalb und dem Tidebiotop „Vorder- / Hinterwerder“ oberhalb des Gebiets befinden sich zwei bedeutsame Trittsteine in unmittelbarer Nähe. Allein dieses Umfeld weist darauf hin, dass das Gebiet bei entsprechender Entwicklung selbst ein wertvoller Trittstein im „oberen Abschluss“ des Weser-Ästuars sein kann.

Für die Entwicklung der Vordeichfläche wurden folgende Ziele festgelegt:

- Funktionale Entwicklung der Tideaue, Schwerpunkt: Funktionsgewinn für die Weser im Hinblick auf die Fischfauna, insbesondere für die wandernde Arten, insbesondere Meer- und Fluss-Neunauge.
- Schaffung ästuartypischer, tidebeeinflusster Vorlandlebensräume (Flachgewässer, Flutmulden, Süßwasserwatten, begleitend Auwald und tidebeeinflusste Röhrichte).
- Möglichst hohe naturschutzfachliche Aufwertung nach Handlungsanleitung.
- Dauerhafte Funktionalität bei möglichst geringem Unterhaltungsaufwand.

Eine alleinige Nutzungsaufgabe ohne Gestaltung des Gebietes, die zur Ansiedlung von Landröhrichten ähnlich dem benachbarten Schönebecker Sand und teilweiser Verbuschung führen würde, wurde nach eingehender Diskussion durch das Fachgremium verworfen.

Nach Analyse der Situation und Auswertung der Befunde zur Zielerreichung verschiedener Kompensationsmaßnahmen, die in den vergangenen Jahren längs der Weser realisiert wurden, Diskussion der baulichen bzw. technischen Rahmenbedingungen, u. a. der schlechten Erreichbarkeit des Gebietes über das öffentliche Straßennetz sowie der Sicherheitsvorbehalte, die sich aus der Eigenschaft der Weser als Wasserstraße ergeben, wurden sechs Entwurfsvarianten zur Gebietsentwicklung verfasst. Maßgebliche Unterschiede der Varianten waren: Umfang des jeweiligen Wasserkörpers, Gestaltung des Wasserregimes, d.h. Zeitpunkt bzw. Dauer des Kontakts zwischen dem Gewässer im Plangebiet und der Weser und damit das Niveau der Überlaufschwelle. Ferner unterschieden sich die Varianten durch unterschiedliche Flächenanteile der angestrebten Biotoptypen, namentlich der Fläche für ein dauerhaftes Nebengewässer, der Anteile von Süßwasserwatt sowie der Röhrichte.

Aus den Varianten wurde schließlich eine Vorzugsvariante mit einer Untervariante abgeleitet. Sie haben zum Inhalt: Eine 350 m lange Absenkung der Uferbefestigung auf 0,00 m NN (= MThw -2,42 m), die Modellierung einer Teilfläche mit einem Niveau unter 1,35 m NN, um die langfristige Etablierung eines Süßwasserwatts zu fördern sowie die Anlage eines dauerhaften Gewässers von 2 ha Größe als Laich-, Ruhe-, Aufenthalts- und Überwinterungshabitat für die Fischfauna. Rund 4,5 Stunden/Tidenzyklus wird eine Verbindung zwischen Gewässer und Weser bestehen. Die Wattflächen sind am äußersten, wesernahen Rand etwa 8 Stunden/Tidenzyklus überflutet.

Pflanzungen werden nur in geringem Umfang vorgesehen, um eine spontane Entwicklung zu erlauben. Eine Initialpflanzung von Gehölzarten der Weichholzaue im Norden des Gebiets wird im Vergleich zu einer unbepflanzten Fläche im Süden stehen. Die Beobachtung beider Flächen soll Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Initialpflanzungen erlauben.

Um den Weserdeich zu schützen sind Riegel aus Strauchweiden als Treibselfang vorgesehen. Der in den Strauchriegeln verrottende Treibsel fördert den Struktureichtum für Insekten und Kleintiere. Das vorhandene, nicht von Rückbau- oder Profilierung betroffene Gelände bleibt der Sukzession überlassen. Eine Beweidung oder Mahd der Flächen ist nicht vorgesehen.

Die Vorzugsvariante erlaubt eine modulare Umsetzung. D.h. die Verwirklichung der Gesamtkonzeption kann auch in Teilschritten erfolgen.

Die Untervariante beinhaltet einen weiter gehenden Rückbau des bestehenden Deckwerks und damit verbunden die Anlage einer zusätzlichen Überlaufschwelle oder nicht.

Der Bericht schließt mit einer Abschätzung des Aufwertungspotentials nach der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen. Entscheidender als diese biotoptypenbezogene Bewertung ist jedoch der funktionale Gewinn: Insgesamt ist einem renaturierten Vorland aufgrund seiner Lage und Vernetzung ein erheblicher funktionaler Mehrwert für die umgebenden FFH- und Vogelschutzgebiete zuzuschreiben.

Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse zu den Entwicklungszielen bei der Renaturierung von Ufern und Deichvorländern in einem limnischen Abschnitt des Ästuars sowie den möglichen Wegen zu ihrer Realisierung können auch andernorts im Ästuar – soweit die Randbedingungen ähnlich sind – Grundlage für entsprechende Renaturierungsplanungen sein.

## Summary

In Werderland close to the settlement of Niederbüren which is part of Bremen, there is a dyke foreland available to realize a restoration project. Because the site is situated in the tidal section of the river Weser, hence it is part of the Wesers estuary, it is to proof what kind of possibilities exist to create and develop typical habitats of the estuary in this foreland. Realization of this measure will be done partly by different stakeholders, possibly as compensation due to impact mitigation regulation. To make sure that the foreland restoration will follow a general purpose the Senator of Environment, City Development and Transport of Bremen (SUBV) commissioned this feasibility study as contribution to INTERREG IVB-Project Tidal River Development (TIDE). The study has to design a general concept to determine a framework for the areas restoration planning especially if it will be realized step by step.

Making the study was an iterative process accompanied by a stakeholders circle as there are SUBV, the Bremen Waterways and Shipping Administration (WSA), the Lower Saxony Water Management, Coastal Defence and Nature Conservation Agency (NLWKN), the Bremen Dyke Protection Association on the Wesers Right Shoreside and the environmental association B.U.N.D.

The dyke foreland is covered by pasture. Though there exist more frequently flooded spots (Flutrasen) the foreland in general shows no importance concerning the flora as well as the fauna. Reasonable are a lack of structures, a lack of lasting waters and the missing link to the river Weser. The existing revetments along the rivers shoreline and the surface level too mean a strong barrier. In consequence the area does not show any importance to the aquatic system of the Weser. At least it is to say that there exist no remarkable recreation activities too.

The area is part of the Birds Directive Area „Werderland“ and it is surrounded by Natura 2000 areas „Lesum“, „Werderland“ and „Weser between Ochtum and Rekum“ the latter migrating line of Sea Lamprey and River Lamprey and spawning area of the Finte. In some two kilometer distance there are the river mouth of Lesum downslope and the tidal biotope of “Vorder- / Hinterwerder” upslope, both important stepping stones within the Weser. All this indicates that a foreland restoration can create an adequate stepping stone in the upper Weser estuary.

Finally the aims were fixed as follows:

- Development of the function of the tidal embankment with main focus on the functional improvement concerning fish life, specially migrating species as there are Sea Lamprey and River Lamprey
- Creation of typical habitats o the upper tidal estuary (shallow waters, flooding pools, fresh water mudflats, alluvial forests and reed belts)
- High evaluation according formal biotope benchmark proceedings
- Stability of the final state and low cost maintenance

After discussion the stakeholders circle withdrew a pure and only abandonment of the site. This would lead to a development similar to the nature protection area Schönebecker Sand, which is situated in the proximity and characterized by dryer reeds and scrub encroachment.

First the location was analyzed and the results of different mitigation measures which have been realized along the river Weser during the last decade has been evaluated by the authors of the study. After discussing technical and other restrictions, i. e. the foreland is connected to the main traffic

routes by small lanes only which causes problems of mass transport, further safety aspects had to be considered due to the Weser's importance as a sea lane, the authors of the study introduced six alternative plans. These alternatives differed in matters of size of enduring shallow waters and scale of tidal influence to these waters depending on different overflow levels. Further they differed concerning size and distribution of the aspired estuary typical habitats, specially shallow waters, fresh water mudflats and reeds.

Discussion of these alternatives finally led to an advanced preferred plan including a subalternative. Characteristics are: Lowering the existing revetments down to 0.00 m NHN (= mthw -2.42 m) for some 350 m, dredging a part of the area to 1.35 m NHN to implement a lasting fresh water mudflat zone, making a durable shallow water of some 2 hectare as spawn (breeding), resting and winter habitat for fish species. It will exist a 4.5 hours lasting connection between Weser and this shallow water within the tidal cycle. The outer zones of the mudflats will be flooded approximately 8 hours.

The planting of reed, shrubs and trees is suggested in small quantities only. Spontaneous natural development will be preferred. A spot for introducing an alluvial forest in the north of the foreland will be pushed by some initial plants while a similar spot in the south will not get any initial support to get findings about the success of initial measures. To shelter the Weser dyke against organic and waste disposal a barrier of shrubs (willows) is suggested parallel to the dyke. The rotting disposal will offer habitats and structures for small animals and insects. Remaining parts of the foreland which are not affected by dredging and lowering of the revetments or initial planting is left to its natural succession. Continuing agricultural land use is not intended.

The preferred plan is designed to allow a modular as to say step by step realization.

The subalternative includes an additional lowering of the remaining revetments and an additional overflow ground sill.

The study includes a calculation of the upvaluation according to the "Handlungsanleitung" (a guidance for mitigation affect a biotope benchmark proceeding of the City of Bremen) showing a significant excess. But more important than this formal calculation is the functional profit: In total a restored foreland will affect a significant functional plus to the surrounding Natura 2000 areas and not at all to the Birds Directive area too.

This study's findings concerning the aims of restoring of shores and tidal forelands in a limnetic part of the estuary and possible options of realization can be – as long as basic conditions are similar – a base for appropriate restoration planning at other places in the estuary too.

## 1. Anlass und Aufgabenstellung, Zielsetzung

### Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen des INTERREG IVB-Projektes Tidal River Development (TIDE) ist vorgesehen, eine Vordeichsfläche im Werderland in Bremen, Ortsteil Niederbüren zu renaturieren. Diese Maßnahme ist Teil der am europäischen Natur- und Gewässerschutz ausgerichteten Entwicklungsplanung „Lebensader Weser“, die der Biodiversität der Flusslandschaft und der stadtnahen Erholung an der Weser gleichermaßen dient.<sup>1</sup> Die Grundzüge gehen zurück auf die Konzeptionsstudie „Lebensader Weser“.<sup>2</sup>

Die Renaturierung dieser Vordeichfläche im Werdervorland bietet die Chance, Erfahrung bei der Vorbereitung und Umsetzung konkreter Maßnahmen im oberen Abschnitt des Weser-Ästuars und in der Folge hinsichtlich des Erfolges der Maßnahmen bzw. der Zielerreichung zu gewinnen. Der Studie kommt somit ein grundsätzlicher Charakter zu. Die Ergebnisse sind – wenn auch unter Beachtung örtlicher Bedingungen - auf ähnliche Vorhaben in den oberen (limnischen) Abschnitten der Ästuarien der Nordsee-Region allgemein und des Weser-Ästuars insbesondere übertragbar.

Im Hinblick auf die sukzessive Umsetzung einer derartigen Renaturierungsmaßnahme im Werdervorland ist von Interesse, dass inzwischen die Notwendigkeit einer Verstärkung des Weser- bzw. des Lesumdeichs rechts der Weser erkannt worden ist.. Träger der Deichertüchtigungsmaßnahme ist der Bremische Deichverband am rechten Weserufer. Der mit dem geplanten Deichbau verbundene Eingriff in Natur und Landschaft könnte auf dem Vordeichgelände kompensiert werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann davon ausgegangen werden, dass der Kompensationsbedarf aus der Deichertüchtigung lediglich zur Beanspruchung eines Teils der Gesamtfläche führt. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und eines effizienten Mittel- und Ressourceneinsatzes verfolgt der Auftraggeber mit der vorliegenden Studie das Ziel einer **Gesamtkonzeption**, die den fachlichen und planerischen Rahmen für eine Entwicklung des gesamten Plangebiets möglichst auch in Teilschritten erlaubt. So kann die Realisierung in mehreren Schritten im Rahmen einzelner, voneinander unabhängiger Genehmigungsverfahren oder Fördervorhaben erfolgen, was eine klare rechtliche und haushaltstechnische Trennung und Zuordnung der eingesetzten Mittel ermöglicht. Die vorliegende Studie trägt diesem Ziel Rechnung: Bei der Wahl der einzelnen Lösungsansätze (Varianten) wurde grundsätzlich darauf geachtet, eine schrittweise, quasi modulare technische Realisierung zu gewährleisten.

---

<sup>1</sup> Vgl. operationelles Programm EFRE Bremen 2007 – 2013, S. 74

<sup>2</sup> BioCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GbR (2006). Unter dem Maßnahmepunkt „W 2“ wird in der Studie das Konzept einer Auwaldentwicklung im Bereich des Werdervorlandes rechts der Weser zwischen Fluss-km 14,100 und 15,400 beschrieben. Im Einzelnen empfiehlt die Studie die Schaffung von Schilf- und Flachwasserzonen, die Initiierung einer Auwaldentwicklung sowie die Absenkung des vorhandenen „Sommerdeichs“ mit dem Ziel, atypische Biotopstrukturen zu entwickeln. Zur Förderung der Erholungsnutzung wird darüber hinaus die Anlage eines Fuß- und Radwegs längs des wesenitigen Deichfußes vorgeschlagen. Dieser soll nach der damaligen Konzeption auf einer Berme verlaufen. Diese Lösung berücksichtigt einerseits einen gewissen Hochwasserschutz für die Nutzung des Fuß- und Radwegs, andererseits sollte der bei den Biotopmaßnahmen anfallende Aushub auf diese Weise ohne große Transportwege am Ort der Maßnahme untergebracht werden.

Hinweis d. Verf.: Die Bezeichnung Sommerdeich in der vorgenannten Studie ist aus fachlicher Sicht unzutreffend. Das Deckwerk zur Uferbefestigung der Weser ist, wie seinerzeit üblich, etwa 1,00 m über das MThw hinaus gezogen worden. Da das Geländeniveau im Gebiet im Mittel bei 2,45 bis 2,50 m ü. NN liegt, hat man die Krone der Uferbefestigung hinterfüllt und flach zum Bestandsgelände hin ausgezogen. Dies lässt zwar den Eindruck eines Sommerdeiches entstehen, es handelt sich aber nicht um einen Sommerdeich. Quelle: Martin, WSA Bremen, 23.08.2011 mdl.

In Vorgesprächen zur Machbarkeitsstudie wurde deutlich, dass in zwei wesentlichen Aspekten von der Konzeption der o.g. Konzeptstudie abzuweichen sei. Zum Einen wurde seitens der Naturschutzbehörde das Ziel formuliert, größere Teilflächen des Maßnahmegebiets für die Initiierung eines Süßwasserwatts vorzusehen, zum anderen wurde von der Idee einer durchgehenden Fuß- und Radwegelösung Abstand genommen. Für den Verzicht auf eine durchgängige Wegeverbindung im Vordeichgelände sprechen zwei Argumente, die hier gleich vorweg genommen werden sollen: Geringere Störeinflüsse für die Maßnahmefläche, wichtiger aber, die vorgeschlagene Wegelösung einer an den Deich „angelehnten“ Berme kollidiert mit der aktuellen sowie zukünftig zu erwartenden Deichertüchtigung. Stattdessen wird eine Punkterschließung des Gebiets zu berücksichtigen sein. Zudem wird die Deichkrone zukünftig zugänglich sein, da statt der bisherigen Deichscharten Überfahrten vorgesehen sind, d. h. die Deichkrone kann gewissermaßen als Weg genutzt werden und wird einen ausgezeichneten Einblick in das Gebiet erlauben.

Naturgemäß gibt es nicht nur einen denkbaren Ansatz hinsichtlich der angestrebten Gebietsentwicklung. Wesentlicher Teil der Machbarkeitsstudie sind daher neben der Grundlagenerhebung und -bewertung zwei grundlegende Arbeitsschritte:

1. Die Entwicklung und Bewertung mehrerer Varianten zur Gestaltung des Plangebiets, sowie
2. die Ausarbeitung einer realisierbaren Vorzugsvariante, die als Grundlage weitergehender Planungen dienen soll.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind in enger Kooperation mit dem Auftraggeber und einem Gremium der fachlich Beteiligten erfolgt. Abbildung 1 stellt den Arbeitsprozess und das bisherige Beteiligungsverfahren dar.

### **Fachliche Ziele**

**Ziel** der angestrebten Renaturierung ist die Entwicklung eines autotypischen, tidebeeinflussten Vordeichlebensraums, der nach Erstellung in weiten Teilen einer spontanen, eigendynamischen Entwicklung überlassen bleiben wird und dessen Funktionsfähigkeit mit möglichst geringem Unterhaltungsaufwand dauerhaft gewährleistet sein soll.

Daraus ergeben sich folgende Auftragsvorgaben für die Zielerreichung:

- Funktionale Entwicklung der Tideaue, Schwerpunkt: Funktionsgewinn für die Weser
- Öffnung, ggf. Rückbau des Deckwerks am Weserufer („Sommerdeich“)
- Schaffung autotypischer, tidebeeinflusster Vorlandlebensräume (Flachgewässer, Flutmulden, Süßwasserwattflächen, Auwald und Röhrichtbereiche) durch Bodenabtrag
- Möglichst hohe naturschutzfachliche Aufwertung (Handlungsanleitung)
- Vorhandene wertvolle, bemerkenswerte Vegetationsbestände sind in die Planung zu integrieren (voraussichtlich keine Befunde)
- Anhaltende Funktionalität (keine oder geringe Verschlickung)
- Möglichst geringer Unterhaltungsaufwand (Kosten)

Als weiteres **Ziel** soll das Gebiet durch eine Punkterschließung der Erholung und Naturbeobachtung dienen.

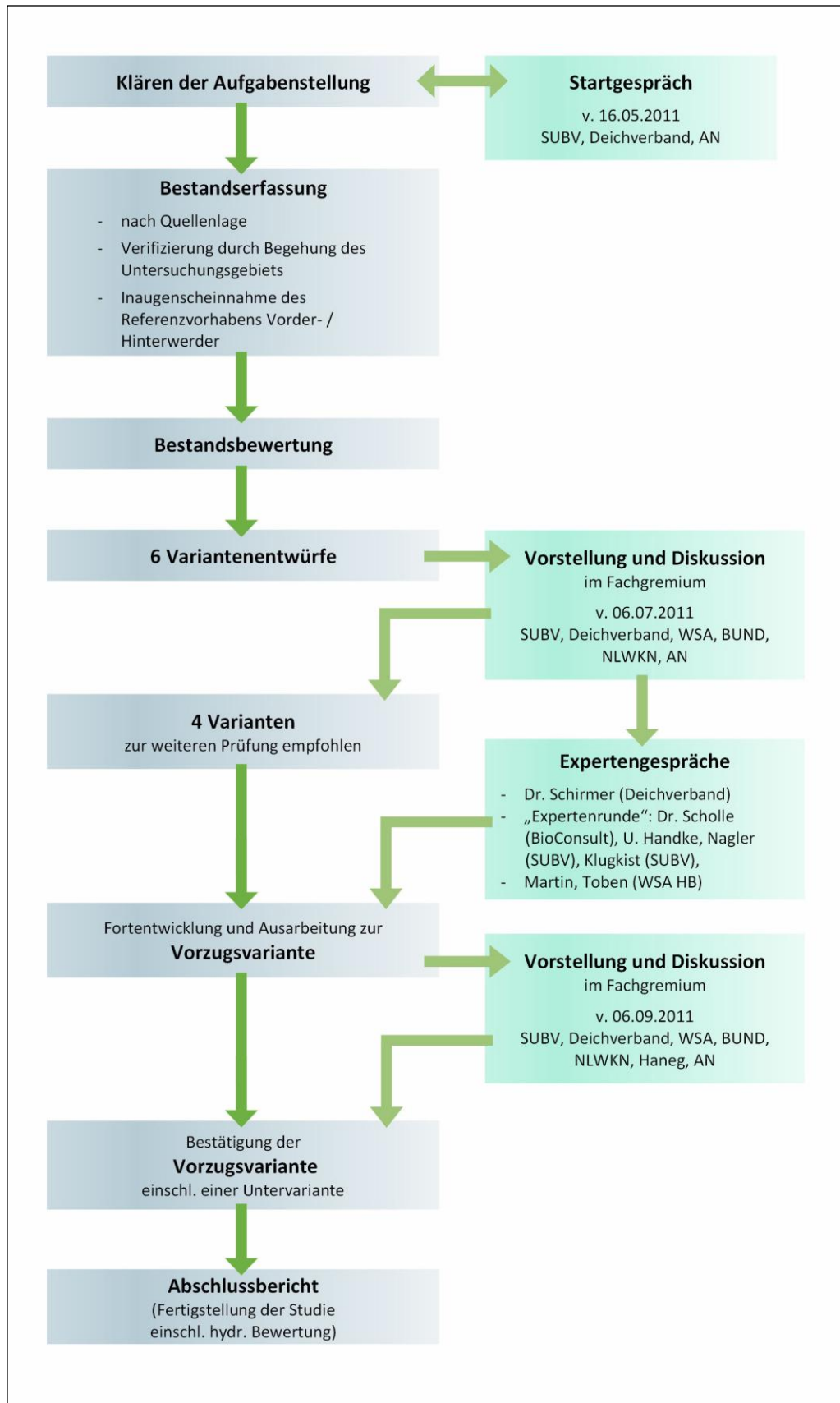
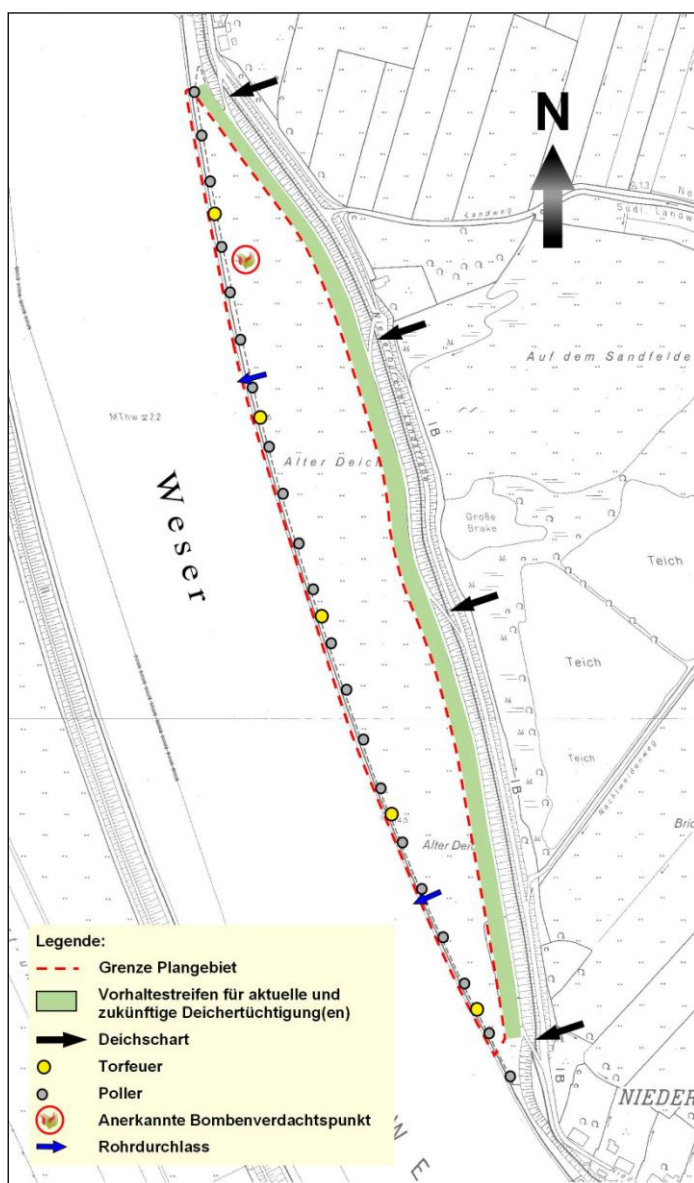


Abb. 1: Ablaufdiagramm Planungs- und Dialogprozess

## 2. Bestandserfassung

### 2.1 Lage des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich am rechten Weserufer zwischen Fluss-km 14,100 und 15,400, unmittelbar nördlich des Ortsteils Niederbüren auf dem Gewann Alter Deich. Gegenwärtig wird es landwirtschaftlich genutzt (Grünland). Das Gebiet wird über vier Deichscharten erschlossen. Im vorliegenden Bericht wird unterschieden zwischen Plangebiet und Untersuchungsgebiet. Das Plangebiet beschränkt sich auf den in Abbildung 2 gekennzeichneten Bereich der Vordeichfläche. Das Untersuchungsgebiet der Bestandserfassung im *engeren* Sinne umfasst darüber hinaus den in der Abbildung als Vorhaltestreifen gekennzeichneten Bereich und die weserseitige Böschung des Deiches. Untersuchungsgebiet im *weiteren* Sinne ist die gesamte Umgebung des Plangebiets, soweit es für planerische oder bewertende Aussagen von Belang ist.



Die Grenzen des Plangebiets werden bestimmt durch den Flächenbedarf für die zu erwartende Deichertüchtigung sowie das mittlere Tideniedrigwasser (MTnw). Daraus ergibt sich im Osten ein paralleler Verlauf der Gebietsgrenze in einem Abstand von 25 m zum heutigen Fuß des Weserdeiches. Im Westen verläuft die Grenze auf der Linie des MTnw (-1,57 m NN).

Das Plangebiet ist gekennzeichnet durch ein relativ homogenes Relief, das nur ansatzweise durch ehemalige Gräben durchzogen wird. Die auffälligsten Senken befinden sich im Bereich der beiden Rohrdurchlässe. Die auffälligste Erhöhung ist die Krone der Weseruferbefestigung.

**Abb. 2:**  
**Plangebiet und engeres**  
**Untersuchungsgebiet (Vorhaltestreifen)**

Innerhalb des Plangebietes befindet sich folglich das Deckwerk der Uferbefestigung mit den ergänzenden Befestigungen im Bereich der Durchlässe. Ein Unterhaltungsweg parallel zum Deckwerk existiert nicht, wohl aber ein einfacher Erdweg längs des vorhandenen Deichfußes. In Abständen von 250 m folgen dem Ufer 5 Torfeuer der Weserbefestigung, jeweils unmittelbar östl. des Deckwerkes gelegen. Zwischen den Torfeuern befinden sich jeweils 4 aus Spunddielen gefertigte und mit Beton verfüllte Behelfspoller.

## 2.2 Nutzung des Plangebietes, Erholung

Das Plangebiet dient gegenwärtig als Viehweide für die örtliche Landwirtschaft. Eine darüber hinaus gehende Flächennutzung findet nicht statt, sofern man von sporadischer Erholungsnutzung absieht. Letztere beschränkt sich darauf, dass Radfahrer oder Anwohner die an den Deichscharten befindlichen Bänke aufsuchen, meist, um sich zu sonnen oder dort zu lesen. Eine weitere Aktivität ist das Ausführen von Hunden. Aktivitäten der Naturbeobachtung finden mangels Attraktivität des Gebietes nicht oder nur sehr selten statt.

Das Gebiet hat nach Aussagen der Anwohner ehemals der Kleigewinnung gedient und wurde anschließend wieder verfüllt. Die unhomogene Beschaffenheit zweier Bohrproben<sup>3</sup> aus dem Gebiet bestätigen diese Aussagen. Nach den Bohrproben kann im Gebiet kein Klei für die beabsichtigte Deichertüchtigung gewonnen werden.

Die Befestigung des Weserufers ist nicht als Sommerdeich ausgebildet<sup>4</sup>, so dass dem Plangebiet keine Polderfunktion zugesprochen werden kann. Die Höhe der Oberkante des Deckwerkes beträgt im Mittel 3,45 m ü. NN. Der Entwässerung des Gebietes dienen zwei Rohrdurchlässe bei km 14,370 (DN 500) und km 15,020 (DN 1000).<sup>5</sup>

## 2.3 Biotoptypen

Die vorliegende Biotoptypenkartierung<sup>6</sup> wurde im Rahmen einer Geländebegehung in der 17. KW 2011 überprüft und weitgehend bestätigt. Demnach finden sich im Plangebiet folgende Biotoptypen:

- Sonstiger Flutrasen (GFF, GFFw, GFFw- und GFFw+)
- Intensiv-Grünland der Auen (GIA, GIAw)
- Artenarmes Extensivgrünland (GIEw)
- sonstiges mesophiles Grünland in artenärmerer Ausprägung (GMZw-)
- lehmig-toniger Offenboden (DOL)
- sandiger Offenboden (DOS)

<sup>3</sup> GRUNDBAULABOR BREMEN (2009) - Die Befunde sind im **Anhang A1** wieder gegeben.

<sup>4</sup> Vgl. S. 4, Fußnote 2

<sup>5</sup> Weitere Angaben zu den Durchlässen im **Anhang A2**.

<sup>6</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007)

Darüber hinaus gibt es kleine Vorkommen von

- Einzelbäumen (HBE), vor allem *Fraxinus excelsior* und *Salix alba*
- sonstiger, standortgerechter Gehölzbestand HPS (u. a. mit div. Strauchweidenarten)

Die Uferbefestigung wurde mangels geeigneter anderer Kategorie des Kartierschlüssels<sup>7</sup> als TFS = Fläche mit Natursteinpflaster kategorisiert.

Dem Plangebiet unmittelbar benachbart sind der Weg am Deichfuß einschließlich der Deichscharten (OVW bzw. GMZ), sowie der Hochwasserschutzdeich (GMZmwd).

Bereiche offener Böden (DOL, DOS) sind nur punktuell zu finden: Im Bereich der Durchlässe und an sporadischen, vom Vieh offen gehaltenen Stellen. Im Gebiet sind keine Gräben und Grüppen, sondern nur noch schwach ausgebildete Relikte (leichte Geländevertiefungen) zu finden.

Nach den vorliegenden Luftbildern und Begehungen im Rahmen der Projektbearbeitung befinden sich im Gebiet zwei kleine, relativ regelmäßig Wasser führende Flächen. Es handelt sich um Rückstaubereiche der beiden Rohrdurchlässe. Eine kleine Geländevertiefung in der Mitte des Gebietes führt gelegentlich Wasser. Die Flächen wurden wegen ihrer Charakteristika nicht als Gewässer erfasst, sondern entsprechend der vorherrschenden bzw. fehlenden Vegetation als GFF bzw. DOL kartiert. Diese Einstufung korreliert mit der Beurteilung des Bestandes entsprechend früherer Erfassungen<sup>8</sup>.

Verteilung und Umfang der Biotoptypen sind der Abb. 3 zu entnehmen.

Einen Hinweis auf das aktuelle **Entwicklungspotential** des Plangebiets geben die Uferbereiche an der Lesum, sowie die Verhältnisse auf dem Schönebecker Sand<sup>9</sup>. Kennzeichnend sind dort

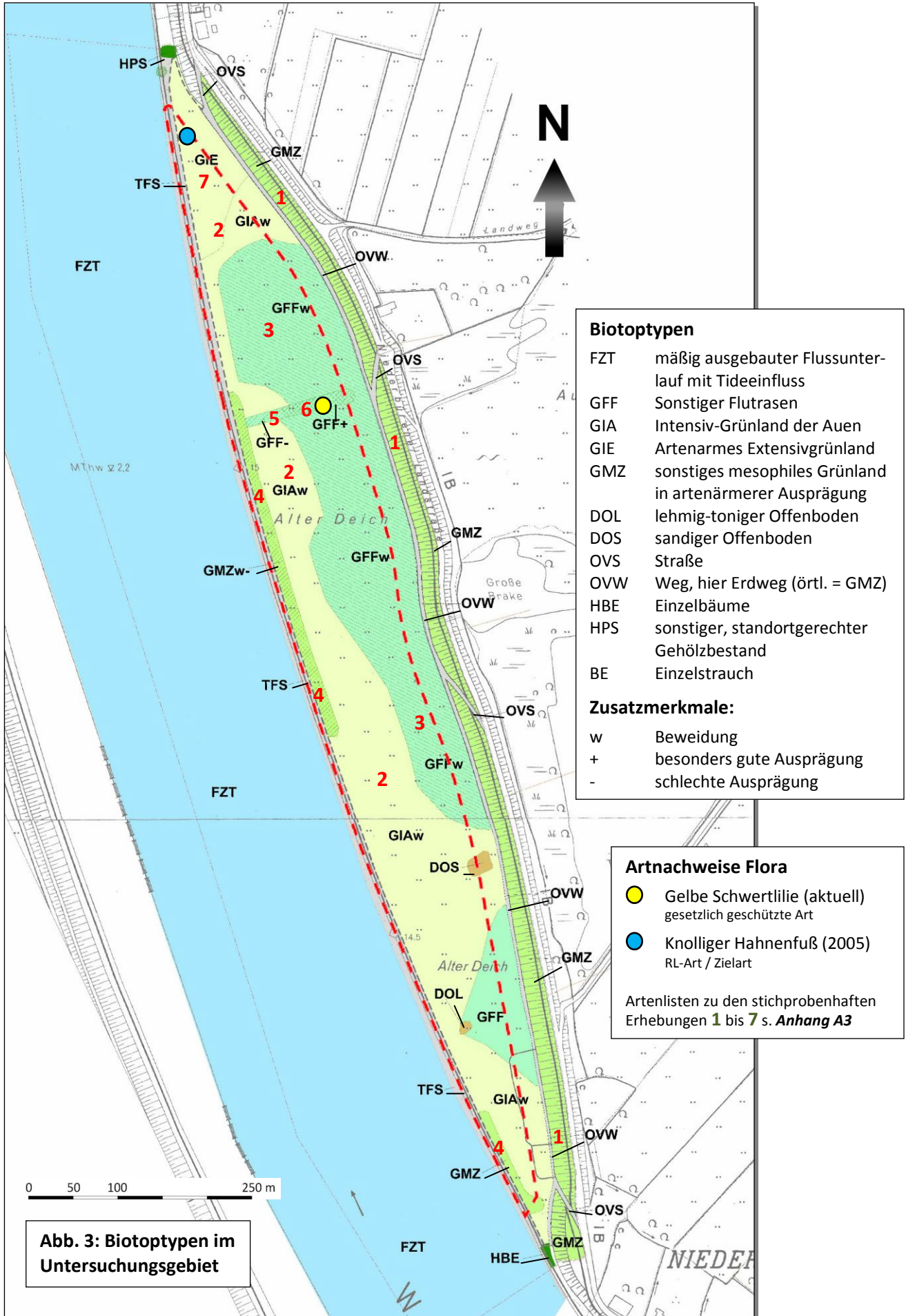
- tidebeeinflusste Flusswattröhrichte (FWR)
- Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (FWO) (Lesum)
- Pioniervegetation schlammiger Ufer mit Gänsefuß- und Zweizahngesellschaften (NPF) (Lesum)
- Landröhrichte (NR)
- Schilf-Röhricht (NRS)
- Uferstaudenflur der Stromtäler (NUT) (Lesum)

---

<sup>7</sup> NAGLER A. (2005)

<sup>8</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – s. Karte 5.

<sup>9</sup> Vgl. AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) s. 72 ff.



**Abb. 3: Biototypen im Untersuchungsgebiet**

## 2.4 Flora

Im Rahmen der Biotoptypenkartierung wurden stichprobenhaft Artennachweise geführt. Die Befunde sind im **Anhang A3** dokumentiert. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Gelben Schwertlilie *Iris pseudoacorus* (geschützte Art nach BNatSchG, Häufigkeit 2a) im Bereich des nördlichen Durchlasses. Die Art wurde in älteren Erhebungen nicht dokumentiert<sup>10</sup>.

Nicht vorzufinden war dagegen der Knollige Hahnenfuß *Ranunculus bulbosus* (RL, ZA), dessen Vorkommen am nördlichen Rand des Plangebiets in 2005 dokumentiert ist. Erwartungsgemäß konnte auch die Gelbe Wiesenraute *Thalictrum flavum* (RL, ZA), von der ein Nachweis knapp außerhalb, nördlich des Untersuchungsgebiets vorliegt, ebenfalls nicht aufgefunden werden<sup>11</sup>.

Hinsichtlich der RL-Arten ist anzumerken, dass eine Artenerfassung nicht Auftragsbestandteil war. Der Umstand, dass die genannten RL-Arten nicht vorgefunden wurden, heißt daher nicht zwingend, dass sie im Gebiet nicht vorkommen. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit für einen positiven Befund aufgrund der Gebietsbeschaffenheit sehr gering.

## 2.5 Fauna

### Vogelwelt

Erwartungsgemäß hat das Plangebiet derzeit keine besondere Bedeutung für die Fauna. Das gilt auch für die **Vogelwelt**, obwohl das Plangebiet innerhalb der Grenzen des Vogelschutzgebietes Werderland liegt. Maßgeblich für diesen Umstand dürfte neben der Nutzung die Strukturarmut und der Mangel an offenem Wasser sein. Die geringe Bedeutung zeigt sich deutlich an den Befunden der vorliegenden Brutvogelerhebungen:

Brutnachweise im Gebiet:				
	1990	1994	1998	2005
Rotschenkel	6	1	1	0
Kiebitz	2	0	0	0
Uferschnepfe	1	0	0	0
Feldlerche	3	0	0	0
Braunkehlchen	2	0	0	1

**Tab. 1: Brutnachweise nach Quellenlage<sup>12</sup>**

Die Brutnachweise aller anderen maßgeblichen Arten liegen außerhalb des Gebiets.

Anlässlich diverser Ortsbegehungen im Rahmen der Projektbearbeitung wurde auf die Vogelwelt geachtet, ohne explizite Erhebungen durchzuführen. Es ist festzuhalten, dass die Zufallsbeob-

<sup>10</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – Kartenteil

<sup>11</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – Karte 6

<sup>12</sup> Vgl. AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) Kartenteil

achtungen mit dem bisherigen Kenntnisstand korrelieren. Es konnten keine herauszuhebenden Arten beobachtet werden, auch Vogelbrut wurde nicht beobachtet.

Bemerkenswert ist die Nähe des Untersuchungsgebiets zu den Teichen und den Grünlandflächen in der Niederbürener Feldmark (IEP Teilgebiet WL 13), die regelmäßig hohe Bedeutung als Rastplatz für Wasservögel und terrestrische Rastvögel haben (vgl. a. Abb. 4).<sup>13</sup>

#### Potentialeinschätzung für die Vogelwelt:

Hinsichtlich der Vogelwelt besitzt das Untersuchungsgebiet – sofern man die Bewirtschaftung aufgibt – erhebliches Potential. Ohne Beweidung wäre eine Entwicklung ähnlich der höher gelegenen Bestände des Schönebecker Sandes zu erwarten, d. h. aufgrund der relativ feuchten Gegebenheiten würden sich stellenweise Landröhrichte etablieren. An Röhricht gebundene Vogelarten würden davon profitieren. Als limitierender Faktor wäre jedoch nach wie vor das Fehlen größerer, dauerhafter Wasserflächen wirksam. Das vorhandene Potential ist folglich mit einfachen Mitteln steigerbar, wenn man für entsprechende Wasserflächen sorgt.

Das Gebietspotential ist nicht auf die Arten der Röhrichte beschränkt. Vor dem Hintergrund des räumlichen Zusammenhangs mit den benachbarten Brut- und Rastgebieten für Wasser- und Watvögel, besitzt das Gebiet ein erhebliches Entwicklungspotential, sofern man einen größeren Wasserkörper mit angrenzenden Wattflächen schaffen kann. Arten, die sich im Werderland nachweisen lassen, würden auch das Plangebiet aufsuchen.

#### **Wirbellose**

Erwähnenswert hinsichtlich **anderer Artengruppen** ist die Rasterangabe zum Vorkommen der Säbel-Dornschröcke *Tetrix subulata*, auch wenn der Befund von außerhalb des Plangebietes stammen dürfte.<sup>14</sup> (vgl. Rasterkarte, IEP Karte 24)

#### Potentialeinschätzung Wirbellose:

Eine Erhebung der Wirbellosenfauna hätte den Rahmen dieser Machbarkeitsstudie gesprengt und würde auch nicht zu einem entscheidungsrelevanten Erkenntnisgewinn führen. Daher kann an dieser Stelle auch keine dezidierte Potentialeinschätzung erfolgen. Dennoch liegen grundsätzliche Schlussfolgerungen auf der Hand: im Rahmen der Expertengespräche (vgl. Abb. 1) wurden folgende Aussagen getroffen

- Eine Entwicklung des Plangebiets könne allgemein der Förderung der Wirbellosen der Uferzönose dienen<sup>15</sup>,

<sup>13</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – vgl. S. 40 Abb. 9.

<sup>14</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – Karte 24

<sup>15</sup> Expertengespräch v. 15.08.2011 (unveröff.)

- ein Strauchweidengürtel als Treibselfang könne zur Bereicherung des Habitatangebots für Wirbellose dienen, ebenso wie eine Übergangszone Watt / Röhricht.<sup>16</sup> Ferner würde ein Rückbau der in der Krone verklammerten Uferbefestigung die Laufkäferpopulationen fördern.<sup>17</sup>

## Fischfauna

Für die geplante Maßnahme von besonderem Belang ist die Nachbarschaft des Gebiets zur Weser. Derzeit hat es für die Fischfauna naturgemäß keinerlei Bedeutung, mit geeigneten Maßnahmen kann das Gebiet jedoch erhebliches Potential entwickeln.

Vor diesem Hintergrund sind vor allem die in Weser und Lesum wandernden Arten Flussneunauge *Lampetra fluviatilis* und Meerneunauge *Petromyzon marinus* zu nennen. Die Finte *Alosa fallax* mit dem nachgewiesenen Reproduktionserfolg vor Farge (Schwerpunkt des Laichareals zwischen Weser-km 20 bis 32) wandert hingegen nicht bis zum Plangebiet die Weser hinauf.

### Potentialeinschätzung für die Fischfauna

Im gegenwärtigen Zustand besitzt das Gebiet keinerlei strukturbedingtes Potential. Die Bedeutung des Gebietes ist ausschließlich seiner Lage vor dem Weserdeich geschuldet. Ihm kommt als einziger größerer, verfügbarer Vordeichsfläche für eine Auenentwicklung eine nahezu einzigartige Bedeutung im Bremer Landesgebiet zu. Das Potential des Gebietes ist daher vor allem vom angestrebten Maßnahmeziel und in zweiter Linie dem in Kauf genommenem (baulichen) Aufwand abhängig.

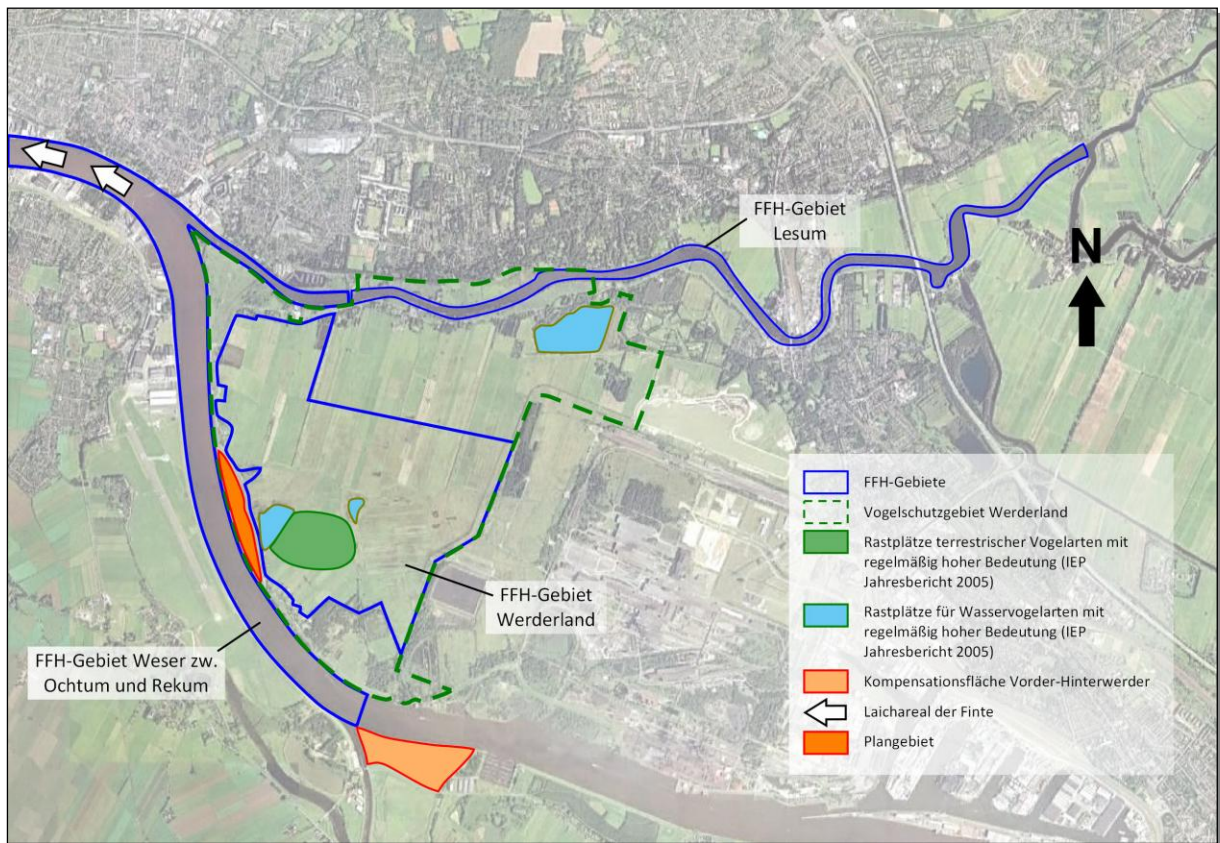
Zuschnitt und Größe des Gebietes sind ausreichend, um ein tidebeeinflusstes, unmittelbar mit der Weser verbundenes Nebengewässer zu gestalten, dessen Bedeutung sich aus der funktionalen Bedeutung als Ruheraum, Laich- und Überwinterungsgewässer ergibt. Einschränkend ist zwar darauf hinzuweisen, dass – unabhängig davon, welche Konzeption realisiert wird – man aller Voraussicht nach keinen unmittelbaren Vorteil für die Schlüsselart Finte erreichen wird. Für Fluss- und Meerneunauge kann ein strömungsarmes Nebengewässer einen Ruheraum darstellen. Für die anderen Arten der Weser wäre ein Nebengewässer ein in mehrfacher Hinsicht wertvoller Lebensraum. Ein deutlicher Hinweis auf die Erreichbarkeit dieses Zieles geben die Befunde der Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“, die daher im Folgenden auch als Referenzvorhaben in die Überlegungen einbezogen wird (vgl. Kap. 4).

Weitere Bedeutung erhält das Plangebiet als potentieller Trittstein durch seine Lage zwischen Vorder- / Hinterwerder und Lesummündung.

---

<sup>16</sup> Dr. Schirmer, 12.08.2011, mdl.

<sup>17</sup> U. Handtke, 15.08.2011, mdl.



**Abb. 4: Einordnung des Plan- bzw. Untersuchungsgebietes im Raum (FFH-Gebiete und VS-Gebiet)**

## 2.6 Schutzgebiete, Programme, Leitbilder, Erhaltungs- und Entwicklungsziele

Da vorausgesetzt werden kann, dass die Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebietes allen fachlich Beteiligten bekannt sind, erübrigt sich eine tiefgreifende Darstellung. Es seien daher die maßgeblichen Aspekte und Schutzgebiete nur der Vollständigkeit halber kurz aufgezählt.

Das Plangebiet ist *Überschwemmungsgebiet* nach § 91 ff BremWG.

Es ist Teil des *LSG Werderland und Lesumröhrichte*

und Teil des *Vogelschutzgebiets Werderland* (DE – 2817-401).

Unmittelbar benachbart sind

das FFH-Gebiet *Weser zwischen Ochtum und Rehum* (DE - 2817-370),

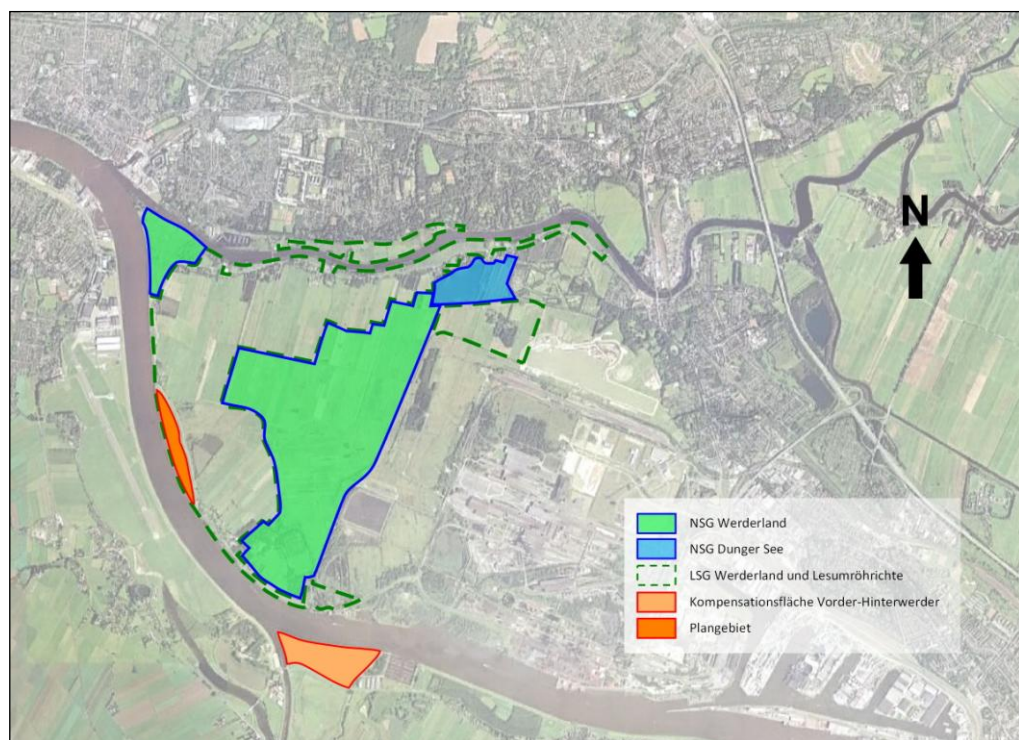
das FFH-Gebiet *Lesum* (DE – 2818-304),

das FFH-Gebiet *Werderland* (DE - 2817-301) mit dem NSG Werderland (Teil I),

sowie in geringer Entfernung die NSG Werderland und *Dunger See*

Im Landschaftsprogramm Bremen<sup>18</sup> ist das Untersuchungsgebiet als Teil des Werderlandes in die Kategorie *Sicherung und Entwicklung des Erholungspotentials* der überwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen sowie der eingeschränkt öffentlich nutzbaren Grünflächen (Bestand) dargestellt. Die *Niederbürener Landstraße* ist in die Kategorie *Sicherung, Entwicklung und Neuanlage von ortsteilübergreifenden Grünverbindungen und Erholungswegen* aufgenommen.

Im Land Bremen sind die *Weser*, die *Wümme* und die *Ochtum* sowie die *Geeste* in Bremerhaven als *Cyprinidengewässer* ausgewiesen, d.h. als Gewässer, in denen die Anforderungen karpfenartiger Fische erfüllt sein müssen.



**Abb. 5: Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete**

<sup>18</sup> FREIE HANSESTADT BREMEN - SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (2011)

Aufgrund der Bedeutung besonders der FFH-Gebiete und des Vogelschutzgebietes für den funktionalen Kontext sind die Gebietsmerkmale und Entwicklungsziele der Gebiete im **Anhang A4** zusammengefasst. Leider sind die Erhaltungs- und Entwicklungsziele bislang nur unvollständig und in relativ unkonkreter Ausformulierung verfügbar. Dieses Defizit verspricht der Integrierte Bewirtschaftungsplan Weser (IBP)<sup>19</sup>, der bislang mit seinem Fachbeitrag „Natura 2000“<sup>20</sup> (überarbeiteter Vorentwurf Juni 2011) vorliegt, in weitem Umfang aufzuarbeiten. Da sich die wesentlichen Anforderungen an die Renaturierung des Werdervorlandes an den Leitbildern, Erhaltungs- und Entwicklungszielen orientieren, sind die wichtigsten Aussagen des Fachbeitrags „Natura 2000“ zum IBP Weser im Folgenden zusammengefasst (teilweise gekürzt)<sup>21</sup>.

#### **Gesamträumliches Leitbild für die Tideweser (... Zielzustand B):**

- Flachwasserzonen machen in der Außen- und Unterweser jeweils einen Anteil von ca. 10 % an der Gesamtfläche des tidebeeinflussten Raums aus. Der Übergang vom Eulitoral zur Flachwasserzone, zum flachen Sublitoral und zum tiefen Sublitoral ist überall dort, wo es die Strömung und die Breite des Flusses erlaubt, sanft geneigt. Zur MThw-Linie ist weitgehend eine natürliche Vegetationszonierung vorhanden. (S.304)
- Die Ufervegetation ist vielfältig vorhanden und hat eine günstige Ausprägung (S.305)
- An der Unterweser haben .. 75 % des Vorlandes im Überschwemmungsbereich günstig ausgeprägte Strukturen. ...Tideauwälder sind an geeigneten Standorten auf höher liegendem Vorland vorhanden. Sie haben ihren Schwerpunkt im limnischen Abschnitt der Unterweser und machen insgesamt ca. 10 % der Fläche aus
- In der limnischen Zone von Weser, Hunte und Lesum haben sich in strömungsruhigeren Flachwasserbereichen Teile der ursprünglichen Zönose einstellen können (insbes. Muscheln, Schnecken, Eintagsfliegen, Dipteren, Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserwanzen und Libellen) (S.306)
- Der feste Uferausbau wird reduziert. (S. 307)
- Naturverträgliche Freizeit- und Tourismus-Aktivitäten, wie gesteuertes „Natur-Erleben“, sind verbreitet, jedoch sind ökologisch sensible Teilbereiche von der Freizeit-Nutzung ausgenommen. (S.308)

#### **Bei der Formulierung der gesamträumlichen Erhaltungsziele des IBP haben hohe Priorität**

( vgl. S. 309f.):

- ästuartypische und tideautypische Lebensräume/Biototypen gegenüber „sonstigen“ Biototypen
- die unterrepräsentierten Lebensräume wie bspw. (..) Flachwasserzonen, Schlickwatt und Auwald
- Im Vorland haben die Funktionen Vorrang, die zwingend auf Tideeinfluss angewiesen sind, gegenüber Funktionen, die auch im Binnenland erfüllt werden können

#### **Als allgemeine Defizite werden benannt (S.310):**

- Fehlen dauerhaft flach überströmter Flachwasserzonen und strömungsberuhigter Seitenbereiche
- (..) Fehlen von ungenutztem / extensiv genutztem tidebeeinflusstem Vorland
- (..) Fehlen der Abfolge von Vegetationsstrukturen vom Vorland bis ins Watt
- Fehlen natürlicher Uferstrukturen
- fehlende Vernetzung des Flusses mit aquatischen Habitaten der Aue

<sup>19</sup> NLWKN und SUBV (2011)

<sup>20</sup> KÜFOG GMBH (2011)

<sup>21</sup> Die Seitenverweise beziehen sich auf KÜFOG GMBH (2011)

**Daraus abgeleitet ergeben sich folgende gesamträumliche Erhaltungsziele (S. 311f.):**

- Sicherung und Entwicklung (...) (tide-)aumentypischer Prozesse und Funktionen zur Erreichung günstiger abiotischer Bedingungen und der typischen hydromorphologischen Strukturen
- Sicherung und Entwicklung (...) (tide-)aumentypischer Lebensräume und ihrer dynamischen Veränderungen – u.a. Entwicklung, Vergrößerung und Aufwertung von Flachwasserzonen (...)
- Sicherung und Entwicklung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften, die in besonderem Maße von der natürlichen Dynamik morphologischer Prozesse abhängig sind (z.B. Wattflächen, Flachwasserzonen, ...),
- Sicherung und Entwicklung der im Planungsraum auftretenden charakteristischen Biotoptypen in einer solchen Größenordnung, Verteilung im Raum und Vernetzung, dass darin die lebensraumtypischen Arten in langfristig überlebensfähigen Populationen in guter Ausprägung vorkommen können
- Entwicklung eines ausgewogenen Flächenverhältnisses von Wattflächen, Flachwasserbereichen, flachem Sublitoral und tiefem Sublitoral bei Gewährleistung der Sicherheit der Schifffahrt
- Entwicklung von Seitenbereichen mit Flachwasserzonen und natürlichen Übergängen zwischen Wasser und Land sowie Förderung natürlicher Vegetationsstrukturen und Biotopausstattung
- Entwicklung günstiger Ausprägungen der Uferstrukturen
- Sicherung und Entwicklung von Auwaldstrukturen

**Besondere Erhaltungsziele werden u.a. für Finte und Meerneunauge formuliert:**

**Finte:** Erhalt und Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Population der Finte, die sich aus Laichfischen mehrerer Jahrgänge zusammensetzt; Erhalt und Entwicklung der ungehinderten Durchwanderbarkeit des Ästuars zwischen dem marinen Aufwuchs- und Überwinterungsgebiet sowie den Laichplätzen und Aufwuchshabitaten der Fischlarven im limnischen Abschnitt des Ästuars

**Meerneunauge und Flussneunauge:**

Erhalt und Entwicklung der ungehinderten Durchwanderbarkeit des Ästuars und der Tideweser für die Neunaugen (Flussneunauge und Meerneunauge) zwischen dem marinen Aufwuchsgebiet sowie den Laichplätzen und Aufwuchshabitaten der Querder in stromauf liegenden Gewässerabschnitten und Zuflüssen des Ästuars;

**Als konkrete Maßnahmen werden vorgeschlagen (S. 317ff.):**

- Rückbau bestehender Uferbefestigungen (Maßnahme-Nr. 15), Rückbau von Sommerdeichen, hier konkret benannt das Uferdeckwerk im Plangebiet (S. 444)
- Veränderung der landwirtschaftlichen Vorlandnutzung, u.a. Aufgabe derselben (Maßnahme Nr. 17)
- Anlage von Flachwasserzonen (Maßnahme Nr. 21)
- Maßnahmen zum Schutz und zur Entwicklung von Auwald-Strukturen (Maßnahme Nr. 43)
- Schaffung strömungsberuhigter Kolkbereiche als Teil eines Trittssteinsystems von Ruheräumen für Neunaugen (Maßnahme Nr. 50)

## 2.7 Die Weser

Die Weser gehört zur Flussgebietseinheit „Ströme der Marschen“. Sie ist ebenso wie die nahe Lesum als mäßig ausgebauter Flussunterlauf mit Tideeinfluss (FZT) einzustufen (vgl. Abb. 3 Biotypen). Der aquatische Lebensraum der Weser und der Lesum wurde im Rahmen des IEP nicht untersucht.<sup>22</sup> Nach Sichtung der Literatur kann der Zustand der Weser hinsichtlich der ökologischen Parameter zusammenfassend als mäßig, hinsichtlich der chemischen Parameter eher als gut bezeichnet werden. Auffallend ist, dass die Bewertung der Weser hinsichtlich des ökologischen Potentials in den Quellen unterschiedlich ausfällt.<sup>23</sup>

### *Bewirtschaftungsplan Weser 2009<sup>24</sup>:*

- ökol. Potential des „erheblich veränderter Wasserkörpers“: **mäßig**
- ökologischer Zustand des Phytoplanktons: mäßig
- ökologischer Zustand Makrophyten / Phytobenthos: unbefriedigend
- ökologischer Zustand des Makrozoobenthos: unbefriedigend
- ökologischer Zustand Fischfauna: mäßig
- chemischer Zustand: gut
- chemischer Zustand Schwermetalle: gut
- chemischer Zustand Pflanzenschutzmittel: gut
- chemischer Zustand andere Schadstoffe: gut

### *Maßnahmenprogramm Bremen 2009<sup>25</sup>:*

- ökol. Potential des „erheblich veränderten Wasserkörpers“: **unbefriedigend**
- chemischer Zustand (nach geltendem Recht): gut
- chemischer Zustand (Nach Tochter-RL prioritäre Stoffe): nicht gut
- ökol. Zustand für Fische: mäßig
- ökol. Zustand für das Makrozoobenthos: unbefriedigend
- ökol. Zustand für Makrophyten, Phytobenthos: unbefriedigend
- ökol. Zustand für das Phytoplankton: mäßig

<sup>22</sup> AG JORDAN / ÖKOLOGIS (2007) – siehe S. 41.

<sup>23</sup> Der Widerspruch in den benannten Quellen ist für die Ergebnisse der vorliegenden Machbarkeitsstudie ohne Bedeutung und kann daher außer Acht gelassen werden. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass SUBV sich um eine Klärung des Sachverhalts bemüht.

<sup>24</sup> Vgl. FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT WESER (o.J.)

<sup>25</sup> FREIE HANSESTADT BREMEN - SENATOR FÜR UMWELT, BAU, VERKEHR UND EUROPA (2009). Bzgl. der scheinbar widersprüchlichen Angaben zum chemischen Zustand vgl. Abb. 5 und Abb. 6.

### Hydrologische Rahmendaten:

Charakteristisch für die Weser ist der regelmäßige Tidenwechsel mit den damit verbundenen Strömungswechseln und Wasserstandsschwankungen. Das Plangebiet befindet sich zwischen Fluss-km 14,100 und 15,400. Hydrologische Kennwerte lassen sich aus den Pegeln Vegesack und Oslebshausen ableiten.

<b>Wasserstände 2001 - 2010</b>					
in Meter, Bezug NN					
	Pegel	Pegel			
	Vegesack	Oslebshausen	Jahr	USG1	USG2
Strom-km	17,850	8,375		15,400	14,100
MThw	2,39	2,52		2,42	2,44
MTnw	-1,55	-1,62		-1,57	-1,58
HQ10	liegt nicht vor				
HHThw	5,33	5,34	1962	5,33	5,33
NNTnw	-3,29	-3,22	1964	-3,27	-3,26

**Tab. 2: Wasserstände der nächstgelegenen Pegel Vegesack und Oslebshausen sowie des Plan- bzw. Untersuchungsgebiets<sup>26</sup>**

Beim Vergleich der vorliegenden Daten fällt auf, dass die gemittelten Messdaten für das MThw und das MTnw in der aktuellen Zusammenfassung des WSA (Tab. 2) höher liegen als die Werte für den Beobachtungszeitraum 1996 – 2005 (Tab. 3). Der tendenzielle Anstieg der Wasserspiegel lässt sich also schon in diesem kurzen Zeitraum ablesen.

<b>Wasserstände 1996 - 2005</b>		
in Meter, Bezug NN		
	Pegel	Pegel
	Vegesack	Oslebshausen
Strom-km	17,850	8,375
MThw	2,36	2,47
MTnw	-1,55	-1,65

**Tab. 3: Vergleichsdaten der Pegel Vegesack und Oslebshausen<sup>27</sup>**

<sup>26</sup> USG1 = nördl. Ende des Untersuchungsgebiets, USG2 = südliches Ende des Untersuchungsgebiets. Jahr = Jahr der Ereignisse. MThw und MTnw = Mittelwerte aus einem 10-jährigem Beobachtungszeitraum. Quelle: WSA BREMEN (2011).

<sup>27</sup> Toben, WSA Bremen, 31.05.11, mdl.

<b>Strömungsgeschwindigkeiten</b>				
in cm/sec				
	Pegel	Pegel		Pegel
	Vegesack	Oslebshausen	USG1	USG2
Strom-km	17,850	8,375	15,400	14,100
mittl. Ebbe	50	45	48,71	48,02
mittl. Flut	40	30	37,41	36,04
max. Ebbstrom	100	65	90,95	86,15
max. Flutstrom	80	50	72,24	68,13

**Tab. 4: Strömungsdaten der Pegel Vegesack und Oslebshausen sowie des Plan- bzw. Untersuchungsgebiets<sup>28</sup>**

## 2.8 Bewertung des heutigen Zustands

Die folgende Bewertung erfolgt einerseits als Flächenbewertung entsprechend der Handlungsanleitung<sup>29</sup>, andererseits im Hinblick auf die funktionalen Aspekte.

**Biotoptypen:** Obwohl intensiv bewirtschaftetes Grünland mit großer Strukturarmut den größten Flächenanteil des Plangebiets einnimmt, ist dem Biotoptypenbestand des Gebiets in seiner Gesamtheit aufgrund des erheblichen Anteiles an Flutrasengesellschaften (GFF – sonstige Flutrasen) durchaus ein mittlerer Wert zuzusprechen. Die wenigen vorhandenen, temporären und sehr kleinen Gewässer und Offenbodenbereiche sind dagegen nicht geeignet, dem Gebiet eine noch höhere Bedeutung zuzumessen.

Eine Zusammenstellung der Flächenanteile im Plangebiet und deren überschlägige Bewertung entsprechend der Handlungsanleitung befindet sich im **Anhang A5**. Eine darüber hinaus gehende überschlägige „Bilanzierung“, in der die Bestandsbewertung einfließt, ist in Kap. 6.4 wiedergegeben.

**Pflanzenwelt:** Das weitgehende Fehlen von RL-Arten und Zielarten (mit Ausnahme des punktuellen Vorkommens der Gelben Schwertlilie) unterstreicht die derzeit geringe Bedeutung des Gebietes für die Pflanzenwelt.

**Vogelwelt:** Im Gebiet findet nachweislich so gut wie keinerlei Brutaktivität statt. Darüber hinaus besitzt das Gebiet keine nennenswerte Bedeutung für Rastvögel, so dass die Bedeutung für die Vogelwelt derzeit als sehr gering anzusehen ist.

**Andere Artengruppen:** Hinsichtlich anderer Artengruppen finden sich in den vorliegenden bzw. verfügbaren Quellen ebenfalls keine Hinweise, die auf eine nennenswerte Bedeutung schließen lassen.

<sup>28</sup> WSA BREMEN (2011)

<sup>29</sup> UNIVERSITÄT HANNOVER, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND NATURSCHUTZ (2006)

Auch aus **funktionaler Sicht** besitzt das Gebiet im gegenwärtigen Zustand kaum Bedeutung. Hier macht sich neben dem Fehlen von Wasserflächen bzw. bereichernden Habitatstrukturen die Barrierewirkung des Weserdeichs mit der begleitenden Niederbürener Landstraße einerseits, entscheidender jedoch die Befestigung des Weserufers sowie dessen um rund 1 m über das rückwärtige Gelände hinaus ragende Kronenniveau bemerkbar.

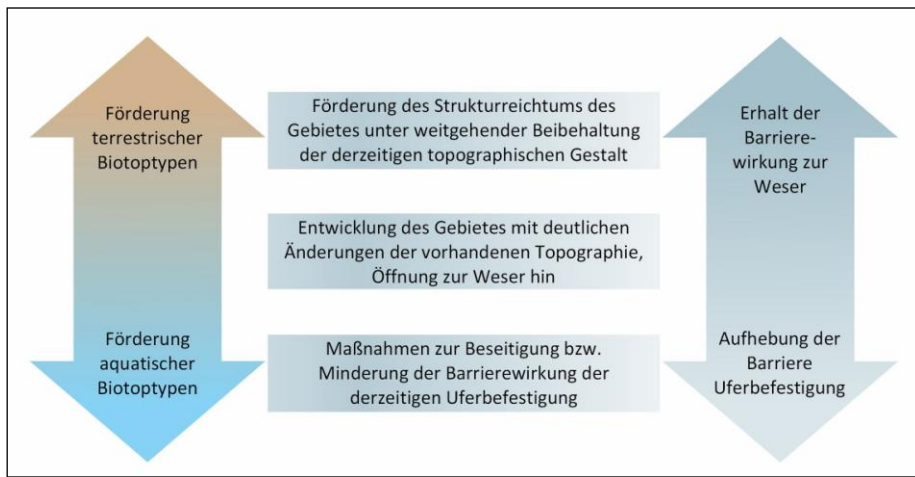
Die aus naturschutzfachlicher Sicht geringe Bedeutung des Gebietes in seiner heutigen Ausprägung korrespondiert mit den Grenzziehungen der FFH-Gebiete, bei denen das Gebiet jeweils ausgegrenzt wurde (vgl. Abb. 4).

### **Erholungsnutzung**

Aufgrund des gegenwärtigen Zustandes besitzt das Gebiet keine nennenswerte Attraktivität für die Erholungsnutzung. Zwar ist das Vordeichsgelände durch die Deichscharten und den am Deichfuß verlaufenden Unterhaltungsweg zugänglich, aber es bestehen keine Anreize (Naturerleben, Vogelbeobachtung) für einen Aufenthalt im Gebiet. Hinsichtlich des Naturerlebens besitzt das Gebiet Entwicklungspotential, auch unter der Prämisse, das aus naturschutzfachlicher Sicht die Zugänglichkeit des Gebietes ggf. einzuschränken ist.

## **2.9 Folgerungen für die Variantenwahl**

Würdigt man die Lage des Gebietes im Raum, insbesondere die Nachbarschaft zum Werderland, dem Schönebecker Sand, der Lesum und der Weser und nicht zuletzt der Kompensationsmaßnahme Vorder-/Hinterwerder und der Ochtum, offenbart sich ein Entwicklungspotential, das bei entsprechender Förderung aufgrund seiner funktionalen Aspekte weit über das gebietsimmanente Potential hinausgeht. Da sich die Barrierewirkung von Weserdeich und Niederbürener Landstraße auch in Zukunft nur in begrenztem Maß werden abmildern lassen, können sich denkbare Maßnahmen auf das Gebiet einerseits konzentrieren und/oder an der Minderung bzw. Beseitigung der Barriere zur Weser (Uferbefestigung) andererseits orientieren. Dass sich vor diesem Hintergrund ein Spannungsfeld ergibt, innerhalb dessen sich die Bandbreite der entwickelbaren Maßnahmenzenarien bewegt, verdeutlicht Abb. 6.



**Abb. 6: Spannungsfeld Maßnahmenespektrum**

Es ergeben sich letztlich zwei entscheidende Fragestellungen:

- Bevorzugt man die Entwicklung eines aquatisch bestimmten Lebensraums oder eines stärker terrestrisch geprägten Lebensraums?
- Ist man gewillt, die Barrierewirkung der Uferbefestigung zu mindern oder in größerem Umfang zu beseitigen?

Zur Beantwortung dieser Fragen sind die Vorgaben übergeordneter Programme sowie die Erhaltungsziele der benachbarten FFH-Gebiete und des Vogelschutz-Gebiets von Bedeutung (s.o.).

Dabei ist zu bedenken, dass das Plangebiet eines der wenigen, wenn nicht das einzige größere **Vor-deichsgelände** in der tidebeeinflussten Unterweser ist, in dem derzeit eine naturschutzfachliche Planung zur Auerenaturierung realisiert werden kann. Vor diesem Hintergrund gewinnt der Aspekt der Aufhebung bzw. Minderung der o.g. Barriere zwischen Weser und Gebiet *und* der Entwicklung limnischer Biotoptypen herausragende Bedeutung.

Abschließend sei angemerkt, dass grundsätzlich auch Lösungen unter teilweiser Aufrechterhaltung einer extensiven Grünlandbewirtschaftung denkbar sind. Dies ist für einen Landwirt jedoch ökonomisch nur bei einer gewissen verfügbaren Flächengröße und einem angemessenen Flächenzuschnitt attraktiv. Da nach dem derzeitigen Kenntnisstand die betroffenen Flächen jedoch vollständig ins Eigentum des Deichverbandes übergehen werden, können die planerischen Szenarien auch im Einklang mit den Entwicklungszielen des IBP-Entwurfs von einer völligen Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung ausgehen.

### 3. Bautechnische Rahmenbedingungen

Bevor die von den Verfassern vorgeschlagenen Varianten und deren Herleitung diskutiert werden, seien zunächst einige bautechnische Aspekte angesprochen, die einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Baudurchführung und damit die möglichen Kosten haben.

#### 3.1 Sicherheitsvorbehalt Deichbau

Nach § 6 Abs. 3 Satzung des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer ist ein 10 m Streifen vom Deichfuß von Bebauung und (störenden) Nutzungen frei zu halten. Aus diesem Grund ist die deichseitige Grenze des Plangebiets 25 m von dem heutigen Deichfuß abgerückt. Dieser Vorhaltestreifen berücksichtigt auch die nötige Ausbaureserve für zukünftige Deichertüchtigungen.

#### 3.2 Sicherheitsvorbehalt Schifffahrt

Grundsätzlich gilt für alle Maßnahmen außendeichs ein Sicherheitsvorbehalt für die Schifffahrt. Die Sicherheit und die Leichtigkeit des Schiffsverkehrs muss gemäß BWaStrG dauerhaft gewährleistet sein. Diesbezüglich sind durch die geplante Maßnahme zwei Risiken zu erwägen:

- Eine Beeinträchtigung der Torfeuer während möglicher Baumaßnahmen
- Der mögliche Eintrag von Totholz aus dem Gebiet mit einem Kollisionsrisiko für die Schifffahrt.

Dazu ist anzumerken, dass eine Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Torfeuer auch während möglicher Bauaktivitäten durch geeignete Maßnahmen, z. B. der Einrichtung eines oder mehrerer vorübergehender Hilfsfeuer, gewährleistet werden kann. Alle planerischen Überlegungen im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie gehen davon aus, die vorhandenen Torfeuer an ihrem derzeitigen Ort zu erhalten oder wieder zu errichten.

Das Risiko des Eintrags von Totholz aus dem Gebiet setzt voraus, dass in Teilen des Gebietes eine Auwaldentwicklung initialisiert wird und sich erfolgreich etabliert. Aufgrund der relativ langen Entwicklungszeiträume ist mit einem echten Gefährdungspotential für die Schifffahrt nicht vor etwa 5 Dekaden zu rechnen. Die Aussage fußt auf der Annahme, dass sich schnell wachsende Arten wie *Salix alba* unmittelbar nach Abschluss der Maßnahme etablieren und nach etwa 40 Jahren Lebenszeit ihre volle Ausbildung erreicht haben. Danach wird eine Spanne von 10 Jahren bei hoher Vitalität angenommen, bevor von einem mit abnehmender Vitalität allmählich steigendem Risiko massiver Totholzentwicklung (einzelne Gehölze oder Teile derselben) zu rechnen ist. In der Realität ist dieses Risiko voraussichtlich eher noch geringer. Es bleibt anzumerken, dass ein Schadensrisiko aufgrund der Größe und Bauart der Fahrzeuge weniger für die Berufsschifffahrt anzunehmen ist, sondern in erster Linie für die Sportschifffahrt.

### 3.3 Sicherheitsvorbehalt Gewässerschutz

Unabhängig von der Art der letztlich realisierten Lösung sind die in dieser Studie diskutierten Maßnahmevarianten – eine fachgerechte Bauausführung vorausgesetzt - realisierbar, ohne eine Belastung oder Kontamination der Weser mit Schadstoffen zu bewirken, sofern sich nicht im Gebiet eine bislang unbekannte Kontaminationsquelle befindet. Diesbezüglich sind im weiteren Planungsprozess ggf. entsprechende Erhebungen zu veranlassen.

Als weiteres Risiko ist ein potentieller Masseneintrag (Erosion) aus dem Gebiet in die Weser zu diskutieren. Hier besteht das WSA auf die Gewähr, dass es zu einem solchen nicht kommt. Aus Sicht der Verfasser besteht kein relevantes Risiko eines derartigen Massentransportes. Das Plangebiet befindet sich am Gleithang der Weser, einem Bereich, in dem naturgemäß eher Auflandungsprozesse stattfinden. Darüber hinaus sind alle an die Weser angeschlossenen Häfen und Nebengewässer von Verschlickung bedroht, unterliegen also einem Masseneintrag. Ebenso ist anzumerken, dass bei der Kompensationsfläche „Vorder- und Hinterwerder“ nachweislich eine zwar überraschend gering ausgeprägte, aber doch positive Massenbilanz besteht, d.h. auch dort findet offenbar kein Massenabtrag in die Weser sondern ein Masseneintrag in die Kompensationsfläche statt.<sup>30</sup>

Nicht auszuschließen und prozessbedingt unvermeidbar sind dagegen kurzzeitige Masseneinträge in die Weser während der Bauphase und im ersten Jahr nach Etablierung einer Maßnahme. Im Vorgriff auf die weiteren Kapitel sei hier angemerkt, dass dieses Risiko bei der Ausarbeitung der Vorzugsvariante in Form entsprechender Empfehlungen zur Ausgestaltung der Uferabsenkungen und Hinweise für die Baudurchführung<sup>31</sup> berücksichtigt wurde.

---

<sup>30</sup> Vgl. BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2011) S. 17 und S. 60. - Die Entfernung Mitte Plangebiet zum Einlaufbauwerk des Tidebiotops „Vorder- / Hinterwerder“ beträgt rund 2,8 km. Es ist daher auch aufgrund der räumlichen Nähe ein plausibles Referenzobjekt.

<sup>31</sup> S. Beschreibung der Vorzugsvariante in Kap. 6. – Eine gutachtliche Stellungnahme des Ing.-Büros Timme befindet sich im **Anhang A7**

### 3.4 Anbindung des Gebiets

Über das öffentliche Straßennetz ist das Plangebiet lediglich über Burger Heerstraße bzw. die Lesumbroker Landstraße und in der Verlängerung über die Niederbürener Landstraße zu erreichen. Ab der Lesumbroker Landstraße ist die Fahrbahn mit einer Tragfähigkeit von 26 t<sup>32</sup> und einer befestigten Breite von im Mittel 4,20 m nur eingeschränkt für den erforderlichen Baustellenverkehr geeignet. Eine Erschließung der Baustelle über die Lesumbroker Landstraße dürfte zudem aufgrund der mit dem Verkehr verbundenen Belästigungen für die Anlieger erheblichen Widerstand auslösen.

Plangebiet Mitte – Einmündung in Bremer Heerstraße zzgl. Distanz zur Deponie (11,83 km)	7,18 km
Plangebiet Mitte – AS Ihlpohl (A27/B74) zzgl. Distanz zur Deponie (11,82 km)	9,88 km
Plangebiet Mitte – AS A281 zzgl. Distanz zur Deponie (9,36 km)	9,67 km
Plangebiet Mitte – Püttenstandorte	ca. 2,00 – 2,50 km

**Tab. 5: Transportentfernungen – öffentliches Straßennetz<sup>33</sup>**

Eine Alternative für den achsgebundenen Verkehr ist die Beschickung der Baustelle über das Gelände der Stahlwerke Acelor-Mittal. In diesem Fall würde nur die Mittelsbürener Landstraße beansprucht. Der überwiegende Teil der Strecke verlief über das Stahlwerksgelände und würde den direkten Zugang zur A 281 ermöglichen. Nur ein kleiner Teil der Anlieger wäre vom Baustellenverkehr betroffen. Voraussetzung wäre die Zustimmung von Acelor-Mittal.

Eine weitere, nicht straßengebundene Alternative wäre die Beschickung des Plangebietes per Schute von der Weser aus. Diese Alternative besitzt in Kombination mit einer zeitgleichen Deichertüchtigung sowie einer möglichen Verfüllung der Aushubmassen (Mineralboden) in den Hemelinger See besondere Vorteile, da man den Schutenverkehr im Idealfall ohne Leerfahrten organisieren könnte.

Plangebiet Mitte – Werkstor Acelor-Mittal (Moorlosenkirche)	2,43 km
Plangebiet Mitte – AS A281 über Acelor-Mittal zzgl. Distanz zur Deponie bzw. Verfüllungsort (9,36 km)	7,89 km
Plangebiet Mitte – Hemelinger See via Weser	21,54 km eine Schleuse

**Tab. 6: Transportentfernungen – über Betriebsgelände Acelor-Mittal und Wasserstraße**

<sup>32</sup> Quelle: Stürgen, ASV Bremen, 24.06.2011, tel.

<sup>33</sup> Bzgl. einer Verbringung von Aushubmassen in Kleinentnahmepütten s. Kap. 6.5

#### 4. Variantenentwicklung

Die in Kap. 5 vorgestellten Varianten zur Entwicklung des Plangebiets sind einerseits aus dem Gebietspotential, andererseits aus den Vorgaben übergeordneter Programme, Richtlinien und der Erhaltungsziele der benachbarten FFH-Gebiete abgeleitet. Leitbilder bzw. Entwicklungs- und Erhaltungsziele für die FFH-Gebiete und das Vogelschutzgebiet wurden bereits in Kap. 2.6 vorgestellt.

Tabelle 7 fasst die *abgeleiteten* Ziele zusammen.

<p>Habitatentwicklung für die Fischfauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhezone für diadrome Arten (Meer- und Flussneunauge)</li> <li>- Ruhezone, Aufenthalts-, Überwinterungs- und ggf. Laichhabitat für andere Arten</li> </ul> <p>Entwicklung als Trittstein für diverse Arten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Watvögel</li> <li>- Röhrichtbrüter</li> <li>- Rastvögel</li> </ul> <p>Entwicklung charakteristischer, defizitärer Lebensraumtypen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dauerhaftes Nebengewässer</li> <li>- Süßwasserwatt</li> <li>- Auwald</li> <li>- Röhrichte</li> </ul>
---

**Tab. 7: Zusammenfassung der abgeleiteten Ziele**

#### Vorüberlegungen

Eine besondere Herausforderung ergibt sich bezüglich der Entwicklung dauerhafter Wasserflächen und Süßwasserwatten. Beide sind von zu erwartenden Sedimentationsprozessen betroffen und unterliegen dem Risiko der Verlandung.

Die Schaffung von strömungsarmen, dauerhaften *Wasserflächen* als Ruhehabitat für die Fischfauna erfordert vor allem Flachwasserzonen. Die sind jedoch anfällig gegenüber Verlandungsprozessen sowie unerwünschter Aufheizung im Sommer. Ein tieferer Wasserkörper wirkt letzterem entgegen und ist darüber hinaus bestimmend für die Eigenschaft des Gewässers als Überwinterungshabitat. Eine ausreichende Wassertiefe ist nicht nur als Schutz vor der Eisbildung wichtig, sondern auch, um ein ausreichendes Sauerstoffvolumen unterhalb der Eisdecke zu garantieren. Folglich muss eine erfolversprechende Planung sowohl Flachwasser- als auch Tiefwasserbereiche kombinieren.

Um *Wattflächen* möglichst dauerhaft zu erhalten, muss das Gelände ein zu definierendes Niveau unterschreiten. Auf diese Weise wird einerseits eine Volumenreserve geschaffen, um eine allzu schnelle Auflandung zu vermeiden, andererseits kann nur eine bestimmte Überflutungshöhe verhindern, dass die Flächen vollständig von Röhrichten eingenommen werden.

*Auwaldentwicklung* hängt ebenfalls von bestimmten Geländehöhen und damit Überflutungshäufigkeiten bzw. Überflutungsständen ab. Dieser Aspekt erwies sich als relativ unproblematisch. Nachdem im Fachgremium die Entscheidung gefallen war, auf das Ziel Hartholzaue zu verzichten und die Gebietsentwicklung auf Weichholzaue zu beschränken, bestand insofern wenig Planungsbedarf, da die gegebene Geländehöhe diesem Ziel nicht entgegen steht. Diesbezüglich ist lediglich die Nutzung aufzugeben und ggf. eine Initialpflanzung vorzunehmen.

*Landröhrichte* würden sich – wie in der Potentialbeschreibung bereits dargestellt - in Teilen des Gebiets bereits bei Nutzungsaufgabe einstellen. Eine Änderung des Reliefs zugunsten feuchterer Standorte würde die Vielfalt der Entwicklung weiter steigern.

Um möglichst erfolgversprechende Ansätze hinsichtlich der Lebensräume „dauerhaftes Nebengewässer“ und Süßwasserwatt zu entwickeln, wurden daher die Ergebnisse vergleichbarer Maßnahmen ausgewertet. Letztlich erwiesen sich die im Rahmen der Kompensationsmaßnahme Tidebiotop „Vorder- / Hinterwerder“ gewonnenen Erfahrungen als besonders wertvoll, so dass es für die weiteren Überlegungen als Referenzbiotop herangezogen wurde. Folgende Aspekte sprechen für die Betrachtung des Tidebiotops als Referenzbiotop:

- vergleichbare Zielsetzung,
  - u.a. Schaffung von Süßwasserwatten, Röhrichten und der
  - Anlage eines Wasserkörpers mit Flach- und Tiefwasserzonen zur Förderung der Fischfauna
- umfassende Monitoringbefunde
- räumliche Nähe zum Plangebiet (Übertragbarkeit der Ergebnisse)

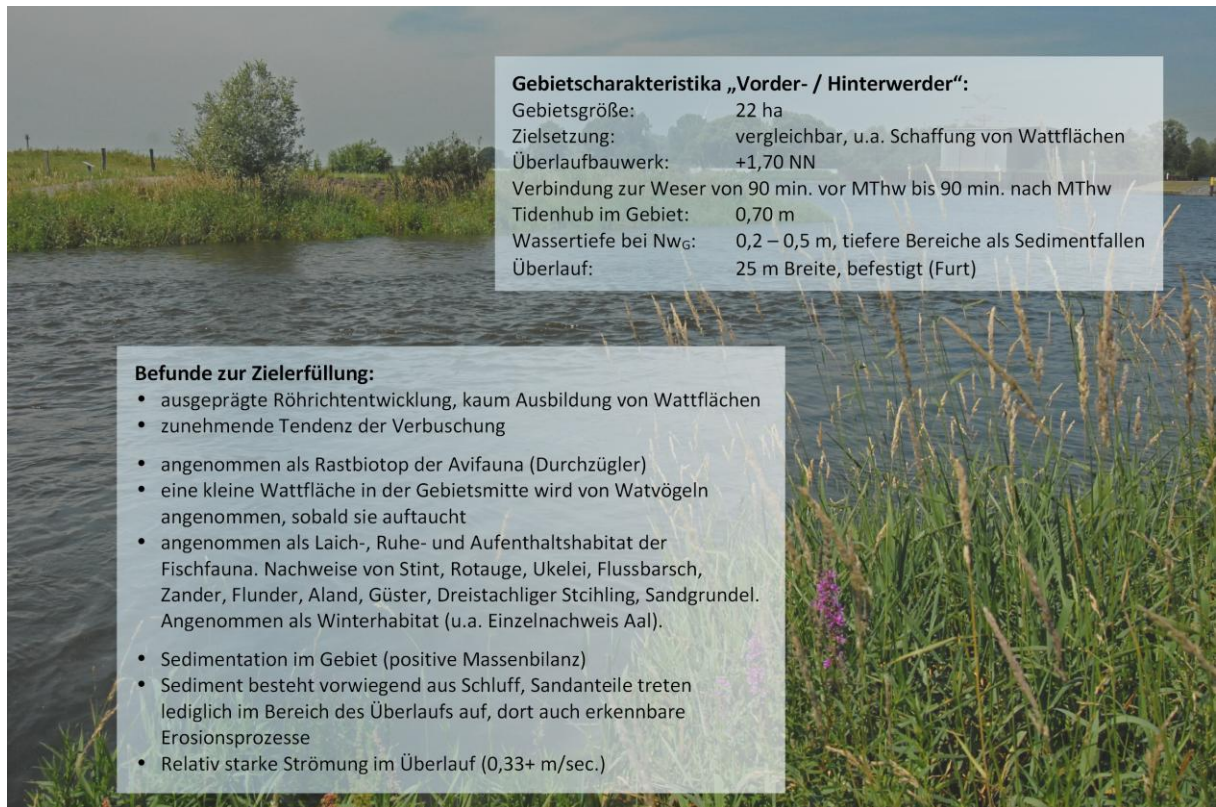
Mehr als 10 Jahre nach Errichtung der Maßnahme kann festgestellt werden, dass die angestrebten Ziele in unterschiedlichem Maß erreicht werden konnten (s. Tab. 8). Neben vielen positiven Befunden - im Hinblick auf die Förderung der Fischfauna hat sich die Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“ offenbar in zahlreichen Aspekten bewährt<sup>34</sup> - fällt auf, dass heute im Gegensatz zu früheren Jahren<sup>35</sup> keine nennenswerten Wattflächen bestehen. Lediglich in einigen, begrenzten Uferbereichen sowie in der Gebietsmitte kommen bei Gebietsniedrigwasser (Nw<sub>c</sub>) vorübergehend Wattflächen bzw. -streifen zum Vorschein. Die kleine Wattfläche in Gebietsmitte wird bei ihrem Erscheinen umgehend von Limikolen angenommen, die randlichen Wattstreifen dagegen nicht, da sie zu schmal sind. Defizite bestehen ferner aufgrund der geringen Ausdehnung der tidebeeinflussten Seitenräume sowie aufgrund fehlender Habitatstrukturen zur Ansiedlung aquatischer Makrophyten und der typischen wirbellosen Benthosfauna<sup>36</sup>.

Wegen der geringen verbliebenen Wattanteile stellt sich die Frage, ob die geringe Gebietstide, d. h. die geringe Überstauhöhe das Vordringen der Röhrichte fördert und Ursache für den geringen Wattanteil ist. Anhand des Pegels Rodenkirchen wurde daher von den Verf. geprüft, zwischen welchen Pegelständen sich der Übergang Röhricht / Watt in den benachbarten Wasserflächen dauerhaft einstellt.

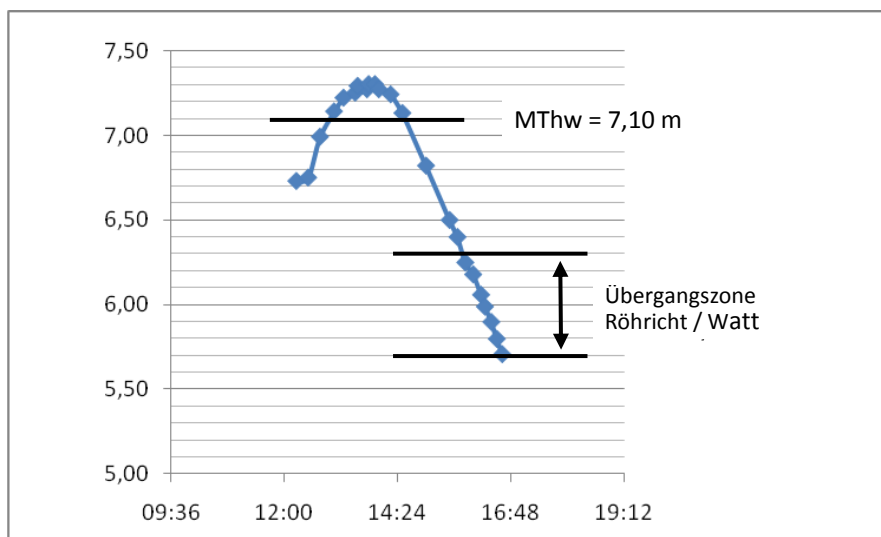
<sup>34</sup> Vgl. BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2011)

<sup>35</sup> Dr. Scholle, 15.08.2011, mdl.

<sup>36</sup> Vgl. KÜFOG GMBH (2011) S. 445



**Tab. 8: Befunde zur Referenzmaßnahme Tidebiotop Vorder- / Hinterwerder<sup>37</sup>**



**Abb. 7: Tidenverlauf beim Pegel Rodenkirchen am 30.06.11<sup>38</sup>**

<sup>37</sup> Quellen: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2011), BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2004), ferner KUNDEL W., HANDKE U. (2002), sowie SCHIRMER M. ET. AL. (2005). - Strömungsmessung: Stichprobenerfassung am 28.06.11 15:00 (ablaufende Tide) durch Verf. – Foto: Überlaufschwelle der Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“ bei ablaufendem Wasser, gut zu erkennen die Wirksamkeit der Sohlraugigkeit aufgrund lose geschütteter Wasserbausteine (Raubettrinne).

<sup>38</sup> Erfassung durch Verf. – Die Messwerte beziehen sich auf Pegel-Null, nicht auf NN. Höhen in m.

Das beobachtete Übergangsniveau zwischen Röhricht und Watt befindet sich demnach 0,80 – 1,40 m unter MThw. Im Mittel zeigte sich bei einem Wasserspiegel von 1,10 m unter MThw auf ca. 80% der Uferlinie vegetationsfreies Watt. An beschatteten Uferabschnitten liegt das Übergangsniveau höher als an besonnten Abschnitten. Im Übergangsbereich sind vorwiegend steilere Neigungen ausgebildet, was das randliche Abkippen der Röhrichtbestände fördert.

Da das Wasserregime im Plangebiet von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung und zukünftige Funktionalität des Werdervorlandes ist, wurden unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus dem Tidebiotop „Vorder- / Hinterwerder“ und der Beobachtungen zur Übergangszone Röhricht - Watt in Rodenkirchen unterschiedliche Höhen für Überlaufschwelle als Voraussetzung der Variantenentwicklung definiert. Ziel war, deutlich unterscheidbare Ansätze hinsichtlich des Schwellenniveaus und der dauerhaften Einstauhöhe für die ständig wasserführenden Flächen sowie unterschiedliche Gebietstiden zur Diskussion zu stellen. Die Varianten repräsentieren in der Abfolge 1 bis 3 eine zunehmende Öffnung des Gebiets zur Weser.

Es wurden drei Ansätze festgelegt: Der erste Ansatz orientiert sich an dem Schwellenniveau der Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“ (1,70 m NN). Für einen zweiten Ansatz wurde das Schwellenniveau mit 0,92 m NN definiert. Dieser Wert liegt 1,50 m unter MThw und etwa 0,40 m unter dem mittleren Niveau, das als Übergangszone zwischen Röhricht und Watt abgeleitet wurde. Eine Geländemodellierung auf diesem Niveau ist Voraussetzung für eine dauerhafte Wattentwicklung. Auf diesen Ansätzen fußen die Varianten 1a, 1b, 2a und 2b.

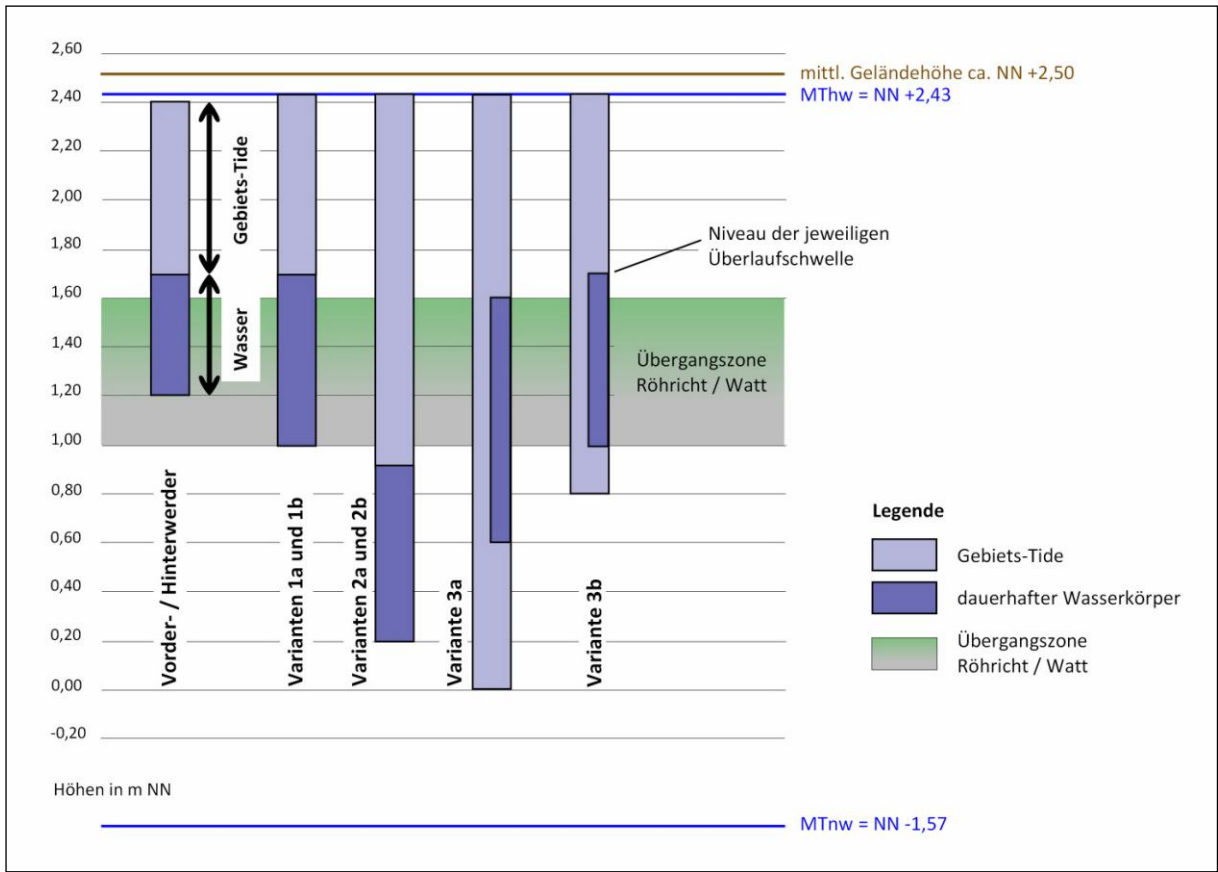
Der dritte Ansatz verzichtet auf Überlaufschwelle und geht von einer Absenkung der vorhandenen Weseruferbefestigung aus. Da diese Lösung mit erheblichen Aushubmassen verbunden ist, wurden zwei Höhen (0,80 und 0,00 m NN), die unterschiedlichen Rückbauumfang und Massenaushub erfordern, berücksichtigt. Der Ansatz führte zur Entwicklung der Varianten 3a und 3b.

Art und Umfang der Wasserflächen sowie die Geländemodellierung im Gebiet bestimmen letztlich, wie sich die unterschiedlichen Biotoptypen im Gebiet verteilen. Die Gestaltung innerhalb des Plangebiets ist in gewissem Umfang variabel: die vorgeschlagenen Lösungen sind in Teilen miteinander kombinierbar. Eine Ausnahme stellen die Varianten 3a und 3b dar, die wegen der ausgedehnten Uferabsenkung eine in ihrer Gesamtheit abweichende Gestaltung erfordert.

Nicht berücksichtigt wurde eine „Null“-Variante, d. h. eine Lösung, bei der lediglich die derzeitige Nutzung aufgegeben wird und die Fläche sich selbst überlassen bleibt. Dies hätte eine Ruderalisierung der Fläche zur Folge, wobei in Teilen eine Entwicklung hin zu Landröhrichten stattfinden würde, vergleichbar denen, die in Teilen des NSG Schönebecker Sand vorzufinden sind. Diese Entwicklung würde dem Gebiet den Charakter eines Trittsteins besonders für Röhrichtbrüter geben. In einer Gesprächsrunde mit dem Auftraggeber und den fachlich Beteiligten wurde dieser Ansatz nach eingehender Diskussion einvernehmlich verworfen,<sup>39</sup> da mit einem solchen Ansatz den Leitbildern und Entwicklungszielen nicht entsprochen wird und die Chance, die das Gebiet für die Etablierung von Mangel-Biotoptypen bietet, nicht genutzt wäre.

Einen Überblick über die Unterschiede der einzelnen Varianten hinsichtlich der „Anschlusshöhen“ an die Weser und die Höhenlage der im Gebiet vorgesehenen dauerhaften Gewässer veranschaulicht das Diagramm in Abb. 6. Zum Vergleich sind dort auch die Angaben des Tidewerders aufgeführt.

<sup>39</sup> Vorstellung und Diskussion der Variantenentwürfe im Fachgremium vom 06.07.2011



**Abb. 8: Vergleich der Varianten nach Gebietstide, Wasserkörper und Überlaufschwelenniveau**



## 5. Entwurfsvarianten

Die im Folgenden dargestellten Varianten entsprechen dem Planungsstand 06.07.2011. Die maßgeblichen Unterschiede liegen wie beschrieben in der Höhenlage der angedachten Überlaufbauwerke (Varianten 1 und 2) bzw. dem Ansatz eines umfassenderen Rückbaus des vorhandenen Deckwerks (Varianten 3).

Bei den Varianten 1 und 2 wird jeweils unterschieden zwischen einer Lösung mit zwei Überlaufbauwerken und einer Lösung mit einem Überlaufbauwerk (Untervarianten a bzw. b).

Die Untervarianten 3 unterscheiden sich dagegen hinsichtlich der Höhe der vorgeschlagenen Deckwerkabsenkung. Ferner berücksichtigt die Variante 3b die Anlage eines neu zu errichtenden, gebietsinternen Überlaufs, um eine größere, dauerhafte Wasserfläche zu etablieren.

Das Plangebiet ist nur etwa halb so groß wie die Fläche der Referenzmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“. Daher kann unabhängig von der verfolgten Lösung ein kleinerer Wasserkörper angenommen werden. Da zudem bei allen Varianten großzügig bemessene Überlaufschwelle vorgesehen sind, ist die hydraulische Belastung in allen Fällen geringer anzusetzen als beim Referenzbiotop.

Die Angaben der Sohliefen für die dauerhaften Gewässer sind Mittelwerte, d.h. durch Modellierung im Rahmen der Ausführungsplanung sind sowohl tiefere als auch flachere Bereiche zu gestalten.

Die Darstellung der Varianten und der Variantenvergleich in Kap. 5.7 dokumentieren den Entwicklungsprozess und liegen insofern in einer weniger detaillierten Ausarbeitung vor als die darauf aufbauend entwickelte Vorzugsvariante (s. Kap. 6). Die Vorzugsvariante repräsentiert einerseits veränderte Planungsinhalte, andererseits eine fortgeschrittene Ausarbeitung, was präzisere Angaben erlaubt.

## 5.1 Variante 1a – allgemeine Beschreibung

### Charakterisierung:

- zwei Überlaufschwellen
- Sohlniveau der Schwellen je +1,70 m NN (= MThw -0,72 m)
- lichte Breite der Schwellen je mindestens 25 m
- Sohlniveau des durchgehenden Gerinnes im Mittel + 1,00 m NN
- Schaffung eines dauerhaften Wasserkörpers
- Ausbildung eines Durchgangsgerinnes, eine nennenswerte Strömung im Gebiet kann jedoch nicht generiert werden.
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Ausbildung von Röhrichtbeständen, begleitender Grünlandsukzession und Initiierung einer Auwaldentwicklung im nördlichen und südlichen Geländeauslauf
- moderate Massenbewegungen (ca. 36.000 m<sup>3</sup>)

### Ziel:

- Entwicklung eines röhrichtbestimmten Areal ähnlich dem Schönebecker Sand zur Förderung von Arten der Röhrichte, ergänzende Entwicklung von auentypischen Gehölzbeständen zur strukturellen Bereicherung und Wasserflächen zur Förderung der Fischfauna

### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss mittels zweier „klassischer“ Überläufe mit Sohl- und Flankenbefestigung. Ausformung eines durchgehenden Gerinnes, das ab einem Tidenstand über +1,70 m NN geflutet wird. Dieser Wert entspricht dem Schwellenniveau der Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“. Verbindung des Wasserkörpers zur Weser ca. 85 Min. vor bis 95 Min. nach HW.<sup>40</sup>
- Ein zweifacher Einlaufes reduziert die Strömungsgeschwindigkeit(en) und erleichtert die Passierbarkeit der Überlaufschwellen für die limnische Fauna. Aufgrund der geringen Wasserspiegeldifferenz auf der Länge des Plangebiets kann jedoch keine Durchströmung des Gerinne im Sinne eines parallel zur Weser fließenden Gewässers erreicht werden.
- Sinkt der Tidenstand unter die definierte Höhe, führt nur noch das Gerinne Wasser.
- Geländemodellierung mit dem Ziel großen Strukturreichtums: Ausbildung von Abbruchkanten, unterschiedliche Geländeneigungen usw.

### Vorteile:

- geringes Aushubvolumen
- vergleichsweise geringer baulicher Aufwand im Bereich der Überlaufbauwerke
- Torfeuer sind nicht betroffen

### Nachteile:

- relativ schnelle Verlandung zu erwarten
- keine nennenswerte Bildung von Süßwasserwatten
- zeitweise hohe Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Überläufe
- Mindestens ein Überlauf muss als befahrbare Furt ausgebildet werden.

<sup>40</sup> Angaben hier wie im Folgenden = überschlägige, gemittelte Näherungswerte

Variante 1a

Hinweis:  
Die gelb angelegten Markierungen längs des Weserufers entsprechen den Behelfspollern, Torfeuern sowie Koordinatenknoten und dienen der Referenzierung der Kartengrundlagen.

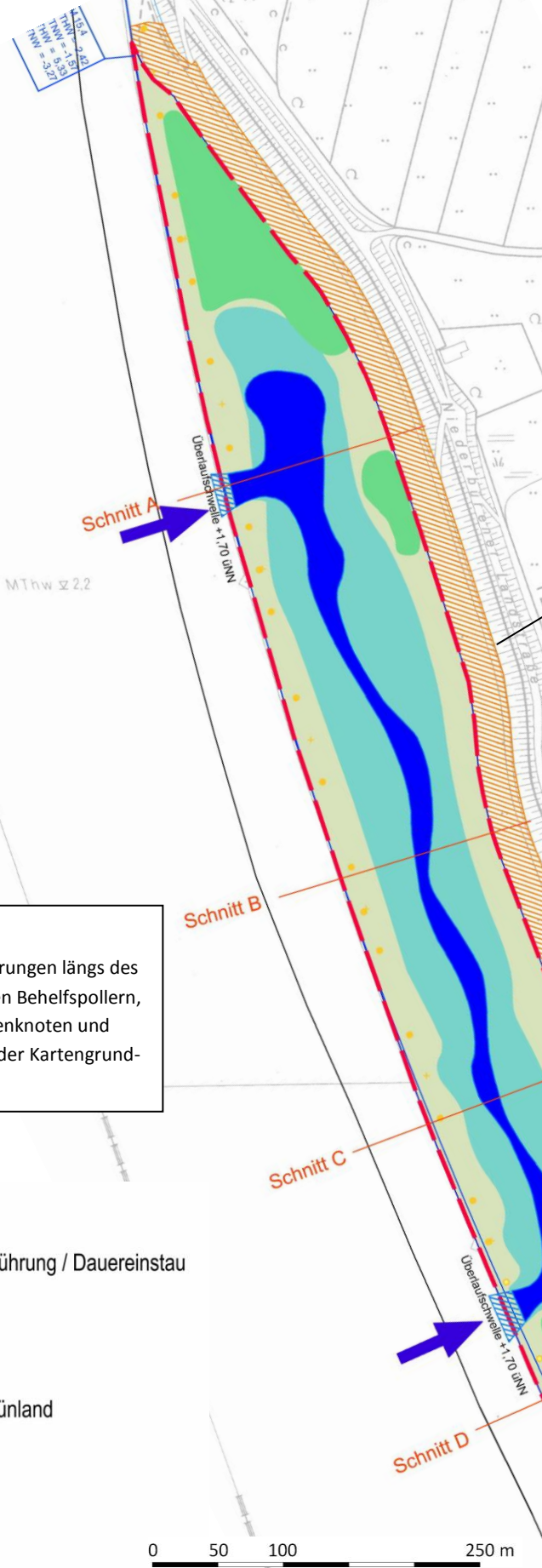
Legende

-  Dauerhafte Wasserführung / Dauereinstau
-  Watt
-  Röhricht
-  Sukzession oder Grünland
-  Auwald/Gehölz
-  Grenze Plangebiet
-  Zu- bzw. Abfluss

0 50 100 250 m

Karte EB1: Variante 1a

Renaturierung Werdervorland – Machbarkeitsstudie



Schraffur = Vorhaltestreifen für künftige Deichertüchtigung

Schnitt A

Schnitt B

Schnitt C

Schnitt D

Überlaufschwelle +1,70 üNN

Überlaufschwelle +1,70 üNN

MThw ±22

Große Brake

Teich

Teich

Auf

Nachweidenweg

Landv

N 18 0 1 B

IB

IB

IB

IB

## 5.2 Variante 1b – allgemeine Beschreibung

### Charakterisierung:

- eine Überlaufschwelle
- Sohlniveau der Schwelle +1,70 m NN (= MThw -0,72 m)
- lichte Breite der Schwelle mindestens 35 m
- Schaffung eines größeren, dauerhaften Wasserkörpers
- Sohlniveau des dauerhaft Wasser führenden Bereichs im Mittel + 1,00 m NN
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Ausbildung eines tidebeeinflussten Nebengewässers mit begleitenden Röhrichtbeständen, benachbarter Grünlandsukzession und Initiierung einer Auwaldentwicklung im nördlichen und südlichen Geländeauslauf
- mittlere Massenbewegungen (ca. 48.000 m<sup>3</sup>)

### Ziel:

- Entwicklung eines größeren, dauerhaften Gewässers als Ruhezone und Teilhabitat für die Fisch- und Vogelwelt ähnlich dem Tidebiotop „Vorder- Hinterwerder“. Ergänzende Entwicklung auetypischer Gehölzbestände zur strukturellen Bereicherung und Anlage eines größeren Nebengewässers zur Förderung der Fischfauna

### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss mittels eines Überlaufs mit Sohl- und Flankenbefestigung. Sinkt die Tide unter 1,70 m NN, führt nur noch der ausmodellerte Bereich Wasser. Dieser Wert entspricht dem Schwellenniveau der Kompensationsmaßnahme „Vorder- / Hinterwerder“. Verbindung des Wasserkörpers zur Weser ca. 90 m vor bis 90 Min. nach HW.
- Der Umfang der angedachten Wasserfläche bietet Volumenreserve, um ausreichende Wassertiefen für die Winterzeit zu schaffen (Eisfreiheit, Sauerstoffreserve). Die Volumenreserve reduziert zugleich das Risiko einer zu schnellen Sedimentation.
- Geländemodellierung mit dem Ziel großen Strukturreichtums: Ausbildung von Abbruchkanten, unterschiedlicher Geländeneigung usw.

### Vorteile:

- geringer baulicher Aufwand im Bereich des Überlaufbauwerks
- Torfeuer sind nicht betroffen
- verlangsamte Verlandung zu erwarten
- modulare Realisierbarkeit

### Nachteile:

- keine nennenswerte Bildung von Süßwasserwatten
- Verlandungsrisiko, doch aufgrund der Mächtigkeit des Wasserkörpers deutlich geringer als bei Variante 1a
- zeitweise hohe Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Überlaufs

Variante 1b

Hinweis:  
 Die gelb angelegten Markierungen längs des Weserufers entsprechen den Behelfspollern, Torfeuern sowie Koordinatenknoten und dienen der Referenzierung der Kartengrundlagen.

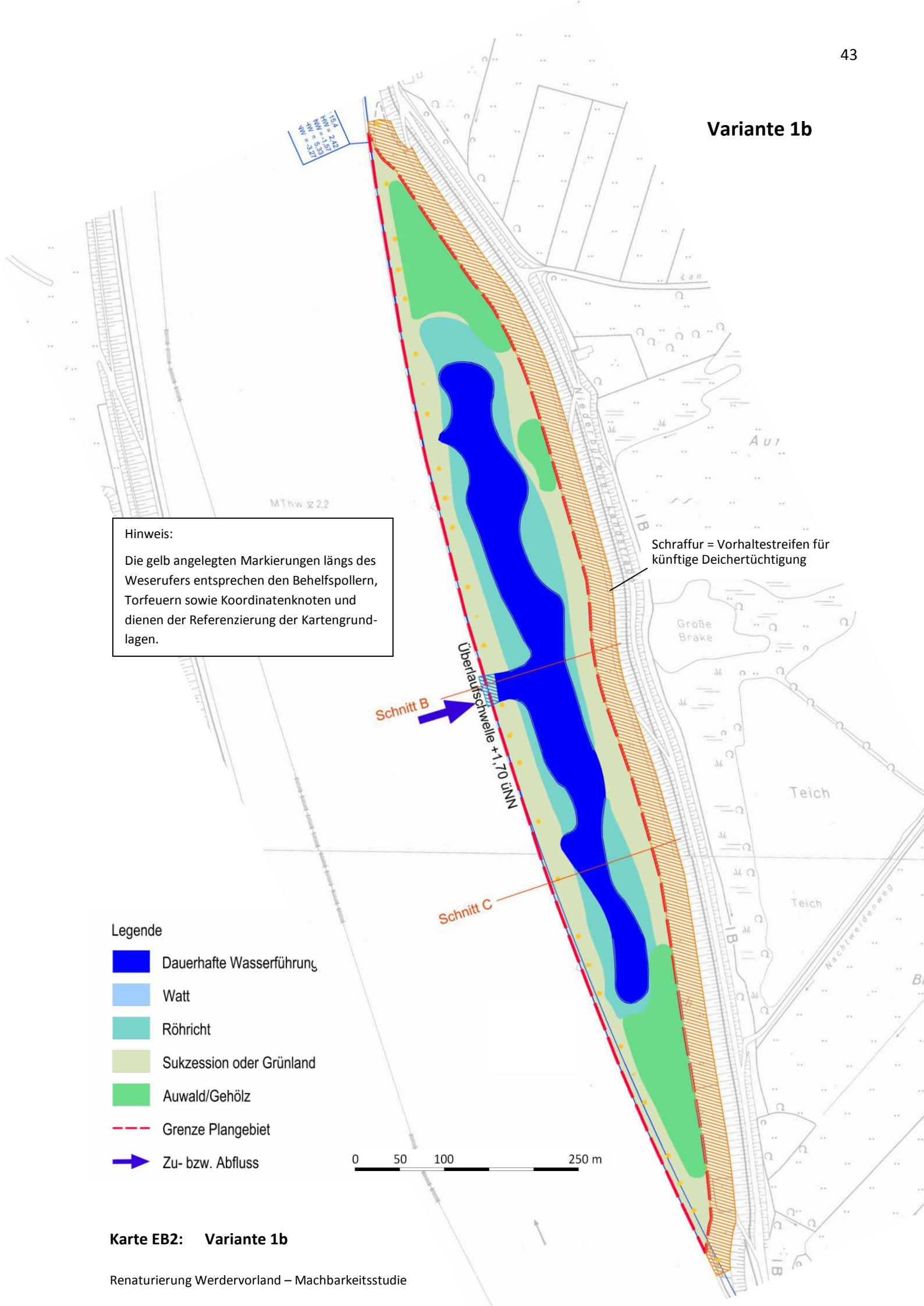
Schraffur = Vorhaltestreifen für künftige Deichertüchtigung

Legende

- Dauerhafte Wasserführung
- Watt
- Röhricht
- Sukzession oder Grünland
- Auwald/Gehölz
- Grenze Plangebiet
- Zu- bzw. Abfluss



Karte EB2: Variante 1b



### 5.3 Variante 2a – allgemeine Beschreibung

#### Charakterisierung:

- zwei Überlaufschwellen
- Sohlniveau der Schwellen je +0,92 m NN (= MThw -1,50 m)
- lichte Breite der Schwellen je ca. 100 m
- Sohlniveau des durchgehendes Gerinne im Mittel +0,20 m NN
- Schaffung eines dauerhaften Wasserkörpers
- Ausbildung eines Durchgangsgerinnes, eine nennenswerte Durchgangsströmung im Gebiet kann jedoch nicht generiert werden.
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Ausbildung von Wattflächen und begleitenden Röhrichtbeständen; randliche Grünlandsukzession und Initiierung von Auwaldbeständen im nördlichen und südlichen Geländeauslauf
- erhebliche Massenbewegungen (ca. 55.000 m<sup>3</sup>)

#### Ziel:

- Schaffung eines tidebeeinflussten Nebengewässers mit ausgeprägten Übergangszonen, auf denen sich dauerhaft Süßwasserwatt etablieren soll. Gegenüber den begleitenden Biotoptypen steht die Wattentwicklung im Vordergrund. Der dauerhafte Wasserkörper dient als Ruhezone und Teilhabitat für die Fischfauna ähnlich Variante 1a.

#### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss mittels eines Überlaufs (vgl. o.). Sinkt die Tide unter 0,92 m NN, führt nur noch der ausmodellerte Bereich Wasser. Dieser Wert liegt unterhalb des angenommenen Niveaus, bis zu dem mit dem Vordringen von Röhricht zu rechnen ist. Verbindung des Wasserkörpers zur Weser ca. 140 Min. vor bis 155 Min. nach HW.
- Ein zweifacher Einlaufes reduziert die Strömungsgeschwindigkeit(en) und erleichtert die Passierbarkeit der Überlaufschwellen für die limnische Fauna. Vgl. a. Var. 1a.
- Sinkt der Tidestand unter die definierte Höhe, führen nur noch Gerinne und die Gerinneaufweitungen Wasser. Geländemodellierung mit dem Ziel, große Flächenanteile unterhalb von 1,20 m NN zu positionieren, um die Wattfläche umfangreich zu halten. Gelegentliche Aufweitung des Gerinnes, um den Anteil der dauerhaft Wasser führenden Fläche zu erhöhen.

#### Vorteile:

- Generierung eines an der Weser seltenen Süßwasserwatts
- große Verlandungsreserve (aufgrund des großen Aushubs)
- Torfeuer sind nicht betroffen
- im Vergleich zu Var. 1a einfacher in Abschnitten zu realisieren (Modularität).

#### Nachteile:

- relativ großes Aushubvolumen
- Erheblicher baulicher Aufwand im Bereich der Überlaufschwellen, mindestens eine Schwelle muss als Furt gestaltet sein.
- zeitweise hohe Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Überläufe

Variante 2a

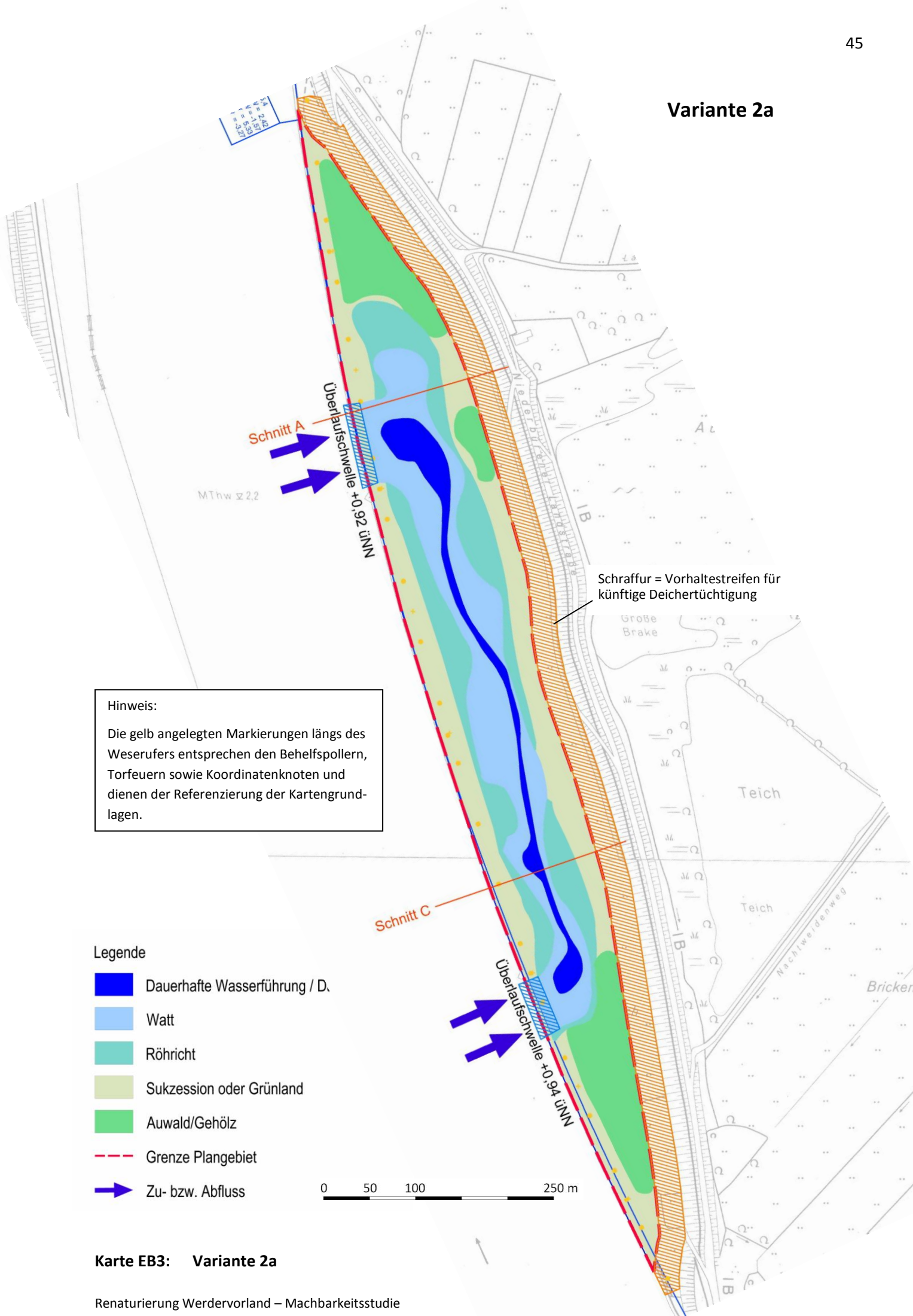
Hinweis:  
Die gelb angelegten Markierungen längs des Weserufers entsprechen den Behelfspollern, Torfeuern sowie Koordinatenknoten und dienen der Referenzierung der Kartengrundlagen.

Legende

-  Dauerhafte Wasserführung / D.
-  Watt
-  Röhricht
-  Sukzession oder Grünland
-  Auwald/Gehölz
-  Grenze Plangebiet
-  Zu- bzw. Abfluss



Karte EB3: Variante 2a



## 5.4 Variante 2b – allgemeine Beschreibung

### Charakterisierung:

- eine Überlaufschwelle
- Sohlniveau der Schwelle +0,92 m NN (= MThw -1,50 m)
- lichte Breite der Schwelle ca. 135 m
- Schaffung eines größeren, dauerhaften Wasserkörpers
- Sohlniveau des dauerhaft Wasser führenden Bereichs im Mittel + 0,20 m NN
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Ausbildung von Wattflächen und eines kompakten, dauerhaften Wasserkörpers. Initiierung von Auwaldbeständen im nördlichen und südlichen Geländeauslauf
- erhebliche Massenbewegungen (ca. 51.000 m<sup>3</sup>)

### Ziel:

- Entwicklung dauerhafter Wattflächen in Kombination mit der Anlage eines größeren, dauerhaften Gewässers als Ruhezone und Teilhabitat für die Fisch- und Vogelwelt. Umgebend Röhrichtgürtel, Grünlandsukzession und auentypische Gehölzentwicklung.

### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss mittels einer Überlaufstrecke von ca. 135 m Länge. Sinkt die Tide unter 0,92 m NN, führt nur der ausmodellerte Bereich Wasser. Dieser Wert liegt unterhalb des angenommenen Niveaus, bis zu dem mit dem Vordringen der Röhrichtbestände zu rechnen ist. Verbindung des Wasserkörpers zur Weser ca. 140 Min. vor bis 155 Min. nach HW.
- Der Umfang der angedachten Wasserfläche bietet Volumenreserve, um ausreichende Wassertiefen für die Winterzeit zu schaffen (Eisfreiheit, Sauerstoffreserve). Die Volumenreserve reduziert zugleich das Risiko einer zu schnellen Sedimentation.
- Geländemodellierung mit dem Ziel großen Strukturreichtums: Ausbildung von Abbruchkanten, unterschiedlicher Geländeneigung usw.
- aufgrund des Wasserkörpers ähnliche Intention wie beim „Vorder- / Hinterwerder“, jedoch mit deutlich höherem Wattflächenanteil

### Vorteile:

- Generierung eines an der Weser seltenen Süßwasserwatts
- große Verlandungsreserve (aufgrund des großen Aushubs)
- Torfeuer sind nicht betroffen
- keine Furt erforderlich
- Im Vergleich zu Var. 1a einfacher in Abschnitten zu realisieren (Modularität).

### Nachteile:

- große Aushubmassen
- zeitweise hohe Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Überlaufs



## 5.5 Variante 3a – allgemeine Beschreibung

### Charakterisierung:

- Absenkung der Uferbefestigung auf 0,00 m NN (= MThw -2,42 m) auf einer Länge von rund 450 m, alternativ völliger Rückbau der Uferbefestigung
- Etablierung kleinerer, Wasser führender Flächen mit einem Sohlniveau von +0,60 NN und Einstauhöhe von +1,70 m NN
- Entwicklung des Geländes „von der Weser aus“
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Wattflächen mit ausgeprägter Tideverbindung zur Weser und Förderung von Auwaldbeständen im nördlichen und südlichen Geländeauslauf. Röhrich- und Grünlandsukzession in Übergangsbereichen
- erhebliche Massenbewegungen (ca. 70.000 m<sup>3</sup>)

### Ziel:

- Etablierung eines Gebiets mit dem Schwerpunkt Süßwasserwatt, das über einen möglichst langen Zeitraum an die Wesertide gekoppelt sein soll. Rückbau des vorhandenen Deckwerks der Weserbefestigung auf einem möglichst langen Teilabschnitt.

### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss erfolgen durch Absenkung (ggf. Beseitigung) des vorhandenen Deckwerks auf etwa 35 – 40 % der Uferlänge.
- Das Gelände soll von der Weser aus mit minimalem Gefälle (> 1 : 10) zum Urgelände hin ansteigen. Das Urgelände wird im Mittel etwa 50 m vor dem heutigen Deichfuß erreicht.
- Die Überstauung der Wattflächen beginnt etwa 220 Min. vor HW und dauert etwa bis 240 Min. nach HW an.
- Ausformung einer Geländemulde im Norden des Gebiets mit lokalen Senken, um dauerhafte Wasserkörper zu schaffen.

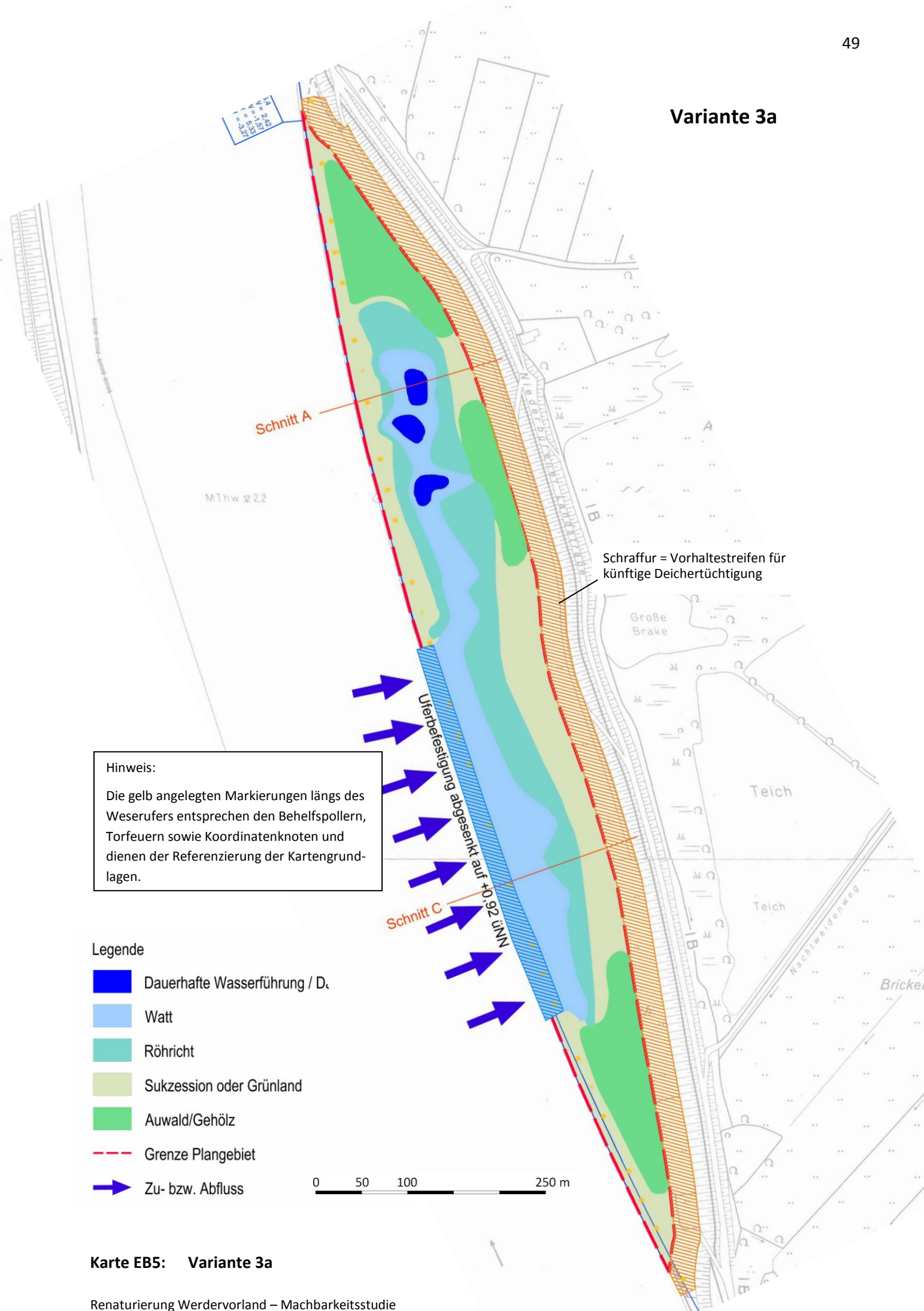
### Vorteile:

- Generierung eines an der Weser seltenen Süßwasserwatts
- eine vollständige Verlandung ist nahezu ausgeschlossen
- unmittelbare Kopplung eines großen Teil des Plangebiets an die Weser
- von Watvögeln angenommene Habitatentwicklung, mit der Einschränkung eines begrenzten Nahrungsangebots
- relativ geringe Überströmgeschwindigkeiten im Bereich der Uferabsenkung
- modulare Realisierbarkeit.

### Nachteile:

- sehr großes Aushubvolumen
- Ein (bis zwei) Torfeuer müssen neu gesetzt werden.
- erschwerte Unterhaltung der abgesenkten Deckwerke
- relativ kleine dauerhafte Wasserflächen

Variante 3a



Hinweis:  
 Die gelb angelegten Markierungen längs des Weserufers entsprechen den Behelfspollern, Torfeuern sowie Koordinatenknoten und dienen der Referenzierung der Kartengrundlagen.

Legende

- Dauerhafte Wasserführung / D.
- Watt
- Röhricht
- Sukzession oder Grünland
- Auwald/Gehölz
- Grenze Plangebiet
- Zu- bzw. Abfluss



Karte EB5: Variante 3a

## 5.6 Variante 3b – allgemeine Beschreibung

### Charakterisierung:

- Absenkung der Uferbefestigung auf 0,80 m NN ( = MThw -1,62 m) auf einer Länge von rund 450 m
- Überlaufschwelle im Gebiet mit einem Niveau von + 1,70 m
- Etablierung dauerhaft Wasserflächen mit einem Sohlniveau von +1,00 m NN
- Entwicklung des Geländes „von der Weser aus“.
- Schwerpunkt der Biotopentwicklung: Wattflächen mit Tideverbindung zur Weser und eingelagerten Wasserflächen. Förderung von Auwaldbeständen im nördlichen und südlichen Geländeauslauf. Röhricht- und Grünlandsukzession in Übergangsbereichen
- große Massenbewegungen (ca. 58.000 m<sup>3</sup>)

### Ziel:

- Etablierung eines Gebiets mit dem Schwerpunkt Süßwasserwatt, das über einen längeren Zeitraum an die Wesertide gekoppelt ist, verbunden mit größeren Wasserkörper als Ruhe- und Teilhabitat für die Fischfauna. Rückbau des vorhandenen Deckwerks der Weserbefestigung auf einem möglichst langen Teilabschnitt.

### Erläuterung:

- Zu- und Abfluss erfolgen durch Absenkung des vorhandenen Deckwerks auf etwa 35 – 40 % der Uferlänge.
- Das Gelände soll vom verbleibenden Deckwerk aus mit minimalem Gefälle (> 1 : 10) zum Urgelände hin ansteigen. Das Urgelände wird im Mittel etwa 50 m vor dem heutigen Deichfuß erreicht.
- Die Überstauung der Wattflächen beginnt etwa 150 Min. vor HW und dauert etwa bis 165 Min. nach HW an. Der Kontakt des Wasserkörpers mit der Weser reicht von 85 Min. vor bis 95 Min. Nach HW.
- Ausformung einer abgesetzten Geländemulde im Norden des Gebiets in der eine ständige Wasserführung mit Hilfe einer im Gebiet vorgesehenen Überlaufschwelle gewährleistet wird.

### Vorteile:

- Generierung eines an der Weser seltenen Süßwasserwatts
- Eine vollständige Verlandung ist nahezu ausgeschlossen.
- unmittelbare Kopplung eines großen Teil des Plangebiets an die Weser
- besonders für Watvögel geeignete Habitatentwicklung
- relativ geringe Überströmgeschwindigkeiten im Bereich der Uferabsenkung
- modulare Realisierbarkeit.

### Nachteile:

- sehr großes Aushubvolumen
- Ein (bis zwei) Torfeuer müssen neu gesetzt werden
- erschwerte Zugänglichkeit der abgesenkten Deckwerke
- Errichtung einer Überlaufschwelle im Gebiet
- relativ kleine dauerhafte Wasserflächen

Variante 3b

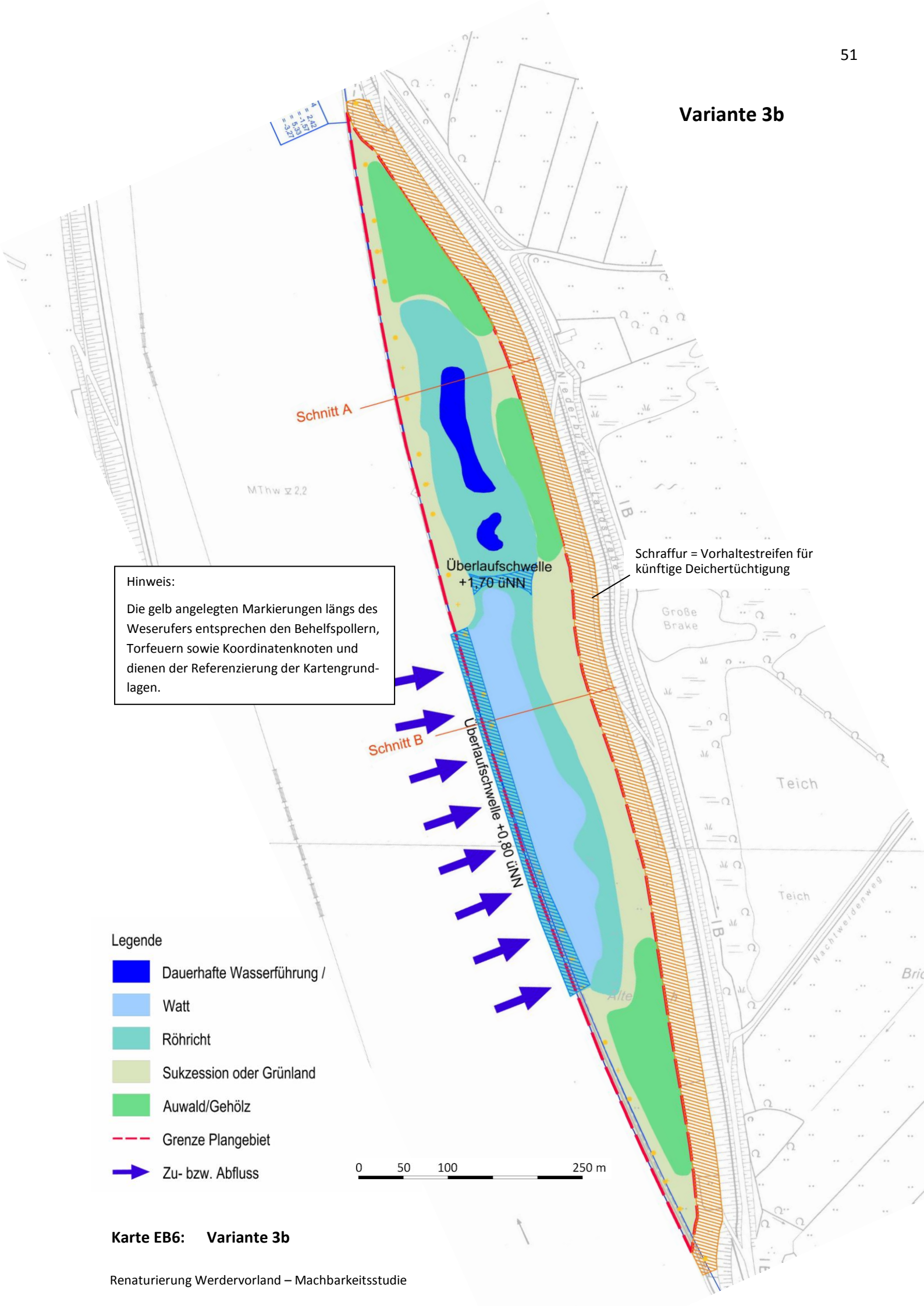
Hinweis:  
Die gelb angelegten Markierungen längs des Weserufers entsprechen den Behelfspollern, Torfeuern sowie Koordinatenknoten und dienen der Referenzierung der Kartengrundlagen.

Legende

- Dauerhafte Wasserführung /
- Watt
- Röhricht
- Sukzession oder Grünland
- Auwald/Gehölz
- Grenze Plangebiet
- Zu- bzw. Abfluss



Karte EB6: Variante 3b



## 5.7 Variantenvergleich

Die folgende Übersicht fasst die maßgeblichen Unterschiede der sechs Varianten tabellarisch zusammen. In der oberen Hälfte werden die angestrebten Flächenanteile der Biotoptypen dargestellt. Die Zahlen machen deutlich, dass sich die Varianten 1a, 1b, 2a und 3a jeweils durch eine Schwerpunktsetzung auszeichnen, die Varianten 2b und 3b dagegen eine heterogenere Struktur anstreben. (Die herausragenden Flächenanteile sind hervorgehoben.)

In der unteren Tabellenhälfte sind maßgebliche bauliche Aspekte dargestellt. Hervorgehoben sind die jeweiligen Aushubvolumina, die letztlich Kosten bestimmend sind. Es ist anzumerken, dass der Begriff Überlaufschwelle bzgl. der Varianten 3a und 3b nicht zutrifft, es handelt sich in diesem Fall um Absenkungen des Deckwerks auf einer längeren Uferstrecke. Unter Furt ist hier eine befestigte, befahrbare Ausgestaltung der betreffenden Überlaufschwelle zu verstehen.

	V1a	V1b	V2a	V2b	V3a	V3b
<b>Auwald</b>	19.000 qm	19.000 qm	19.000 qm	19.000 qm	19.000 qm	19.000 qm
<b>Grünlandsukz.</b>	38.000 qm	38.000 qm	36.000 qm	38.500 qm	30.000 qm	30.000 qm
<b>Röhricht</b>	36.000 qm	19.000 qm	18.000 qm	18.750 qm	21.000 qm	29.000 qm
<b>Watt</b>			24.750 qm	21.250 qm	28.000 qm	17.500 qm
<b>Gewässer</b>	13.000 qm	30.000 qm	8.250 qm	8.500 qm	2.000 qm	4.500 qm
<b>Sonstiges</b>					6.000 qm	6.000 qm
Summen	106.000 qm	106.000 qm	106.000 qm	106.000 qm	106.000 qm	106.000 qm
<b>Überlaufschwellen</b>	2	1	2	1	Bereich	Bereich
Breite	25 m	35 m	100 m	135 m	450 m	450 m
Höhe ü. NN	1,70 m	1,70 m	0,92 m	0,92 m	0,00 m	0,80 m
<b>Gerinne</b>	ja	-/-	ja	-/-	-/-	-/-
<b>Aushub</b>	36.000 m3	48.000 m3	55.000 m3	51.000 m3	70.000 m3	58.000 m3
<b>Furt</b>	erforderlich	-/-	erforderlich	-/-	?	?
<b>Torfeuer</b>	-/-	-/-	-/-	-/-	betroffen	betroffen

**Tab. 9: Variantenvergleich**

Es bleibt anzumerken, dass es – lässt man den Kostenaspekt außer Acht - keine eindeutig zu bevorzugende oder abzulehnende Variante gibt. Jede Variante hat gewisse Vorteile, aber auch gewisse Nachteile. Die Varianten 1a und 1b wurden nach der Vorstellung am 06.07.2011 vom Fachgremium verworfen. Eine Entwicklung, die sich zu sehr den Verhältnissen am Schönebecker Sand annähert, würde keinen Nutzen für die Fischfauna bedeuten (Variante 1a) und zugleich die Chance zur Verbesserung der Situation der Mangelbiotope (Watten, strömungsarme Nebengewässer, Auwald) längs der Weser außer Acht lassen. Variante 1 b wurde ausgeschieden, da der Aspekt der Süßwasserwatten zu wenig zum Tragen kommt und die Charakteristik des Tidenverhaltens dem des Tidebiotops „Vorder- / Hinterwerder“ zu ähnlich ist.

Der Prozess, an dessen Ende die Vorzugsvariante steht, wird im anschließenden Kapitel erläutert.

## 6. Vorzugsvariante

In der Diskussion im Rahmen der Variantenvorstellung am 06.07.2011 wurde die Frage nach der Wertigkeit von Süßwasserwatten im Vergleich zu anderen Biotoptypen aufgeworfen. Da dieser Aspekt nicht abschließend geklärt werden konnte, wurde ein Expertengespräch<sup>41</sup> veranlasst, das sich u. a. mit dieser Fragestellung befasst hat. Parallel wurden diverse Fachgespräche geführt, deren Ergebnisse in die weiteren Planungsüberlegungen eingeflossen sind.

Die Ergebnisse seien kurz zusammengefasst:

Zunächst ist festzustellen, dass Süßwasserwatten in dem hier zu betrachtenden Abschnitt der Weser kein natürliches, originäres Biotop sind. Die historische Weser war ein typisches Gewässer des Flachlandes ohne nennenswerten Tideneinfluss (30 – 40 cm). Das Flussgebiet war von Sänden und zergliederten Wasserläufen gekennzeichnet. Bei den Sänden handelte es sich nicht um Wattflächen. Das heute bestimmende Tideregime ist eine Folge der Weserkorrektur- und -vertiefung durch den Menschen. Erst diese Eingriffe schufen hier, wie auch in anderen Flussunterläufen, die Voraussetzung für die Entwicklung von Süßwasserwatten. So gesehen handelt es sich bei Süßwasserwatten um vergleichsweise junge „Biotoptypen“.

Im Vergleich zu Salzwasserwatten sind Süßwasserwatten wenig untersucht. Dennoch lassen sich einige grundlegende Aussagen machen. Zunächst ist bestimmend, dass Süßwasserwatten bei weitem nicht die Produktivität aufweisen, wie sie von Salzwasserwatten bekannt ist. Flächige Süßwasserwatten werden durchaus von Watvögeln angenommen. Die geringe Produktivität hat allerdings zur Folge, dass die Nahrungsversorgung für Watvögel nicht ausreicht, derartige Flächen also bestenfalls als Trittstein betrachtet werden können. Andererseits sind gerade Übergangsbereiche Röhricht - Watt aufgrund der dortigen Grünalgenentwicklung von Bedeutung, da sie Nahrungsgrundlage für div. Spezies sind, u. a. Schneckenarten.

Zur Wertigkeit der anzustrebenden Biotoptypen kam das Expertengremium zu dem Schluss, dass aus fachlicher Sicht keiner der entwickelbaren Biotoptypen höher als ein anderer bewertet werden kann. Die Alternativen besitzen jeweils einen Eigenwert an sich. Weiter wurde Einvernehmen darüber erzielt, dass aufgrund der beschränkten Größe des Plangebiets eine Schwerpunktsetzung geboten ist. Während die Finte keine Zielart für das Plangebiet sein kann, ist durchaus auf die Entwicklung des Gebietes als Laich- und Nahrungshabitat für andere typische Fischarten sowie auf das Makrozoobenthos (ggf. ergänzende Funktion für Wasser- und Watvögel als Nahrungshabitat) und Wirbellose der Eulitorals und des Sublitorals abzustellen. Es wurde daher empfohlen, die weitere Planung auf zwei Schwerpunkte zu beschränken:

- Schaffung eines dauerhaften Gewässers ausreichender Größe und Tiefe
- Schaffung eines möglichst schlickreichen Süßwasserwatts

Die Festlegung auf die genannten Schwerpunkte führte zum Entwurf einer Vorzugsvariante einschließlich einer Untervariante, die Elemente der ursprünglichen Varianten 3a und 3b enthält und weitere Vorgaben sowie Anregungen, die im Expertengremium formuliert wurden, berücksichtigt:

- Mindestgröße des Wasserkörpers: 2 ha

---

<sup>41</sup> Am 15.08.2011, Teilnehmer: Dr. Scholle (BioConsult), U. Handke, Nagler (SUBV), Klugkist (SUBV), Hürter (SUBV), Birkhoff (Birkhoff + Partner)

- Verlagerung der gebietsinternen Überlaufschwelle aus Variante 3b nach Süden, um die Wasserfläche zu vergrößern
- Beschränkung der Flächen für Auwaldentwicklung auf die auslaufenden Gelände-„Dreiecke“ im Norden und Süden des Plangebietes
- Absenkung des Uferdeckwerks auf Geländeniveau in der nördlichen Hälfte des Plangebiets (= Untervariante)
- Einrichtung einer zweiten Überlaufschwelle im Norden des Gebiets (als Option im Rahmen der Untervariante bzw. bei modularer Realisierung)

Eine zwischenzeitlich vorgesehene, dem Deich vorgelagerte Verwallung<sup>42</sup>, die dem Schutz gegen Wellenschlag (Nordwest-Lagen und Schifffahrt) dienen sollte, wurde wieder verworfen. Bei dieser Lösung konnte das Risiko nicht ausgeschlossen werden, dass die Verwallung bei extremen Hochwässern eine unerwünschte Strömungsbeschleunigung parallel zum Deich generieren würde. Stattdessen wurde der Ansatz verfolgt, vor dem Deich einen möglichst breiten Streifen des Urgeländes zu erhalten.

## 6.1 Beschreibung der Vorzugsvariante

### Ziel:

Etablierung eines dauerhaften Gewässerkörpers mit einer eingestauten Fläche von rund 2 ha und Bereichen größerer Tiefe als Lebensraum, Laich-, Ruhe und Überwinterungshabitat für die Fischfauna. Des Weiteren Bereitstellung von Flächen mit dem Potential einer Entwicklung zu einem Süßwasserwatt, das – ebenso wie der Wasserkörper - über einen längeren Zeitraum an die Wesertide gekoppelt ist.

### Charakterisierung:

Absenkung der vorhandenen Uferbefestigung im Südteil des Plangebiets auf einer Länge von rund 350 m. Absenkung auf 0,00 m NN (= MThw -2,42 m). *Eine tiefere Absenkung wird nicht vorgesehen, da im unteren Teil des Deckwerks Findlinge eingearbeitet wurden, deren Beseitigung zu erhöhtem Bauaufwand führen würde. Der Erhalt eines Teils des Deckwerks und die Ausformung des neu zu schaffenden oberen Abschlusses in Trapezform mindert zudem das Risiko von Sedimentaustrag in die Weser in der Zeit unmittelbar nach der Fertigstellung.*<sup>43</sup>

Entwicklung des Gebiets von der Absenkung aus in östliche Richtung mit geringem Gefälle (< 1:10) zum Urgelände hin. Modellierung dieses Bereichs mit dem Ziel, einen möglichst großen Flächenanteil niedriger als 1,35 m NN zu schaffen, um die langfristige Etablierung eines Süßwasserwatts zu fördern. *Um den Weserdeich vor Wellenschlag infolge des Schiffsverkehrs und bei heftigen Nordwest-Wetterlagen zu schützen, ist die Geländeprofilierung so vorgesehen, dass das Niveau des Urgeländes im Mittel in einem Abstand von 50 m zum heutigen Deichfuß erreicht wird.*

Abgrabung des nördlichen Geländes, um ein dauerhaftes Gewässer mit folgenden Eckwerten zu schaffen: eingestauter Wasserspiegel = 1,00 m NN (= 1,43 m unter dem MThw); Sohlniveau in Senken

<sup>42</sup> Angeregt im Rahmen einer Besprechung mit Dr. Schirmer (Bremischer Deichverband am rechten Weserufer) am 11.08.2011

<sup>43</sup> Vgl. TIMME A. (2011), S. 3.

unter -0,50 m NN; d.h. der Wasserkörper ist örtlich tiefer als 1,50 m; bewegte Boden- und Uferprofilierung, jedoch Hangneigungen stets kleiner als 1:10. *Abrücken des Gewässers vom verbleibenden Geländestreifen, der es zur Weser trennt, um die Gefahr der Vernässung zu vermeiden.*

Errichtung eines Überlaufs mit einem Schwellenniveau von 1,00 m NN, um die dauerhafte Wasserhaltung im Norden des Gebietes zu gewährleisten. Ausgestaltung des Überlaufs mit extrem schwach geneigten Rampen. *Die hydraulische Prüfung des Ansatzes hat ergeben, dass es nahezu während des gesamten Berechnungs-Zeitraums zu keinem kritischen Strömungsverhalten kommt.<sup>44</sup> Die erforderliche Befestigung der Schwelle erfolgt unter Verwendung des vorhandenen Materials. In die Schwelle wird eine Rampe integriert, die bei Bedarf ein Befahren des Gebiets mit Allradfahrzeugen ermöglicht.*

Die Überstauung der Wattflächen beginnt rund 140 Minuten nach **Niedrigwasser** (bzw. ca. 220 Min. vor Hochwasser) und dauert etwa bis 240 Minuten nach Hochwasser (= 160 Minuten vor Niedrigwasser). Der Kontakt des dauerhaften Wasserkörpers mit der Weser reicht von 135 Minuten vor bis 145 Minuten Nach HW. Es besteht also annähernd für 4,5 Stunden eine Verbindung zwischen Gewässer und Weser. Die Wattflächen sind am äußersten, wesernahen Rand rund 8 Stunden überflutet.

Die Übergänge zwischen abgesenktem Deckwerk und dem verbleibenden Deckwerk werden entsprechend dem wasserbaulichen Erfordernis befestigt und mit einer Fußsicherung sowie einer Deckwerkskrone versehen. (Vgl. Detailzeichnungen auf dem Kartenblatt 415-VV-D.) Dabei kann weitgehend auf das beim Rückbau gewonnene Material zurückgegriffen werden. Eine Verklammerung ist nicht vorgesehen.

Die Reduzierung des zurück zu bauenden Abschnitts von 450 m auf 350 m (vgl. Var. 3a und 3b) ist Folge des Bestrebens, die Wasserfläche zu vergrößern. Diese Modifikation hat zur Folge, dass nur ein Torfeuer neu gegründet werden muss.

Zwischen Weser und neu geschaffenem Gewässer soll ein möglichst breiter Geländestreifen erhalten bleiben. Um eine Vernässung dieses Streifens zu vermeiden, wird eine Breite von etwa 30 m ab Hinterkante Deckwerk angestrebt. *Dies ist in den Lageplänen nicht deutlich zu erkennen, da das bestehende Geländeniveau im betroffenen Bereich zum größten Teil unter 2,50 m liegt. Die im „Lageplan – Vorzugsvariante“ dargestellte Höhenlinie 2,50 m NN ist in dem betreffenden Bereich eine Bestandslinie.*

Die vorhandenen Durchlässe im bestehenden Deckwerk (DN 1000 Stahlrohr, DN 500 Betonrohr) werden abgebaut und entsorgt bzw. verwertet.

Im Gebiet sollen nur in geringem Umfang Pflanzungen erfolgen:

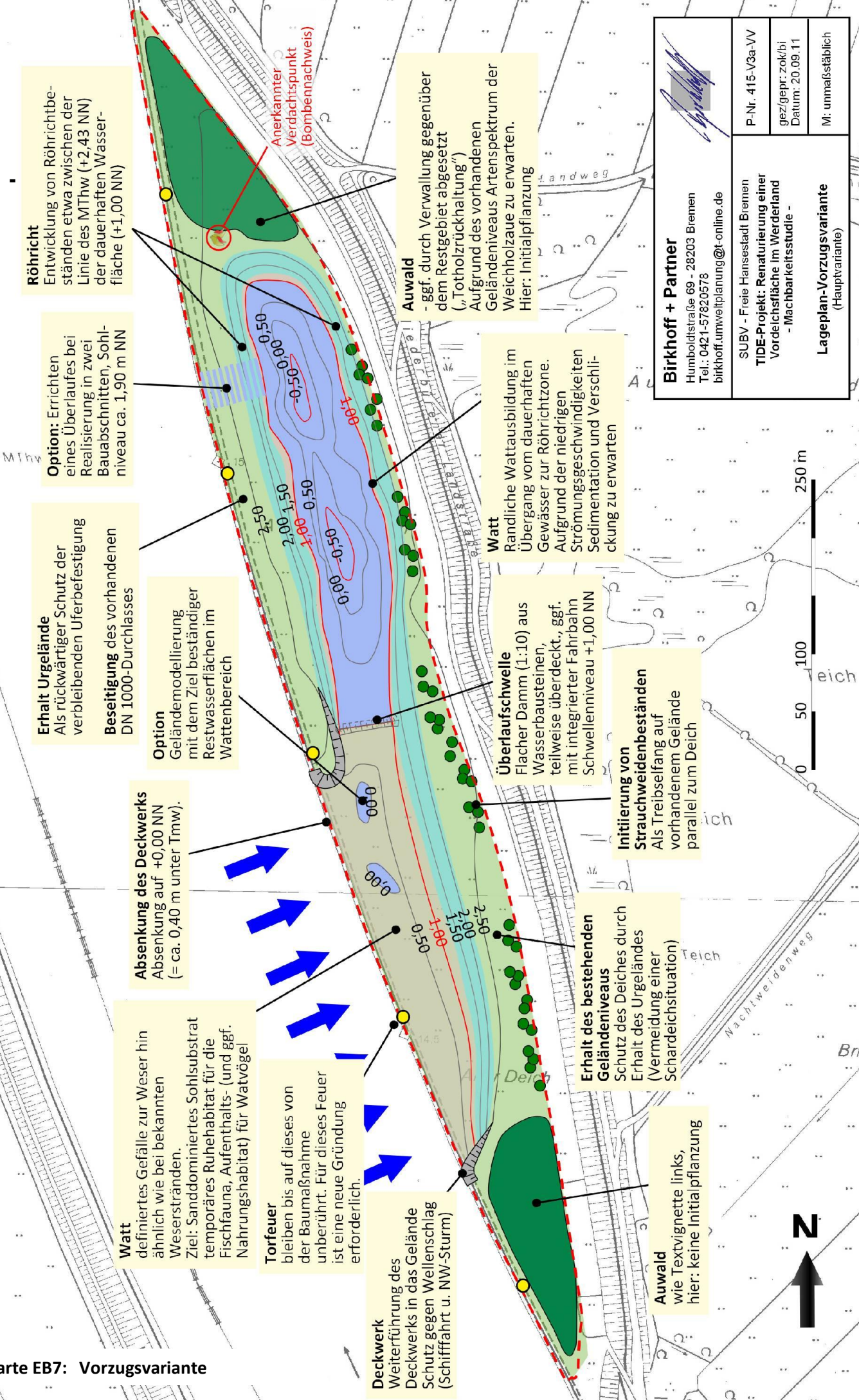
- Eine Initialpflanzung von Gehölz-Arten der Weichholzaue im nördlich des Plangebiets gelegenen Geländedreieck. Auf dem südlich gelegenen Geländedreieck soll keine Bepflanzung erfolgen. Die Beobachtung der Entwicklung beider Flächen soll Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Initialpflanzungen erlauben.
- Parallel zum Deichverlauf sollen Riegel aus Strauchweiden eingebracht werden. Autochthones Material kann in der Umgebung gewonnen werden. Die Strauchweidenriegel dienen u. a. als Treibselfang, um den Deich zu schützen. Zugleich soll verrottender Treibsel in den Strauchriegeln den Struktureichtum für Insekten und Kleintiere fördern.

---

<sup>44</sup> Vgl. TIMME A. (2011) S. 2.

**Vorzugsvariante**

**Karte EB7: Vorzugsvariante**



**Röhricht**  
Entwicklung von Röhrichtbeständen etwa zwischen der Linie des MThw (+2,43 NN) der dauerhaften Wasserfläche (+1,00 NN)

**Option:** Errichten eines Überlaufes bei Realisierung in zwei Bauabschnitten, Sohlenniveau ca. 1,90 m NN

**Erhalt Urgelände**  
Als rückwärtiger Schutz der verbleibenden Uferbefestigung

**Beseitigung** des vorhandenen DN 1000-Durchlasses

**Option**  
Geländemodellierung mit dem Ziel beständiger Restwasserflächen im Wattbereich

**Absenkung des Deckwerks**  
Absenkung auf +0,00 NN (= ca. 0,40 m unter Tmw).

**Watt**  
definiertes Gefälle zur Weser hin ähnlich wie bei bekannten Weserstränden.  
Ziel: Sanddominiertes Sohlsubstrat temporäres Ruhehabitat für die Fischfauna, Aufenthalts- (und ggf. Nahrungshabitat) für Watvögel

**Torfeuer**  
bleiben bis auf dieses von der Baumaßnahme unberührt. Für dieses Feuer ist eine neue Gründung erforderlich.

**Deckwerk**  
Weiterführung des Deckwerks in das Gelände Schutz gegen Wellenschlag (Schiffahrt u. NW-Sturm)

Blue arrows pointing right, indicating flow direction.

**Anerkannter Verdachtspunkt (Bombennachweis)**

**Auwald**  
- ggf. durch Verwallung gegenüber dem Restgebiet abgesetzt („Totholzrückhaltung“) Aufgrund des vorhandenen Geländeneiveaus Artenspektrum der Weichholzaue zu erwarten. Hier: Initialpflanzung

**Watt**  
Randliche Wattausbildung im Übergang vom dauerhaften Gewässer zur Röhrichtzone. Aufgrund der niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentation und Verschlickung zu erwarten

**Überlaufschwelle**  
Flacher Damm (1:10) aus Wasserbausteinen, teilweise überdeckt., ggf. mit integrierter Fahrbahn Schwellenniveau +1,00 NN

**Initiierung von Strauchweidenbeständen**  
Als Treibselfang auf vorhandenem Gelände parallel zum Deich

**Erhalt des bestehenden Geländeneiveaus**  
Schutz des Deiches durch Erhalt des Urgeländes (Vermeidung einer Schardeichsituation)

**Auwald**  
wie Textvignette links, hier: keine Initialpflanzung

**Birkhoff + Partner**  
Humboldtstraße 69 · 28203 Bremen  
Tel.: 0421-57820578  
birkhoff.umwelplanung@t-online.de

SUBV - Freie Hansestadt Bremen  
**TIDE-Projekt: Renaturierung einer Vordeichfläche im Werderland - Machbarkeitsstudie -**

**Lageplan-Vorzugsvariante**  
(Hauptvariante)

P-Nr. 415-V3a-VV  
gez/gepr: zok/bi  
Datum: 20.09.11  
M: unmaßstäblich



Ebenfalls denkbar, jedoch in den Plänen nicht dargestellt, ist das örtliche Einbringen von Röhrichtbeständen als Initialpflanzung. Auch dieses Material lässt sich in der Umgebung gewinnen.

Nähere Angaben zu Art, Umfang und Qualität aller Pflanz- und Initiierungsmaßnahmen sind Aufgabe der Genehmigungs- und Ausführungsplanung.

Die Flächen des Gebiets sollen – soweit nicht von den zuvor genannten Bepflanzungen beansprucht - weitgehend der Sukzession überlassen bleiben. Das vorhandene, nicht von Rückbau- oder Abgrabungsmaßnahmen betroffene Gelände ist im Rahmen der Bauausführung weitgehend zu schonen, um auf den Flächen eine Grünlandsukzession zu ermöglichen. Eine Beweidung oder Mahd der Flächen ist nicht vorgesehen.

Kann oder sollte die Maßnahme nicht in einem Realisierungsschritt verwirklicht werden, wird eine Zweiteilung der Umsetzung empfohlen:

- Maßnahmeschritt A: Anlage des Gewässers
- Maßnahmeschritt B: Rückbau des Weserdeckwerks und Abgrabung des Geländes (Süßwasserwatt)

Die Benennung der Schritte *beinhaltet* eine Wertung. Grundsätzlich kann jeder der beiden Schritte an erster oder an zweiter Stelle stehen. Doch vor dem Hintergrund der Bedeutung der Weser als Lebensraum einerseits und der potenziellen Bedeutung des Maßnahmegebietes als ergänzender Trittstein für die Gewässerfauna andererseits, sollte dem Maßnahmeschritt A Priorität eingeräumt werden. Für ein funktionsfähiges „Tidebiotop“ ist in diesem Fall ein Überlauf vorzusehen, der in dieser Form nicht in die bisherigen Erörterungen eingeflossen ist. Das Sohlniveau dieses Überlaufs ist grundsätzlich frei definierbar und kann zwischen der Zielhöhe 1,00 m NN (vgl. o.) und einem beliebigen Wert oberhalb dessen etabliert werden. Es wird ein Niveau zwischen 1,70 m und 1,90 m vorgeschlagen, um den baulichen Aufwand zu beschränken, da dem Überlauf nur eine temporäre Bedeutung zukommt.

## 6.2 Untervariante zur Vorzugsvariante

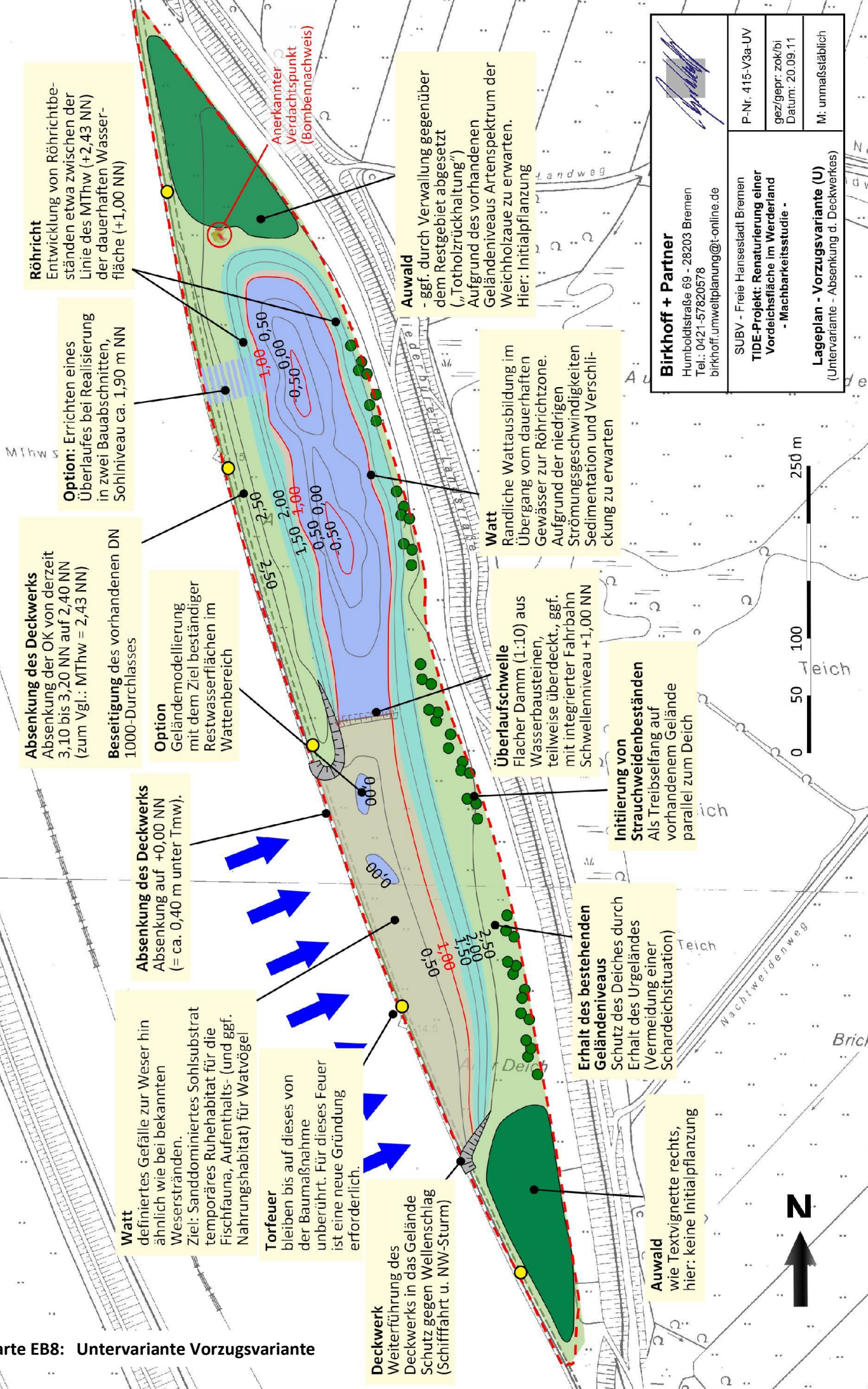
Die Untervariante unterscheidet sich von der Vorzugsvariante durch den zusätzlichen Rückbau des vorhandenen Deckwerks im weiteren Verlauf längs des zu schaffenden Gewässers. Der Rückbau erfolgt bis auf das Niveau des benachbarten Urgeländes, d. h. im Mittel auf rund 2,45 m NN. Die Oberkante des bestehenden Deckwerks liegt etwa bei 3,45 m NN, das Gelände im Anschluss an die Hinterkante des Deckwerks ist flach angeglichen. Um die Beseitigung des gesamten Vegetationsbestandes zwischen Deckwerk und Urgelände zu vermeiden, wird eine zurückhaltende Beseitigung des aufgeschütteten Materials empfohlen. In der Folge ergibt sich eine geringe Verwallung, so dass die 2,50 m Höhenlinie zweimal geschnitten wird. Die westliche Linie quasi als Planung, die östliche im Bestand.

In allen anderen Aspekten stimmen Untervariante und Vorzugsvariante überein.

Der Lageplan der Vorzugsvariante auf S. 46 sowie der Lageplan Untervariante auf S. 50 weichen geringfügig von der Plandarstellung des Kartensatzes ab, da in einem Grafikprogramm aufbereitet. In Zweifelsfällen maßgeblich ist die Darstellung in den Lageplänen M 1:2.000.

# Untervariante zur Vorzugsvariante

Karte EB8: Untervariante Vorzugsvariante



**Röhricht**  
Entwicklung von Röhrichtbeständen etwa zwischen der Linie des MThw (+2,43 NN) der dauerhaften Wasserfläche (+1,00 NN)

**Absenkung des Deckwerks**  
Absenkung der OK von derzeit 3,10 bis 3,20 NN auf 2,40 NN (zum Vgl.: MThw = 2,43 NN)  
**Beseitigung** des vorhandenen DN 1000-Durchlasses

**Option**  
Geländemodellierung mit dem Ziel beständiger Restwasserflächen im Wattbereich

**Absenkung des Deckwerks**  
Absenkung auf +0,00 NN (= ca. 0,40 m unter Tmw).

**Watt**  
definiertes Gefälle zur Weser hin ähnlich wie bei bekannten Weserstränden.  
Ziel: Sanddominiertes Sohlsubstrat temporäres Ruhehabitat für die Fischfauna, Aufenthalts- (und ggf. Nahrungshabitat) für Watvögel

**Torfeuer**  
bleiben bis auf dieses von der Baumaßnahme unberührt. Für dieses Feuer ist eine neue Gründung erforderlich.

**Option**  
Errichten eines Überlaufes bei Realisierung in zwei Bauabschnitten, Sohlniveau ca. 1,90 m NN

**Anerkannter Verdachtspunkt (Bombennachweis)**

**Auwald**  
- ggf. durch Verwallung gegenüber dem Restgebiet abgesetzt („Totholzrückhaltung“) aufgrund des vorhandenen Geländeneaus Artenspektrum der Weichholzaue zu erwarten.  
Hier: Initialpflanzung

**Überlaufschwelle**  
Flacher Damm (1:10) aus Wasserbausteinen, teilweise überdeckt, ggf. mit integrierter Fahrbahn Schwellenniveau +1,00 NN

**Watt**  
Randliche Wattausbildung im Übergang vom dauerhaften Gewässer zur Röhrichtzone. Aufgrund der niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentation und Verschlickung zu erwarten

**Deckwerk**  
Weiterführung des Deckwerks in das Gelände Schutz gegen Wellenschlag (Schiffahrt u. NW-Sturm)

**Erhalt des bestehenden Geländeneaus**  
Schutz des Deiches durch Erhalt des Ureländes (Vermeidung einer Schardeichsituation)

**Initiierung von Strauchweidenbeständen**  
Als Treibseffang auf vorhandenem Gelände parallel zum Deich

**Auwald**  
wie Textvignette rechts, hier: keine Initialpflanzung

**Auwald**  
- ggf. durch Verwallung gegenüber dem Restgebiet abgesetzt („Totholzrückhaltung“) aufgrund des vorhandenen Geländeneaus Artenspektrum der Weichholzaue zu erwarten.  
Hier: Initialpflanzung

**Auwald**  
wie Textvignette rechts, hier: keine Initialpflanzung

**Auwald**  
wie Textvignette rechts, hier: keine Initialpflanzung

<b>Birkhoff + Partner</b> Humboldtstraße 69 · 28203 Bremen Tel.: 0421-57820578 birkhoff.umweltplanung@t-online.de		P-Nr. 415-V3a-UV gez/gepr: zok/lbi Datum: 20.09.11 M: unmaßstäblich
SUBV - Freie Hansestadt Bremen <b>TIDE-Projekt: Renaturierung einer Vordeichfläche im Werderland - Machbarkeitsstudie -</b>		<b>Lageplan - Vorzugsvariante (U)</b> (Untervariante - Absenkung d. Deckwerkes)



### 6.3 Bauliche und sonstige Hinweise

Für die Vorzugsvariante wurde ein hydraulischer Nachweis erstellt<sup>45</sup>. Nennenswerte **hydraulische Probleme** oder Unwägbarkeiten der **Standsicherheit** bezüglich einzelner Teile der Planung sind nicht zu erkennen. Ausführungstechnische Details und die erforderlichen Nachweise der Standsicherheit sind nicht Gegenstand der vorliegenden Studie und in den weiteren Verfahrensschritten zu erarbeiten.

An dieser Stelle soll auf zwei Aspekte eingegangen werden, die sich aus dem hydraulischen Gutachten des Büros Timme ergeben. Unter 1.4 wird das **Risiko des Sedimenteintrags** in die Weser während der Bauphase sowie in der Anfangsphase nach Erstellung der Maßnahme thematisiert. Diese Risiken können mit relativ einfachen Maßnahmen auf ein vertret- und tolerierbares Maß minimiert werden:

- Abschnittsweise Baudurchführung des Deckwerkrückbaus (s. Abb. 8). Diese Vorgehensweise hat neben dem geringeren Sedimentaustrag auch den Vorteil, die Baukosten zu mindern, da gewonnenes Aufbruchmaterial auf kurzem Wege wieder verbaut werden kann.
- Ausbildung des neuen Deckwerkkopfes als leichte Verwallung mit landseitigem Oberflächengefälle. Auf diese Weise erhält man einen einfachen Sedimentfang, der ausreichen sollte, bis sich die von Büro TIMME genannte „Schutzschicht“ ausgebildet hat<sup>46</sup>.

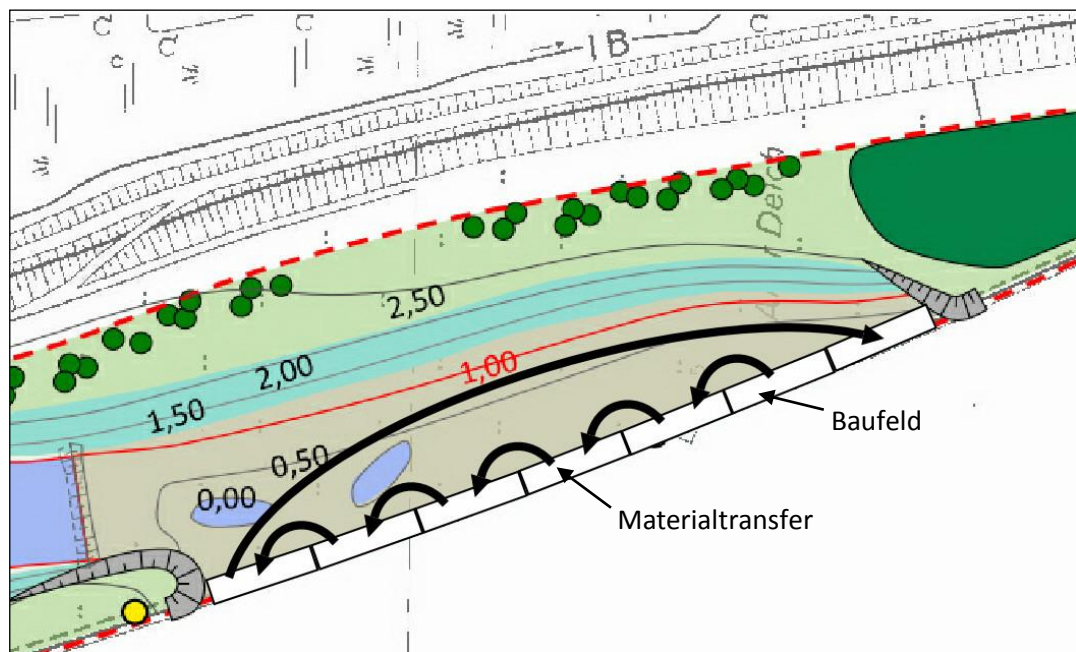


Abb. 9: Schrittweiser Deckwerkrückbau – schematische Darstellung

<sup>45</sup> TIMME A. (2011), s. *Anhang A7*

<sup>46</sup> Vgl. TIMME A. (2011), S. 3

Im Plangebiet befindet sich ein **anerkannter Bombenverdachtspunkt**. Darüber hinaus muss im Gebiet mit dem Fund von Flakgranaten gerechnet werden.<sup>47</sup> Eine Kampfmittelsondierung des Plan- gebiets ist daher vor Beginn von Bauarbeiten zu veranlassen.

## 6.4 Bewertung der Vorzugsvariante

### Biotoptypenbewertung

Der Vergleich des Bestands und des geplanten Zustandes anhand einer Biotoptypenbewertung gemäß Handlungsanleitung kommt zu dem in Tab. 10 dargestellten Ergebnis. Das Resultat ist – entsprechend der Rahmenbedingungen der Machbarkeitsstudie - als überschlägig und mit Blick auf eine spätere Konkretisierung der Planung als vorläufig anzusehen.

Biotoptyp	Code	Wert HA <sup>48</sup>	Wert <sup>49</sup>	Bestand		Planung	
				Fläche	FÄ <sup>50</sup> (qm)	Fläche	FÄ (qm)
artenarmes Extensivgrünland	GIE	2-3	2	4.480 qm	8.960	0 qm	0
Intensiv-Grünland der Auen	GIAw	2-3	2	48.600 qm	97.200	0 qm	0
sonst. mesophiles Grünland <sup>51</sup>	GMZ	3-4	3	830 qm	2.490	0 qm	0
sonst. mesophiles Grünland	GMZw-	3-4	3	4.050 qm	12.150	0 qm	0
sonst. Flutrasen	GFF, GFFw	3-4	3	39.540 qm	118.620	0 qm	0
sonst. Flutrasen	GFF+	3-4	4	870 qm	3.480	0 qm	0
sonst. Flutrasen	GFF-	3-4	3	400 qm	1.200	0 qm	0
Grünlandsukzession <sup>52</sup>	-/-	-/-	4	0 qm	0	35.820 qm	143.280
dauerhaftes Nebengewässer <sup>53</sup>	SRZ	3-4	4	0 qm	0	21.200 qm	84.800
Süßwasserwatt <sup>54</sup>	FWO	4-5	5	0 qm	0	22.950 qm	114.750
Röhricht <sup>55</sup>	FWR/...	4-5	5	0 qm	0	11.690 qm	58.450
Weiden-Auwald	WW	4-5	4	0 qm	0	9.540 qm	38.160
typ. Weiden-Auengebüsch	BAT	4-5	5	0 qm	0	2.900 qm	14.500
sandiger Offenboden	DOS	1-2	2	170 qm	340	0 qm	0
lehmig-toniger Offenboden	DOL	1-2	2	120 qm	240	0 qm	0
Uferbefestigung <sup>56</sup>	TFS	-/-	1	6.440 qm	6.440	1.400 qm	1.400
<b>Summen</b>				105.500 qm	<b>251.120</b>	105.500 qm	<b>455.340</b>

**Tab. 10: Biotoptypenbewertung nach Handlungsanleitung, Vorzugsvariante**

<sup>47</sup> Lukowski, Polizei Bremen, ZTD14 – Kampfmittelräumdienst, 01.09.2011, mdl. sowie GIS-Ausdruck.

<sup>48</sup> Spanne des Biotopwerts gemäß Handlungsanleitung

<sup>49</sup> Für die Berechnung herangezogener Biotopwert

<sup>50</sup> FÄ = Flächenäquivalent, hier bezogen auf Quadratmeter

<sup>51</sup> Exakt: Sonstiges mesophiles Grünland in artenärmerer Ausprägung

<sup>52</sup> In der Anlage zur Handlungsanleitung nicht berücksichtigt. Wert gebildet als Mischwert unter folgender Annahme: Grünland in Fragmenten verblieben, teilweise verbuschend (Ruderalgebüsch BRS, Weidengebüsch der Auen BA, sonstiges Feuchtgebüsch BF) jedoch auch Landröhrichtpotential (NR)

<sup>53</sup> Das geplante dauerhafte Gewässer wird als Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer SRZ eingestuft.

<sup>54</sup> Zugeordnet als Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen FWO

<sup>55</sup> Eingeordnet als Flusswattröhricht FWR und in höheren Lagen als Landröhricht NR.

<sup>56</sup> In der Anlage zur Handlungsanleitung nicht erfasst. Aufgrund der Bedeutung des Deckwerks als Lebensraum (lückige Struktur) hier mit einem Wertpunkt berücksichtigt.

Da die Handlungsanleitung Spannen für die Bewertung der Biotoptypen vorsieht, besteht ein gewisser Interpretationsspielraum. In diesem Fall wurde hinsichtlich der **Bestandsbewertung** mit drei Ausnahmen (GFF+, DOL, DOS) der geringere Wert berücksichtigt. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die Bestände aufgrund der Weidenutzung überwiegend als nicht optimal ausgebildet eingestuft wurden.

Hinsichtlich des **geplanten Zustands**, wurden ebenfalls einige Interpretationen erforderlich.

Grünlandsukzession ist in der Handlungsanleitung nicht explizit berücksichtigt. Die Verf. schlagen hier die Wertstufe 4 vor, um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass sich voraussichtlich eine heterogene Entwicklung mit unterschiedlichen Wertigkeiten einstellen wird (vgl. Fußnote 52). Ebenfalls diskutierbar ist die Zuordnung des zu schaffenden Gewässers. Am ehesten trifft die Beschreibung als Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Gewässer den Charakter der Planung. Hier wird die höhere Wertstufe angesetzt, wie auch bei den Biotoptypen Süßwasserwatt, Röhricht und Weiden-Auengebüsch. Dies erscheint aufgrund der Möglichkeit, günstige standörtliche Bedingungen zu schaffen und eine ungestörte Entwicklung zuzulassen, gerechtfertigt. Wegen der Entwicklungsdauer des Weiden-Auwalds, insbesondere da eine der beiden vorgesehenen Flächen einer spontanen, un gelenkten Entwicklung überlassen werden soll, sehen die Verf. in diesem Fall nur die niedrigere Wertstufe vor.

Die Wertung der Biotoptypen kann im Einzelfall durchaus diskutiert werden. So gesehen stellt die in Tabelle 10 dargestellte Bilanz eine Grundlage für eine vertiefende Diskussion dar. In der erarbeiteten Form schließt die Bilanzierung mit einem deutlichen **Überschuss** von rund 200.000 Flächenäquivalenten (qm).

Die Bilanzierung wurde auf Grundlage der Vorzugsvariante berechnet. Auf eine gesonderte Ermittlung für die Untervariante wurde verzichtet, da diese sich hinsichtlich der Biotoptypenbewertung nur marginal von der Hauptvariante unterscheidet.

Die tatsächliche Bedeutung der geplanten Maßnahme erschließt sich jedoch weniger aus der Bilanzierung des Biotopbestandes. Sie liegt vielmehr in der Bedeutung der Maßnahme in funktionaler Hinsicht.

### **Funktionale Bewertung**

Mit der Realisierung eines Nebengewässers am gegebenen Standort wird ein weiteres, naturnahes Bindeglied in einem Abschnitt der Weser geschaffen, der heute vor allem durch ausgeprägten Uferverbau geprägt ist. Das Angebot eines dauerhaften Gewässers als Ruhe-, Nahrungs-, Laich- und Überwinterungshabitats schließt eine Lücke zwischen dem Tidebiotop Vorder- / Hinterwerder und der Ochtummündung einerseits und der Lesummündung andererseits. Die Entwicklung eines Süßwasserwatts bedeutet nicht nur die Initiierung eines an der Weser seltenen Biotoptyps, sie stellt sich auch als Ergänzung der Süßwasserwatten längs der Lesum dar. Die zu erwartende Röhrichtentwicklung wiederum ergänzt die Bestände des benachbarten Schönebecker Sandes.

Der Strukturreichtum und die Habitatvielfalt des Gebiets werden insgesamt erheblich verbessert und schaffen damit einem weiten Artenspektrum verbesserte Lebensbedingungen.

Hinzu kommt, dass im Rahmen der geplanten Deichertüchtigung die Barrierewirkung des bestehenden Deiches gemindert wird. Die vorhandene Spundwand wird zurückgebaut bzw.

überschüttet, so dass der Deich für Bodentiere leichter zu überwinden ist. Die Verbindung zwischen Plangebiet und Werderland wird also verbessert.

Insgesamt ist einem renaturierten Vorland aufgrund seiner Lage und Vernetzung ein erheblicher funktionaler Mehrwert für die umgebenden FFH- und Vogelschutzgebiete zuzuschreiben.

## 6.5 Realisierungskosten

Anhand der Vorzugsvariante wurde eine überschlägige Kostenschätzung vorgenommen. Maßgebliche Bestimmungsgröße der Kosten sind die zu bewegenden Erdvolumen bzw. die rückzubauenden Deckwerke. Grundlage der Schätzung sind folgende Eckdaten:

Bodenaushub	65.000 m <sup>3</sup>
Deckwerk rückbauen <sup>57</sup>	6.700 t
davon Wiederverwendung	3.800 t
außerdem weiter verwertbar	2.500 t

Weiterer erheblicher Kostenfaktor ist die Frage, wohin die Massen verbracht werden können (Transportentfernung, ggf. Deponiegebühren.) Derzeit bieten sich drei Optionen an, die in ihren Auswirkungen in Tabelle 11 zusammengestellt sind.

	Hemelinger See	Deponie <sup>58</sup>	Teilverf. in Pütten <sup>59</sup>
<i>Transport</i>	<i>(per Schute)<sup>60</sup></i>	<i>(per Achse)</i>	<i>(per Achse)</i>
Erdaushub und Verbringung	1.300.000	1.170.000	840.000
Abbrucharbeiten <sup>61</sup>	230.000	230.000	230.000
Deckwerke neu <sup>62</sup>	140.000	140.000	140.000
Sonstiges <sup>63</sup>	50.000	50.000	50.000
<b>Summen</b>	<b>1.720.000</b>	<b>1.590.000</b>	<b>1.260.000</b>

**Tab. 11: Erstellungskosten in Euro (Kostenüberschlag)**

Neben der Verbringung der Massen auf eine Deponie oder der Verfüllung des mineralischen Teils des Aushubs in den Hemelinger See, besteht möglicherweise die Gelegenheit, Teile des Aushubs in Pütten zu verbringen (Kleigewinnung für die bevorstehende Deicherhöhung). Mögliche Püttenstandorte befinden sich in relativ geringer Entfernung zum Plangebiet im nordwestlichen Werderland. Die Eignung der Kleivorkommen als Deichbaumaterial wird derzeit geprüft.

<sup>57</sup> einschl. Deckwerk mit Betonverklammerung und Asphaltmastix

<sup>58</sup> incl. Deponiegebühr

<sup>59</sup> Teilverfüllung des mineralischen Anteils in Pütten der Kleientnahme. Kalkulation unter der Annahme, dass 40.000 m<sup>3</sup> in die Pütte(n) eingebracht werden können und 25.000 m<sup>3</sup> per Achse auf Deponie zu verbringen sind.

<sup>60</sup> Nicht berücksichtigt sind die Kosten für die Erstellung eines „Schutenhafens“.

<sup>61</sup> Beseitigung des vorhandenen Deckwerks, des Betonstreifens hinter dem Deckwerk, teils Wiederverwendung des verwendbaren Materials, teils Entsorgung (Deponie), u.a. Asphaltmastix, Beseitigung der vorh. Durchlässe

<sup>62</sup> Deckwerke und Überlaufschwelle aus wiederverwendetem Material, keine Verklammerung, einschl. Unterbau, soweit erforderlich, ein Teil der Erstellungskosten (u.a. baustelleninterner Transport) ist in den „Abbrucharbeiten“ enthalten.

<sup>63</sup> u.a. Torfeuer ab- und wieder aufbauen, Kabel verlegen, Initialpflanzungen, Infotafeln u. Bänke

Nicht berücksichtigt ist die mögliche Verwertbarkeit von Stoffen durch Dritte. Alle Angaben sind Netto-Preise, d. h. die jeweils gültige gesetzliche Mehrwertsteuer ist auf die Preise aufzurechnen. Nicht enthalten sind ferner sämtliche Planungskosten, Kosten der Kampfmittelondierung und Beseitigung und Unvorhergesehenes.

Die Realisierung der Untervariante (Rückbau des Deckwerks parallel des Gewässers) ist voraussichtlich mit rund weiteren 200.000 Euro netto zu beziffern.

## 6.6 Unterhaltungskosten

Unterhaltungskosten lassen sich derzeit nicht zuverlässig benennen.

Kosten für die **Fertigstellungs- und Entwicklungspflege** und ggf. eine zusätzliche, zweijährige **Unterhaltungspflege** sind Teil der Baukosten und nicht als Unterhaltungskosten anzusehen.

Da sich das Maßnahmegebiet nach Fertigstellung ohne weitere regelmäßige Pflege entwickeln soll (z.B. keine Mahd auf den verbleibenden, bislang beweideten Flächenteilen), entstehen keine regelmäßig wiederkehrenden Kosten.

Eine **Beseitigung von Treibsel** wird nur in den ersten Jahren nach Fertigstellung der Maßnahme erforderlich sein. Sobald die vorgesehenen Strauchriegel wirksam werden, kann das Treibsel an Ort und Stelle verrotten. Da das Treibselaufkommen sowie der Ablagerungsort abhängig von den unregelmäßig auftretenden Hochwasserspitzen ist, ist eine zuverlässige Prognose nicht möglich.

Der Unterhaltungsaufwand für das nach Realisierung der Maßnahme bestehende **Deckwerk** (erhaltener Bestand unterhalb des Rückbauniveaus, neu errichtete Abschnitte), ist nicht größer als der Unterhaltungsaufwand für den bisherigen Zustand. Von daher ist mit keinem zusätzlichen Kostenaufwand zu rechnen.

Für die Beseitigung von **Totholz** kann je nach Abwägung der Verkehrssicherungsrisiken zukünftig eine gelegentliche Pflege der Gehölzbestände, insbesondere des Baumbestandes in den Auwaldbereichen erforderlich werden. Dies wird aller Voraussicht nach jedoch erst in einigen Jahrzehnten zum Tragen kommen, so dass heute bezüglich der damit verbundenen Kosten keine verlässliche Aussage möglich ist.

Weitere Kosten können durch die Notwendigkeit einer **Entschlickung** des „dauerhaften Nebengewässers“ entstehen. Auch hier lässt sich keine verlässliche Prognose über Zeitpunkt und Umfang eines derartigen Bedarfs und damit auch nicht über entsprechende Kosten geben.



## Quellen

### Literatur

- AG JORDAN ÖKOLOGIS (2007): Integriertes Erfassungsprogramm Bremen. Werderland 2005. Jahresbericht. Im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa und der Hanseatischen Naturentwicklung GmbH, Bremen.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2004): Monitoring-Bericht für die Kompensationsflächen integrierte Baggergutdeponie Bremen-Seehausen. Ergebnisse der gewässerkundlichen Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2002. Bremen.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2006): „Lebensader Weser“ Konzeption potentieller Maßnahmen im Rahmen des Investitionsprogramms „Gewässer in Bremen“. Bremen.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE (2011): Projekt 95.II: Integriertes Erfassungsprogramm Bremen 2010 bis 2013. Ergebnisse der gewässerkundlichen Untersuchungen im Vorder- und Hinterwerder 2010 sowie Bewertung der Entwicklung seit 1998. Niedersvieland. Bremen September 2011. Unveröff. Manuskript
- BREMISCHER DEICHVERBAND AM RECHTEN WESERUFER (2008): Satzung des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer - Lesfassung. Stand: 23.10.2008
- BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE KOBLENZ, WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMERHAVEN (2008): Unterweser. Unterhaltungsplan für den Abschnitt von Km 44,0 bis Km 52,0 – Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung. Bremerhaven, Koblenz.
- FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT WESER (o.J.): Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Weser 2009 – Maßnahmeprogramm 2009 für die Flussgebietseinheit Weser. Hildesheim.
- FREIE HANSESTADT BREMEN – DER SENATOR FÜR BAU, UMWELT UND VERKEHR (Hrsg.) (2005): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Bremen. Stand: April 2005. Bremen.
- FREIE HANSESTADT BREMEN - SENATOR FÜR UMWELT, BAU, VERKEHR UND EUROPA (2009): Maßnahmeprogramm 2009 des Landes Bremen zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). Bremen.
- FREIE HANSESTADT BREMEN - SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR (2011): Landschaftsprogramm BREMEN. Entwurf zur Beteiligung der Träger der öffentlichen Belange. Bremen, 2011, unveröff.
- KLEUCKER R. (2000): Stand und Dynamik der Makrozoobenthos-Besiedlung einer renaturierten, tidebeeinflussten Flachwasserzone. Das an die Unterweser angeschlossene Tidebiotop Vor- und Hinterwerder. Diplom-Arbeit, Universität Bremen.
- KÜFOG GMBH (2008): Konzeptionelle Grundlagen für Kompensationsansätze und Aufwertungsmöglichkeiten für Wanderfische im Weserästuar unter besonderer Berücksichtigung der Arten der Ästuar- und Flussunterläufe. Loxstedt-Ueterlande.

KÜFOG GMBH (2010): Integrierter Bewirtschaftungsplan Weser - Fachbeitrag 1: „Natura 2000“. Natura 2000-Gebiete der Tideweser in Niedersachsen und Bremen. Materialband. Stand: 18.05.2010. Loxstedt-Ueterlande.

KÜFOG GMBH (2011): Integrierter Bewirtschaftungsplan Weser - Fachbeitrag 1: „Natura 2000“. Natura 2000-Gebiete der Tideweser in Niedersachsen und Bremen. Teil 2: Ziele und Maßnahmevorschläge. Entwurf. Stand: Mai 2011. Loxstedt-Ueterlande. Unveröff. Manuskript

KUNDEL W., HANDKE U. (2002) [1]: Monitoringbericht für die Kompensationsflächen für die Baggergutdeponie Bremen-Seehausen. Ergebnisse der Funktionskontrolle und der Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2000. Bremen.

MEYERDIRKS J. (2002) [x]: Begleituntersuchungen zur Entwicklung der „Ersatzmaßnahme Pastorengate“ 1991-2000. Abschlussbericht. Universität Bremen.

NAGLER A. (2005): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Bremen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 22a BremNatSchG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Bremen.

NLWKN UND SUBV (2011): Integrierter Bewirtschaftungsplan Weser für Niedersachsen und Bremen. Überarbeiteter Vorentwurf (Juni 2011).

SCHIRMER M. ET. AL. (2005): Monitoring-Teilbericht für die Kompensationsflächen integrierte Baggergutdeponie Bremen-Seehausen. Ergebnisse der gewässerkundlichen Begleituntersuchung zur Erfolgskontrolle 2004. Universität Bremen.

TIMME A. (2011): Tide-Projekt: Renaturierung einer Vordeichsfläche im Werderland – Machbarkeitsstudie. Hydraulischer Nachweis. Lastrup.

UNIVERSITÄT HANNOVER, INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND NATURSCHUTZ (2006): Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen. Fortschreibung 2006. Gutachten i.A. der Freien Hansestadt Bremen. Hannover.

### **Sonstige Quellen:**

ECOSURVEY, KESEL. R. (2011): Projekt Renaturierung einer Vordeichsfläche im Werderland – Vermessungsarbeiten (Höhenmodell des Plangebiets). Digitaler Datensatz. Bremen, Juni 2006.

GRUNDBAULABOR BREMEN (2009): Baugrunderkundung Deichvorland Niederbühren im Auftrag des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer. Schreiben vom 13.05.2009

POLIZEI BREMEN, KAMPFMITTELRÄUMDIENST (2011): Anerkannter Bombenverdachtspunkt. Ausdruck aus dem Kampfmittelkataster v. 31.08.11. Unveröff.

WSA BREMEN (2011): Wasserstandsdaten der Weser und der Nebenflüsse. Bremen, Stand: 23.02.2011. Unveröff.

**Hinweis:** Mündliche Auskünfte sind an entsprechender Stelle im laufenden Text vermerkt.

## Anhang

- A1 Baugrunderkundungen im Untersuchungsgebiet
- A2 Rohrdurchlässe – Befunde
- A3 Artenlisten - Flora
- A4 Gebietsmerkmale und Erhaltungsziele FFH-Gebiete  
Erhaltungsziele Vogelschutz-Gebiet
- A5 Biototypen (Bestand) und Wertigkeit nach Handlungsanleitung)
- A6 Höhenmodell
- A7 Hydraulischer Nachweis



## Anhang A2

### Rohrdurchlässe - Befunde

#### nördl. Durchlass:

ca. Fluss-km: 15,020

Stahlrohr DN 1000 mit Mündungsklappe weserseitig.

Deckwerk im Bereich dieses Durchlasses ist auf einer Länge von etwa 25 m verklammert (Bitumenmastix). Verklammerung sowohl auf Deichkrone bis deutlich unterhalb der Rohrmündung. Ausmuldung des Deckwerkes im Bereich des weserseitigen Auslasses

UK Rohr (innen): ca. 2,10 m unterhalb der Deichkrone = 1,34 m ü. NN

Sandfang binnenseitig, Auspülungen an der binnenseitigen Befestigung



Der nördl. Durchlass – DN 1000 von der Weserseite

#### südl. Durchlass:

ca. Fluss-km: 14,370

Rohr DN 500 mit Mündungsklappe weserseitig. Binnenseits Abschlussblech mit Schieber.

Kleinflächige Verklammerung (Beton), ansonsten keine Befestigung des Deckwerkes im Bereich dieses Durchlasses, keine Ausmuldung des Deckwerkes im Bereich des weserseitigen Auslasses.

UK Rohr (innen): ca. 2,20 m unterhalb der Deichkrone, Schieber staute zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung (06.06.2011) auf ca. 2,00 unter Deichkrone = 1,33 m ü. NN

Auspülungen an der binnenseitigen Befestigung



Der südl. Durchlass – DN 500 von der Gebietsseite

## Anhang A3

## Artenlisten - Flora

<b>1 GMZ mwd</b> (Beweidung durch Schafe)		<b>4 GMZw-</b> (Störungszeiger)	
Lolium perenne	dominant	Alopecurus pratensis	dominant
Poa trivialis	dominant		
Achillea millefolium	Kennart	Achillea millefolium	Kennart
Bellis perennis	Kennart	Bellis perennis	Kennart
Galium album	Kennart	Lotus corniculatus	Kennart
Daucus carota	Kennart	Plantago lanceolata	Kennart
Lotus corniculatus	Kennart	Trifolium dubium	Kennart
Plantago lanceolata	Kennart	Geranium pusillum	Kennart
Trifolium pratense	Kennart		
		Bromus hordeaceus	
Dactylis glomerata		Capsella bursa-pastoris	
Geranium pusillum		Cirsium arvense	
Holcus lanatus		Festuca pratensis	
Potentilla reptans		Taraxacum officinale agg	
Ranunculus repens			
Taraxacum officinale agg		<b>5 GFFw-</b>	
Trifolium repens		Glyceria fluitans	dominant und Kennart
<b>2 GIAw</b> (Beweidung durch Rinder)		Glyceria maxima	dominant
Alopecurus pratensis	dominant	Potentilla anserina	Kennart
Lolium perenne	dominant		
Poa trivialis	dominant	Potentilla reptans	
		Rorippa palustris	
Bellis perennis		Persicaria hydropiper	
Cirsium arvense		Iris pseudacorus	besonders geschützt
Cynosurus cristatus		nach BNatSchG	
Glechoma hederacea			
Potentilla reptans		<b>6 GFFw+</b>	
Ranunculus acris		Glyceria fluitans	dominant und Kennart
Ranunculus repens			
Trifolium repens		Alopecurus geniculatus	dominant und Kennart
<b>3 GFFw</b>		Glyceria maxima	
Agrostis stolonifera	dominant und Kennart	Juncus effusus	
		Myosotis palustris	
Alopecurus geniculatus	dominant und Kennart	Potentilla anserina	
		Persicaria hydropiper	
Festuca arundinacea		Veronica beccabunga	
Carex hirta			
Deschampsia cespitosa		<b>7 GIEw</b>	
Poa trivialis		Alopecurus pratensis	dominant
Ranunculus acris		Poa trivialis	dominant
Ranunculus repens			
		Bellis perennis	Kennart
		Plantago lanceolata	Kennart
		Trifolium dubium	Kennart
		Glechoma hederacea	
		Potentilla reptans	

Die stichprobenhaft erhobenen Artenlisten sind nicht vollständig, sondern stellen einen Auswahl der vorhandenen Arten dar. Die lfd. Nummer der einzelnen Erhebungen gibt den Standort der Stichprobe im Gelände wieder (s. Bestandskarte).

Erhebungszeitraum: 21. KW 2011

kartiert von: Katja Otte

## Anhang A4

### Gebietsmerkmale und Erhaltungsziele – FFH-Gebiete

#### Erhaltungsziele Vogelschutzgebiet

##### **FFH-Gebiet Weser zwischen Ochtum und Reikum** (DE - 2817-370)

Gebietsmerkmale<sup>64</sup>:

Binnengewässer fließend (100%)

„Tidebeeinflusster Weserunterlauf, Wasserkörper bis MTHW-Linie, Ufer stark mit grober Steinschüttung befestigt. - Laichgebiet und Larven-/Jungfischaufzuchtgebiet für Finte, Wanderstrecke für Neunaugen.“

Arten: Finte (*Alosa fallax*, fortpflanzend), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*, Durchzug), Meerneunauge (*Petromyzon marinus*, Durchzug)

Allgemeine Erhaltungsziele<sup>65</sup>:

- Schutz und Erhaltung der Laichgebiete und Larven-/Jungfischaufwuchsgebiete der Finte
- Schutz und Erhaltung der Wanderkorridore für Meer- und Flussneunauge
- Schutz und Entwicklung naturnaher Flusslebensräume insbesondere als Wander-, Ruhe- und Reproduktionsraum für die o.g. Fischarten

##### **FFH-Gebiet Lesum** (DE – 2818-304)

Gebietsmerkmale<sup>66</sup>:

fließendes Binnengewässer (80 %), Moore, Sümpfe, Uferbewuchs (20%),

„Lesumlauf zwischen Zusammenfluss Hamme/Wümmme und Lesumsperrwerk mit größeren, tidebeeinflussten Röhrichten und angelegten Nebengewässern. Uferböschungen mit grober Steinschüttung befestigt. Oberhalb der Hochwasserlinie überwiegend naturnah“

Arten: Wanderstrecke für Neunaugen (*Lampetra fluviatilis*, *Petromyzon marinus*)

Allgemeines Erhaltungsziel<sup>67</sup>:

- Schutz und Erhaltung der Wanderkorridore für Meer- und Flussneunauge

##### **FFH-Gebiet Werderland** (DE - 2817-301) mit dem **NSG Werderland (Teil I)**

Gebietsmerkmale<sup>68</sup>:

Binnengewässer, stehend und fließend (10 %), Moore, Sümpfe, Uferbewuchs (5%), feuchtes und mesophiles Grünland (85%) – NSG und LSG

„Teil des Bremer Feuchtgrünlandringes. Großräumiges, überwiegend extensiv genutztes Feuchtgrünlandgebiet mit dichtem Grabennetz. Eingestreut angelegte Kleingewässer und Blänken sowie brachgefallene Grünlandflächen. - Repräsentatives und stabiles Vorkommen des Steinbeißers in einem großen, zusammenhängenden Grabensystem. Entwicklungspotentiale für Schlammpeizger und Bitterling.“

Arten: Steinbeißer (*Cobitis taenia*), Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*), Krebsschere (*Stratiotes aloides*)

##### **EU-Vogelschutzgebiet Werderland** (DE – 2817-401)

Allgemeine Erhaltungsziele<sup>69</sup>:

- Erhaltung und Entwicklung der typischen Feuchtgrünlandbiozöten, insbesondere der Feuchtgrünlandvegetation sowie der Brut- und Rastfunktion für charakteristische Wiesenvögel
- Erhaltung und Entwicklung von strukturreichen Brachen, Röhrichten und Kleingewässern und der daran angepassten Vogelarten.

<sup>64</sup> Angaben gemäß Standarddatenbogen

<sup>65</sup> KÜFOG GmbH (2010)

<sup>66</sup> Angaben gemäß Standarddatenbogen

<sup>67</sup> KÜFOG GmbH (2010)

<sup>68</sup> Angaben gemäß Standarddatenbogen

<sup>69</sup> Angaben gemäß Standarddatenbogen

## Anhang A5

### Biotoptypen (Bestand) und Wertigkeit nach Handlungsanleitung

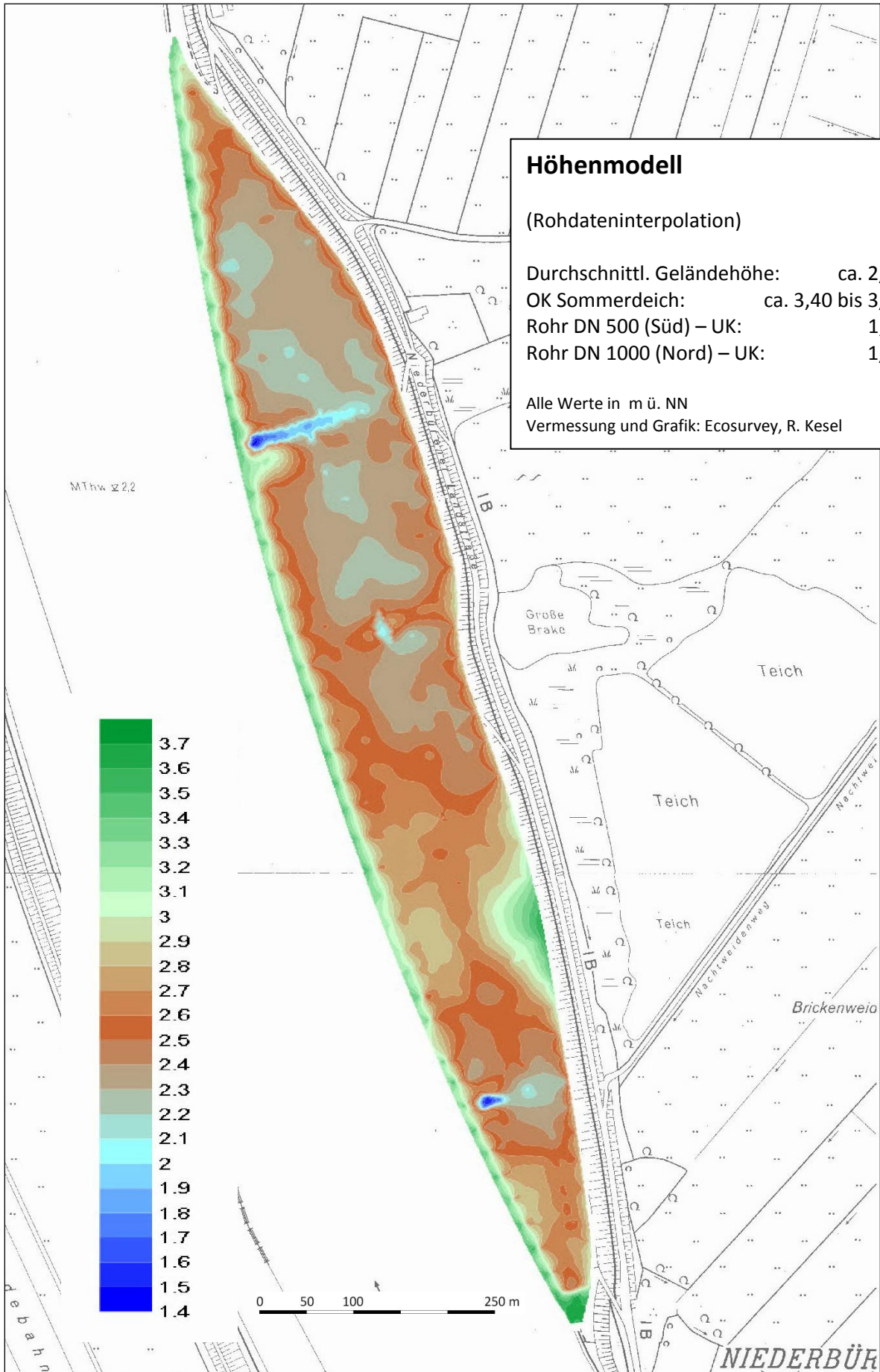
Biotoptyp	Wertspanne	Flächenanteil Plangebiet
mäßig ausgebauter Flussunterlauf mit Tideeinfluss (FZT)	<b>(2)</b> 3-4	-/-
befestigtes Ufer der Weser (TFS, Sonderwertung)	(2)	< 5%
sonstiger Flutrasen (GFF, GFFw, GFFw- und GFFw+)	<b>3-4</b>	≤35 %
Intensiv-Grünland der Auen (GIA, GIAw)	<b>2-3</b>	≤45 %
artenarmes Extensivgrünland (GIEw)	<b>2-3</b>	< 5 %
sonstiges mesophiles Grünland in artenärmerer Ausprägung (GMZw-)	<b>3-4</b>	≥ 5 %
lehmig-toniger Offenboden (DOL)	<b>1-2</b>	< 1 %
sandiger Offenboden (DOS)	<b>1-2</b>	< 1 %
Einzelbäume (HBE)	2-4	< 1 %
sonstiger, standortgerechter Gehölzbestand (HPS)	<b>2-3</b>	< 1 %
BE ( <i>Salix triandra</i> )	2-3	< 1 %

#### Hinweise:

Das befestigte Ufer der Weser wurde kartiert als TFS („Fläche mit Natursteinpflaster“ s. S. 180 Kartierschlüssel). TFS ist im Anhang zur Handlungsanleitung nicht erfasst. Aufgrund der Bedeutung als spalten- und höhlenreicher Lebensraum ist dem Ufer jedoch ein Wert zuzumessen. Die Verf. schlagen Wertstufe 2 vor. Alternativ ist denkbar, die Ufer als Teil des Biotoptyps FZT aufzufassen. In diesem Fall erscheint die Wertspanne der Handlungsanleitung jedoch zu hoch, da die Weser im Plangebiet, und auch unterhalb und oberhalb als stark ausgebauter Fluss angesehen werden kann. Daher schlagen die Verf. auch in diesem Fall die Wertstufe 2 vor. Die Flächenanteile der Biotoptypen beziehen sich auf die Grenzen des Plangebiets, nicht des Untersuchungsgebiets bzw. des Geländes zwischen Deichfuß und der mittleren Tide-Linie der Weser.

**Fett** markiert ist jeweils die Wertstufe, die den betreffenden Biotoptypen im Gebiet nach Auffassung der Verfasser zuzuordnen ist. Überwiegend wird die untere Stufe der Spannweite empfohlen, da die Ausbildung der Biotoptypen trotz der teils feuchten Verhältnisse eher als unterdurchschnittlich anzusehen ist. Lediglich punktuelle Bereiche existieren in interessanterer Ausbildung, insbesondere der Standort FFW+, haben jedoch keinen Einfluss auf die Gesamtbewertung.

## Anhang A6



# Tide-Projekt: Renaturierung einer Vordeichsfläche im Werderland

## - Machbarkeitsstudie -

### Hydraulischer Nachweis

Auftraggeber:  
**Freie Hansestadt Bremen**  
 Senator für Umwelt, Bau und Verkehr  
 Ansgaritorstraße 2  
 28195 Bremen

Beauftragt durch:  
**Dipl.-Ing. M. Birkhoff + Partner**  
 Humboldtstraße 69  
 28203 Bremen

Bearbeitet durch:

 <p><b>Antonius Timme</b></p> <p>Dipl.-Ing. (FH)</p> <p>Tiefbau   Wasserwirtschaft   SiGeKo</p> <p>Zertifizierter Fachberater Kanalsanierung</p>	<p>Karl-Bunje-Straße 23   49688 Lastrup</p> <p>Telefon: 0 44 72 / 9 40 70 60</p> <p>Fax: 0 44 72 / 9 40 70 61</p> <p>info@antonius-timme.de</p> <p>www.antonius-timme.de</p>
---	--

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Planung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeines.....	1
1.2	Hydraulische Teilflächen.....	1
1.3	Nachweis der Überlaufschwelle.....	1
1.3.1	Berechnung der Überlaufschwelle .....	2
1.4	Kurze Stellungnahme zur Wattfläche.....	3
1.5	Kurze Stellungnahme zur Uferabflachung.....	3

## 1 PLANUNG

### 1.1 ALLGEMEINES

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie soll für eine Renaturierungsmaßnahme im Werdervorland die Absenkung eines Teilbereiches des Weseruferes untersucht werden. Hierbei ist das tideabhängige Strömungsverhalten im Zu- und Ablauf einer geplanten Renaturierungsflächen zu untersuchen.

### 1.2 HYDRAULISCHE TEILFLÄCHEN

Die Uferbefestigung der Weser soll in einer Teillänge zwischen den Strom- km 15+400 bis 14+100 auf  $\pm 0,00$  mNN abgesenkt werden. Dadurch entwickelt sich bis kurz vor dem Deichfuß eine wattähnliche Uferandfläche. Die tideabhängige Einstauhöhe dieser Fläche ist:

$$H_{\text{stau}} = 2,43 \text{ mNN} - 0,00 \text{ mNN} = 2,43 \text{ m}$$

Aus dieser Fläche fließt tideabhängig das Wasser weiter über eine Überlaufschwelle in eine Überschwemmungsfläche. Die Überlaufschwelle ist mit einer Sohlhöhe von +1,00 mNN geplant.

Des Weiteren wird parallel zur Überschwemmungsfläche das vorhandene Deckwerk des Weseruferes auf ca. +2,43 mNN abgesenkt. Hierdurch wird eine Überströmung ab einer Wasserspiegelhöhe von  $> 2,43$  mNN in die Überschwemmungsfläche ermöglicht.

Nachfolgend wird zur Bestimmung des erforderlichen Deckwerks die oben genannte Überlaufschwelle überschlägig hydraulisch berechnet.

### 1.3 NACHWEIS DER ÜBERLAUFSCHWELLE

Die Überlaufschwelle wurde vom Büro Birkhoff & Partner geplant. In die Berechnung gehen folgende Grundlagen ein:

- Grundlagen:
- Sohlhöhe = 1,00 mNN
  - Tidestände für MThw = 2,43 mNN; MTnw = -1,57 mNN
  - Gesamtwasservolumen ca. = 39.000 m<sup>3</sup> (Tidebedingtes Fließvolumen)
  - ansetzbare Tidedauer t ca. = 132 min

Es wird die Froudesche Zahl nachgewiesen und somit das Strömungsverhalten bestimmt. Hierauf können notwendige Maßnahmen, die zur Ausbildung der Überlaufschwelle notwendig sind, bestimmt werden. Der überschlägige Überströmungsnachweis erfolgt in 10 cm Höhenkoten.

## 1.3.1 BERECHNUNG DER ÜBERLAUFSCHWELLE

Höhe [mNN]	$A_{WSP}$ [m <sup>2</sup> ]	$A \cdot i \cdot m_{WSP}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta H$ [m]	$\Delta V$ [m <sup>3</sup> ]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	$A_{Zulauf}$ [m <sup>2</sup> ]	$l_{uZulauf}$ [m]	D [sec]	$t_{Fluthöhe/\Delta H}$ [sec]	$Q_{ZU} = \Delta V/t$ [m <sup>3</sup> /s]	$V_{ZU} = Q_{ZU}/A_{Zulauf}$ [m/s]	hgr [m]	vgr [m/s]	Strömungs- eigenschaften
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1,00	21087,87	-	-	-	-	-	-	7980,000	-	-	-	-	-	-
1,10	19200,422	20144,15	0,10	2014,41	2014,41	5,53	62,770	7440,000	540	3,73	0,67	0,051	0,504	strömend überkritisch
1,20	20471,044	19835,73	0,10	1983,57	3997,99	11,92	64,87	6900,000	540	3,67	0,31	0,051	0,500	strömend unterkritisch
1,30	21741,666	21106,36	0,10	2110,64	6108,62	18,51	66,960	6360,000	540	3,91	0,21	0,052	0,516	strömend unterkritisch
1,40	23012,288	22376,98	0,10	2237,70	8346,32	25,3	69,060	5844,000	516	4,34	0,17	0,055	0,544	strömend unterkritisch
1,50	27440,98	25226,63	0,10	2522,66	10868,98	32,3	71,170	5316,000	528	4,78	0,15	0,058	0,572	strömend unterkritisch
1,60	24270,39	25855,69	0,10	2585,57	13454,55	39,50	72,750	4788,000	528	4,90	0,12	0,059	0,579	strömend unterkritisch
1,70	25650,08	24960,24	0,10	2496,02	15950,58	46,80	74,300	4260,000	528	4,73	0,10	0,058	0,568	strömend unterkritisch
1,80	27029,78	26339,93	0,10	2633,99	18584,57	54,30	75,900	3732,000	528	4,99	0,09	0,059	0,584	strömend unterkritisch
1,90	28409,47	27719,62	0,10	2771,96	21356,53	62,00	77,500	3198,000	534	5,19	0,08	0,060	0,596	strömend unterkritisch
2,00	34339,44	31374,45	0,10	3137,45	24493,98	69,80	79,100	2670,000	528	5,94	0,09	0,065	0,637	strömend unterkritisch
2,10	29971,76	32155,60	0,10	3215,56	27709,54	77,77	80,270	2142,000	528	6,09	0,08	0,066	0,645	strömend unterkritisch
2,20	32491,29	31231,52	0,10	3123,15	30832,69	85,80	81,400	1614,000	528	5,92	0,07	0,065	0,636	strömend unterkritisch
2,30	35010,81	33751,05	0,10	3375,10	34207,79	94,00	82,600	1086,000	528	6,39	0,07	0,067	0,661	strömend unterkritisch
2,40	37530,34	36270,58	0,10	3627,06	37834,85	102,34	84,400	558,000	528	6,87	0,07	0,070	0,685	strömend unterkritisch
2,43	45173,41	41351,88	0,03	1240,56	39075,41	104,90	85,000	180,000	378	3,28	0,03	0,048	0,473	strömend unterkritisch

Die Berechnung zeigt, dass sich in fast allen Strömungszuständen eine unterkritische Strömung einstellt. Dieses mit Ausnahme zwischen 1,00 bis 1,10 (h=0,10 m). Hier sind die Rauheit der Schwellenbefestigung und die sich einstellende geringe Durchflussfläche ( $A_{Zulauf}$ ) zu berücksichtigen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich bei bestimmten Tideverhältnissen eine schließende, überkritische Strömung einstellt. Dennoch kann von einer außergewöhnlichen Sohlfestigung abgesehen werden. Es wird ein Deckwerk, ähnlich der Weseruferbefestigung vorgeschlagen. Dieses hat den Vorteil, dass das abzutragende Weseruferdeckwerk an dieser Stelle wieder eingebaut werden kann und somit ein notwendiger An- und Abtransport entfällt. Weiterhin werden hierdurch kritische Bereiche, wie Randbereiche und Wechselzonen, geschützt.

#### **1.4 KURZE STELLUNGNAHME ZUR WATTFLÄCHE**

Die geplante Wattfläche kann sich tidebedingt entwickeln. Diese Entwicklung kann so aussehen, dass sich durch Sedimentation und Ablagerung von größeren Feststoffen auf der Oberfläche eine „Schlickschicht“ bildet. Diese wird sich wahrscheinlich erst nach einer bestimmten Dauer ab Fertigstellung der Baumaßnahme als „Schutzschicht“ einstellen. Um den zu erwartenden Sedimentabtrag während der Baumaßnahme in der Tidenströmung zu verringern, sollte der Rückbau des Deckwerks in kurzen Teilabschnitten erfolgen, so dass ein Abspülen auf gesamter Rückbaulänge unterbunden wird.

Die Oberkante der neuen Deckwerkshöhe sollte mittels einer hinterlagerten Schüttung (Kopfausbildung) hergestellt werden. Die Kopfausbildung des Deckwerks kann mit landseitigem Oberflächengefälle hergestellt werden. Hierdurch wird eine weitere Rückhaltung des Sediments ermöglicht.

#### **1.5 KURZE STELLUNGNAHME ZUR UFERABFLACHUNG**

Im Bereich der Überschwemmungsfläche soll das Weserufer auf Geländeniveau, auf +2,43 mNN, abgesenkt werden. Es entsteht hierdurch ein Weseruferabschnitt, der ab einer Tidenhöhe von > +2,43 mNN überflutet wird. Das Deckwerk sollte auch hier mit einer Kopfausbildung (Hintergelagerter Schüttung) ausgebildet werden. Durch den Abstand des Weserufers zur Überschwemmungsfläche von ca. 30 m ist eine rückseitige Gefährdung des Deckwerks durch Vernässung nicht zu erwarten. Sollte durch Umplanungen dieser Abstand verringert werden, so ist eine Oberflächenbefestigung mittels einer losen Schüttung von Wasserbausteinen zu erwägen.

Der Anschlussbereich der Überlaufschwellerbefestigung an das Weserdeckwerk muss in der gleichen Bauweise wie das Weserdeckwerk selbst erfolgen. Hier ist auf eine lückenlose Abdeckung der Oberfläche zu achten.