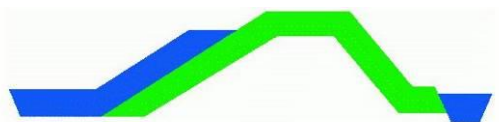


Generalplan Küstenschutz - Bremen
Deicherhöhung Rablinghausen zwischen Kreuzung
Lankenauer Höft / Rablinghauser Deich bis
Hohentorshafen
(Bauabschnitt Rablinghausen)

- Erläuterungsbericht Genehmigungsunterlagen -

September 2020



Auftraggeber:

Bremischer Deichverband
am linken Weserufer

Planverfasser:



Generalplan Küstenschutz - Bremen

Deicherhöhung Rablinghausen zwischen Kreuzung Lankenauer
Höft / Rablinghauser Deich bis Hohentorshafen

(Bauabschnitt Rablinghausen)

- Erläuterungsbericht Genehmigungsunterlagen -

September 2020

Auftraggeber: Bremischer Deichverband am linken Weserufer
Wartumer Heerstr. 125
28197 Bremen

Planverfasser: Tesch Landschafts- und Umweltplanung
Am Dobben 79
28203 Bremen

Bearbeitung: Kai Kistermann, Landschaftsarchitekt
Petra Noack, Landschaftsarchitektin
Tanja Tesch, Landschaftsarchitektin

Inhalt

1	EINFÜHRUNG.....	1
2	PLANUNGSGRUNDLAGEN	2
3	BESTANDSANALYSE BAULICHE ANLAGEN UND NUTZUNGEN	3
3.1	Abschnitt A (Deich-km 10+316 bis 10+680).....	4
3.2	Abschnitt B (Deich-km 10+680 bis 11+609).....	7
3.3	Abschnitt C (Deich-km 11+609 bis 12+114).....	10
4	PLANUNG	15
4.1	Allgemeine Planungsvorgaben	15
4.1.1	Bestickhöhen	15
4.1.2	Brandbekämpfung / Rettung / Katastrophenschutz.....	15
4.1.3	Barrierefreiheit.....	16
4.2	Variantenprüfung.....	17
4.2.1	Zusammenfassung der Variantenprüfung aus dem Rahmenentwurf	17
4.2.2	Modifikationen der Vorzugsvarianten	21
4.2.3	Prüfung von Einzelvarianten der Entwurfsplanung.....	23
4.3	Baugrund und Boden	32
4.3.1	Standssicherheit.....	32
4.3.2	Setzungen und Sackungen	32
4.3.3	Verwendung von Baggergut	33
4.4	Planungsgrundsätze	34
4.4.1	Konkretisierte Planungsvorgaben.....	35
4.4.2	Vorgaben Wegebau	38
4.4.3	Wurzelsperre und Wurzelgraben.....	41
4.5	Deich- und Wegebau	42
4.5.1	Abschnitt A (Station 0+000 bis 0+385): Straße Zum Lankenauer Höft bis Gartenüberfahrt.....	42
4.5.2	Abschnitt B (Station 0+385 bis 1+255): Gartenüberfahrt bis Lesumweg.....	45
4.5.3	Abschnitt C (Station 1+255 bis 1+788): Lesumweg bis Anschluss Westerdeich.....	49
5	LEITUNGEN	53

6	EINGRIFFSREGELUNG	55
6.1	Bestand	55
6.2	Eingriff und Kompensationserfordernis.....	58
6.3	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	60
7	WEITERE UNTERSUCHUNGEN / GUTACHTEN.....	62
7.1	Kampfmittel.....	62
7.2	Schadstoffbelastungen	62
7.3	Beweissicherung	62
8	BAUABLAUF UND BAUZEITEN	63
8.1	Bodenherkunft, Einbau und Transportwege	63
8.2	Baufeldräumung und vorbereitende Maßnahmen	64
8.3	Baustelleneinrichtung, Lagerflächen, Baustraßen	65
8.4	Erd-, Wege- und Betonbau	66
8.5	Einzäunung und Umleitungen	68
9	RECHTSFRAGEN	73
9.1	Planfeststellung	73
9.2	Widmung	73
9.3	Zukünftige Unterhaltung	74
9.4	Grunderwerb	74
10	BETROFFENHEITEN.....	75
11	ANHANG	76

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Deich mit beidseitigen Baumreihen, Blickrichtung Osten	5
Abb. 2: Straße Zum Lankenauer Höft und paralleler Fuß- /Radweg	6
Abb. 3: Querung Fußgänger/Radfahrer bei Station 0+175.....	6
Abb. 4: Platz mit Sitzbänken im Übergang Abschnitt A / Abschnitt B	6
Abb. 5: HWS-Spundwand am Westerdeich, Blickrichtung Osten.....	8
Abb. 6: Überfahrt Kompassweg mit verschwenkender Spundwand bei Station 0+432.....	9
Abb. 7: Überfahrt Hansaweg bei Station 0+675	9
Abb. 8: Überfahrt Allerweg mit Geländesprung bei Station 0+978	10
Abb. 9: Deich zwischen Treppenbauwerk und Gasregelstation, Blickrichtung Süden	11
Abb. 10: Überfahrt Lesumweg bei Station 1+270.....	12
Abb. 11: Treppenbauwerk und Querung Grünanlage Westerdeich.....	13
Abb. 12: Überfahrt Duntzestraße / Spiel- und Wassergarten bei Station 1+560	13
Abb. 13: Spielgeräte und Freizeitsportflächen.....	13
Abb. 14: Rahmenentwurf Abschnitt A - Regelquerschnitt (IL 2013)	18
Abb. 15: Rahmenentwurf Abschnitt A - Ausschnitt Lageplan (IL 2013)	19
Abb. 16: Rahmenentwurf Abschnitt B - Regelquerschnitt (IL 2013)	20
Abb. 17: Rahmenentwurf Abschnitt B – Ausschnitt Lageplan (IL 2013)	20
Abb. 18: Rahmenentwurf Abschnitt C – Ausschnitt Lageplan (IL 2013)	21
Abb. 19: Variante 2a – Überfahrt Parkplatz: Einseitige Rampe	26
Abb. 20: Querschnitt Gartenüberfahrt am Privatgrundstück (Überfahrt-Station 0+010)	49

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Hydrologische Kenndaten der Weser (WSA 2017, angepasst)	4
Tab. 2: Varianten des Rahmenentwurfes (IL 2013)	18
Tab. 4: Variantenübersicht für die Entwurfsplanung	24
Tab. 5: Übersicht Eingriffsbeurteilung für die einzelnen Schutzgüter und Kompensationserfordernis	59
Tab. 6: Maßnahmenübersicht	60
Tab. 7: Bauablauf	69

1 EINFÜHRUNG

Der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen - Festland - wurde im März 2007 gemeinsam von den Ländern Niedersachsen und Bremen aufgestellt. Auf Basis der jüngsten Studie des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sind hier die zu erwartenden Auswirkungen der globalen Erwärmung wie die Veränderung des Meeresspiegelanstieges und der Sturmfluthäufigkeit konzeptionell berücksichtigt worden.

Aus dem Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen - Festland - ergibt sich die Notwendigkeit für Maßnahmen des Küstenschutzes für die Länder Niedersachsen und Bremen. Mit den neu definierten Sollhöhen für die Hochwasserschutzanlagen im Bereich Unterweser wird eine Anpassung der Deichhöhe erforderlich.

Daraufhin wurde für die Hochwasserschutzdeiche am linken Weserufer in Bremen im Stadtgebiet Rablinghausen ein Hochwasserschutz-Rahmenentwurf erarbeitet. Entsprechend den Vorgaben des Generalplans Küstenschutz wurde in diesem Rahmenentwurf die Entwicklung von Ausbaumaßnahmen der Hochwasserdeiche geplant. Die betroffene Deichstrecke wurde dabei in die Abschnitte A, B und C gegliedert. Im vorliegenden Entwurf wird die Planung der Hochwasserschutzmaßnahmen in den benannten Abschnitten konkretisiert.

Der **Bauabschnitt** (BA) liegt im Ortsteil Rablinghausen des Stadtteils Woltmershausen im Südwesten der Stadt Bremen. Der Beginn des Bauabschnittes wird im Nordwesten durch die Straße Zum Lankenauer Höft markiert. Von dort aus verläuft die Hochwasserschutzlinie (HWS-Linie) in südöstliche Richtung am Siedlungsrand. Der Bauabschnitt endet nach 1.788 m etwa 30 m vor dem Wendekreis der Ladestraße.

Es liegen unterschiedliche **Kilometrierungen** für den Bereich des BA Rablinghausen vor. Zunächst existiert eine übergeordnete, gesamtbremische Deich-Kilometrierung, auf die sich z.B. auch die Vorgaben der Deichbestickhöhen beziehen. Diese wird daher für die Grobgliederung des Abschnittes und die Beschreibung der durch den Generalplan Küstenschutz geforderten Deichhöhen herangezogen. Der hier behandelte Deichabschnitt liegt damit zwischen Deich-km 10+316 und 12+114 und teilt sich in folgende Abschnitte auf:

A: Deich-km 10+316 bis 10+680

Erddeich auf Höhe des Weseruferparks (Deichvorland), Länge ca. 370 m

B: Deich-km 10+680 bis 11+609

Konstruktiver Abschnitt (Spundwand mit Stahlbetonholm), Kleingartengebiet im Deichvorland, Länge ca. 930 m

C: Deich-km 11+609 bis 12+114

Erddeich, Grünanlage Westerdeich im Deichvorland, Länge ca. 510 m

Eine weitere genauere Stationierung liegt aus der Erhöhung von 1980 vor, die im Rahmen der Bestandsdokumentation erhalten geblieben ist und auch im Rahmenentwurf verwendet wurde. Hier beginnt der Bauabschnitt im Westen bei Station 0+000 und endet im Osten bei Station 1+790. Da die genannte Stationierung im Detailverlauf der HWS-Linie in einigen Bereichen nicht folgt, wird im Rahmen der Entwurfsbearbeitung eine neue, an die Deichachse angepasste Stationierung erstellt. Diese wird im Folgenden sowohl für die Beschreibung der Bestandsverhältnisse, als auch der aktuellen Planung herangezogen und reicht von Station 0+000 bis Station 1+788.

2 PLANUNGSGRUNDLAGEN

Für die Planung wurden nachfolgende Grundlagen herangezogen:

- Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen – Festland; NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), März 2007
- Arbeitsbericht zum Generalplan Küstenschutz – Bremen; NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), April 2008
- Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen, HWS-Rahmenentwurf für das Stadtgebiet Rablinghausen; INROS LACKNER AG, 01.08.2013
- Prüfungsvermerk zum Rahmenentwurf „HWS-Rahmenentwurf für das Stadtgebiet Rablinghausen“, SUBV (Senator für Umwelt, Bau und Verkehr), Bremen 04.04.2014
- Prüfungsvermerk zum Bauentwurf „HWS-Rahmenentwurf für das Stadtgebiet Rablinghausen“, SKUMS (Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau), Bremen 04.02.2020
- Bestandsvermessung des bestehenden Deiches / der bestehenden Spundwand mit Deichvorland; Vermessungsbüro W.&W. Schaefer, Februar 2011, in Teilbereichen der Abschnitte A und C durch Kirchner Ingenieure
- Umsetzung Generalplan Küstenschutz, Bauabschnitt Rablinghausen – Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung (1. Revision), Geotechnischer Bericht – Institut für Geotechnik GmbH, Bremen 31.10.2017
- Verwertung von Bremischem Baggergut im Deichbau, Machbarkeitsstudie; Umtec – Prof. Biener/Sasse/Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen; Bremen, Oktober 2008
- Bestandspläne von Anlagen und Leitungen im Deichabschnitt Rablinghausen (EWE, HanseWasser, Kabel Deutschland, Telekom, swb); zur Verfügung gestellt durch den Bremischen Deichverband am linken Weserufer (Abfrage aus dem Jahr 2016)
- Merkblatt DWA-M 507-1: Deiche an Fließgewässern; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Dezember 2011
- DIN 19712, Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Januar 2013
- EAK 2002, Empfehlung für Küstenschutzwerke; Ausschuss für Küstenschutzwerke der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau e.V., Heft 65 aus 2002
- RStO 12 – Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen; FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., 2012
- Arbeitsblatt DWA-A 904: Richtlinien für den ländlichen Wegebau; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2016
- Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr, Musterbauordnung 2002, Fassung Februar 2007

3 BESTANDSANALYSE BAULICHE ANLAGEN UND NUTZUNGEN

Der BA Rablinghausen verläuft auf einer Strecke von ca. 1.800 m (Deich-km 10+316 bis 12+114) überwiegend entlang der Straße Rablinghauser Deich bzw. Westerdeich. Die Binnenseite ist zwischen der Straße Zum Lankenauer Höft und der Ladestraße geprägt durch Wohnbebauung. Zudem münden hier die Stichstraßen Bakeweg, Wiedhofstraße und Duntzestraße. Außendeichs liegen der Weseruferpark, Kleingartengebiete und die Grünanlage Westerdeich einschließlich des Spiel- und Wassergartens Pusdorf. Die Breite des Deichvorlands bis zur Weser variiert zwischen ca. 60 m (Abschnitt C) und ca. 350 m (Abschnitte A und B).

Im Abschnitt A verläuft die HWS-Linie als Erddeich parallel zur Straße Rablinghauser Deich und entlang des Weseruferparks. Im Übergang zu Abschnitt B verschwenkt die Deichlinie im Bereich eines Privatgrundstückes in Richtung außendeichs und schließt hier an die bestehende Spundwand an. Diese prägt den gesamten Abschnitt B, der sich zwischen der Straße Rablinghauser Deich / Westerdeich und den außendeichs gelegenen Kleingartengebieten bis zum Lesumweg erstreckt. Der hier anschließende Abschnitt C verläuft wiederum als Erddeich zwischen der Straße Westerdeich und der Grünanlage Westerdeich bis zum Ende des BA Rablinghausen.

Im Bereich des BA Rablinghausen liegen zahlreiche Überfahrten / Rampen. Hervorzuheben sind zunächst die größer dimensionierten Verbindungen zum Parkplatz des Weseruferparks, eine Überwegung zum Weseruferpark, mehrere Überfahrten zu den Kleingartengebieten und Sportanlagen (Hansaweg, Weserweg, Allerweg, Lesumweg) und eine Verbindung zur Weser in Verlängerung der Duntzestraße zuzüglich einiger nur für Fußgänger / Fahrradfahrer nutzbarer Wege.

Als Deichverteidigungsweg werden derzeit die vorhandenen öffentlichen Verkehrswege Rablinghauser Deich und Westerdeich genutzt, die überwiegend eine direkte Erreichbarkeit der HWS-Linie gewährleisten.

Der Bauabschnitt wird an mehreren Stellen von Erdleitungen gequert. Die Lage der Leitungen ist den Leitungsplänen zu entnehmen (Unterlage 2.6.1 – 2.6.4).

Topographie

Die Bestickhöhen der Hochwasserschutzanlagen in den drei Abschnitten liegen im Bestand zwischen ca. +7,00 mNN und ca. +7,70 mNN. Binnenseitig anschließende Flächen liegen zwischen vereinzelt +5,30 mNN im Abschnitt A und +7,60 mNN im Abschnitt C. Außendeichs fallen die Geländehöhen im Bereich der Kleingartengebiete z.T. bis +2,40 mNN ab.

Hydrologie / Wasserstände

Die Weser ist bis unterhalb des Weserwehres in Hemelingen (Station 21+550) tidebeeinflusst. Der zu bearbeitende Bauabschnitt liegt zwischen den Pegeln „Große Weserbrücke“ und „Oslebshausen“. In der nachfolgenden Tabelle sind vom WSA veröffentlichte Werte zum mittleren Tidehoch- und -niedrigwasser und Tidehub der Jahre 2006 - 2015

sowie die maximal bzw. minimal bisher gemessenen Pegelstände für beide Pegelstandorte aufgeführt.

Tab. 1: Hydrologische Kenndaten der Weser (WSA 2017, angepasst)

Pegel	MThw 06/15	MTnw 06/15	MThb 06/15	HHThw		NNTnw	
	mNN	mNN	m	mNN	Datum	mNN	Datum
Große Weserbrücke	2,57	-1,62	4,19	5,43	28.01.94	-3,12	25.01.96
Oslebshausen	2,52	-1,67	4,19	5,34	17.02.62	-3,23	15.03.64

Die mittleren Hoch- und Niedrigwasserstände steigen flussaufwärts (in Richtung Große Weserbrücke an). Sie können für den Bereich des Bauabschnittes Rablinghausen näherungsweise mit ca. +2,55 mNN (MThw) und -1,65 (MTnw) angegeben werden.

Der Bemessungswasserstand (BHW), der die Grundlage für die Bemessung und Gestaltung der Hochwasserschutzanlage darstellt, beträgt im Westen des Bauabschnittes (bis Weser km 4,5) +7,25 mNN. Östlich anschließend (ca. Abschnitte B und C) wird das BHW mit +7,30 mNN angegeben.

3.1 Abschnitt A (Deich-km 10+316 bis 10+680)

Der Abschnitt A des BA Rablinghausen beginnt bei Station 0+000 am Westrand der Straße Zum Lankenauer Höft, die auch Teil der HWS-Linie ist. Auf der anderen Straßenseite grenzt an den hier beginnenden Deich eine straßenparallele Verwallung, die einen geschotterten Fuß-/Radweg aufweist und z.T. mit alten Pappeln bestanden ist. Bis ca. Station 0+100 befindet sich außendeichs ein geschotterter Parkplatz, der über eine befestigte Zufahrt zu erreichen ist. Hier verschwenkt der bestehende Erddeich leicht nach außen und verläuft in gerader Linie bis ca. Station 0+310. In Teilbereichen liegt außendeichs eine Baumreihe aus alten Eichen zwischen Deich und angrenzendem Weseruferpark. Auf der Strecke befindet sich zudem eine weitere Überwegung für Fußgänger und Radfahrer bei Station 0+175. Im weiteren Verlauf befindet sich ein Privatgrundstück auf der Deichseite der Straße Rablinghauser Deich, so dass der Deich hier in Richtung außendeichs verschwenkt. Die bestehende Deichbinnenböschung ist hier mit Gehölzen bewachsen. Der Abschnitt A endet bei Station 0+385.

Die Höhe der Deichkrone liegt im Abschnitt A überwiegend bei ca. +7,50 mNN. Binnenseitig fällt das Gelände mit der Deichböschung bis zur Straße Rablinghauser Deich um ca. 0,50 m bis 1,00 m ab, am östlichen Ende des Abschnittes A gelegene Privatgrundstück senkt sich das Gelände bis ca. +5,40 mNN. Außendeichs liegt die Höhendifferenz zwischen ca. 0,50 m und 2,00 m im Osten. Die außen- und binnenseitigen Deichböschungen besitzen überwiegend Neigungen zwischen 1 : 5 und 1 : 7 und sind somit flacher als aktuelle Regelwerke es erfordern. Lediglich am Ende des Abschnittes (Höhe Privatgrundstück) wird die geforderte Böschungsneigung von 1 : 3 vereinzelt unterschritten.



Abb. 1: Deich mit beidseitigen Baumreihen, Blickrichtung Osten

Bauliche Anlagen im beplanten Bereich

- Station 0+005: Straße Zum Lankenauer Höft
Befestigte Straße (Bitumen), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Entwässerung in Richtung Südosten (Mulde), Breite ca. 5,50 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,50 mNN
- Station 0+017: Fuß- /Radweg parallel zum Lankenauer Höft
Befestigung mit Schotter, Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 1,50 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +8,50 mNN
- Station 0+050 bis 0+100: Parkplatz
Befestigung mit Schotter, Lage außendeichs, gegliedert durch Baumreihen aus Pappeln
- Station 0+100: Überfahrt Parkplatz
Befestigte Überfahrt (Bitumen), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 4,00 m, Höhenlage im Bereich der Deichkrone ca. +7,40 mNN
- Station 0+175: Querung Fußgänger/Radfahrer
Befestigte Überfahrt (Bitumen), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 2,50 m, Höhenlage im Bereich der Deichkrone ca. +7,40 mNN, Pfosten im Einfahrtbereich
- Station 0+375: Platz mit zwei Sitzbänken
Befestigung mit Schotter, Lage auf der Deichkrone auf ca. +7,40 mNN



Abb. 2: Straße Zum Lankenauer Höft und paralleler Fuß- /Radweg



Abb. 3: Querung Fußgänger/Radfahrer bei Station 0+175



Abb. 4: Platz mit Sitzbänken im Übergang Abschnitt A / Abschnitt B

Deichaufbau

Im Abschnitt A ist der bestehende Deich durch sandige Bodenarten über tonig-schluffigen Niederungsböden geprägt. Unter der Grasnarbe und dem Oberboden stehen zunächst überwiegend sandige Auffüllungen mit Fremd Beimengungen (z.B. Holz, Bauschutt, Glas, Ziegelreste) an, die in eine Tiefe zwischen 0,30 m und im Osten des Abschnittes auch außenseitig bis 3,40 m reichen. Eine bindige Deckschicht ist nur rudimentär am außenseitigen Deichfuß vorhanden. Unterhalb der Auffüllungen stehen bis in eine Tiefe von maximal 4,60 m Sandböden an. Darunter liegende Böden werden durch Auenlehme gebildet, deren Mächtigkeit stark variiert. Insbesondere binnendeichs beginnt die tonige Schicht vereinzelt bereits in +/- 1 m unter der Geländeoberkante.

3.2 Abschnitt B (Deich-km 10+680 bis 11+609)

Bei Station 0+385 beginnt der Abschnitt B des BA Rablinghausen. Hier liegt eine Überfahrt in das außendeichs angrenzende Kleingartengebiet, die auch Teil der HWS-Linie ist. Am südöstlichen Straßenrand grenzt die Hochwasserschutzspundwand (HWS-Spundwand) an. Diese läuft zunächst entlang der o.g. Überfahrt und anschließend auf einer Strecke von ca. 30 m in einem Abstand von ca. 20 m parallel zur Straße Rablinghauser Deich. Vor dem Kompassweg wird sie an die Straße herangeführt und läuft entlang des mit alten Linden bestandenen Straßenrandbereiches bis zum Ende des Abschnittes B. Im Bereich dieser Strecke befinden sich mehrere gepflasterte Überfahrten wie der o.g. Kompassweg bei Station 0+432, der Hansaweg bei Station 0+675, der Weserweg bei Station 0+855 und der Allerweg bei Station 0+978. Bis auf den Hansaweg, der eine Zufahrt zur Hanseatenkampfbahn und Tennisplätzen darstellt, sind die Überfahrten mit Pollern oder Schranken gegen öffentlichen Verkehr gesichert und dienen damit ausschließlich der Erschließung des Kleingartengebietes. Im Bereich des Hansaweges mündet auch der Bakeweg in die Straße Rablinghauser Deich / Westerdeich. Die Kreuzungssituation ist zudem geprägt durch einen kleinen mit Sitzbänken, Findlingen und Gebüsch gestalteten Platz und die Gaststätte Radtke einschließlich Parkplätzen. Eine weitere Kreuzungssituation ergibt sich im Bereich des Weserweges, wo auch die Wiedhofstraße auf den Westerdeich trifft. Geschotterte Parkplatzflächen für Kleingartennutzer liegen außendeichs mit Anschluss an den Hansaweg und den Allerweg. Am Allerweg verschwenkt die HWS-Spundwand in zwei engen Kurven nach Norden und wieder nach Osten. Der Abschnitt endet mit dem Ende der HWS-Spundwand bei Station 1+255 kurz vor dem Lesumweg.

Die Höhenlage der HWS-Spundwand bzw. der Überfahrten als Teil der HWS-Linie variiert im Abschnitt B zwischen ca. +7,00 mNN und +7,50 mNN, die Unterkante liegt zwischen -0,50 mNN und +2,00 mNN. Das obere Ende der Spundwand ist mit einem ca. 0,50 m hohen und ca. 0,40 m breiten Stahlbetonholm verblendet. Während binnenseitig die Geländehöhen überwiegend nur 0,20 m bis 0,50 m unter der Spundwandhöhe liegen, ergibt sich in Richtung außendeichs z.T. ein Geländesprung von bis zu 1,50 m. Im weiteren Böschungsverlauf sinkt das Gelände zwischen Hansaweg und Allerweg auf bis zu +2,50 mNN ab. In weiteren Bereichen liegen die Kleingartenflächen eher zwischen ca. +4,00 mNN und +5,50 mNN.



Abb. 5: HWS-Spundwand am Westerdeich, Blickrichtung Osten

Bauliche Anlagen im beplanten Bereich

- Station 0+395: Überfahrt Gärten
Befestigte Überfahrt (Bitumen), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 4,00 m, Höhenlage im Bereich der Deichkrone ca. +7,10 mNN, Pfosten im Einfahrtbereich
- Station 0+432: Querung Kompassweg
Befestigte Überfahrt (Pflaster), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 2,00 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,05 mNN (HWS-Spundwand beidseitig anschließend), Schranke im Einfahrtbereich
- Station 0+630 bis 0+675: Parkplatz Hansaweg
Befestigung mit Schotter, Lage außendeichs, Parkflächen für Kleingartennutzer, Zufahrt mit Schranke vom Hansaweg aus
- Station 0+675: Überfahrt Hansaweg
Befestigte Überfahrt (Pflaster/Asphalt), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 4,00 m – 5,00 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,05 mNN (HWS-Spundwand beidseitig anschließend), Straße beidseitig mit Holzpfehlen gesäumt, Beleuchtung durch 3 Lichtmasten
- Station 0+855: Querung Weserweg
Befestigte Überfahrt (Pflaster), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 4,00 m auf Höhe der Spundwand (aufweitend im weiteren Verlauf, Weg teilt sich in Weserweg und Neptunweg), Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,25 mNN (HWS-Spundwand beidseitig anschließend), Schranke im Einfahrtbereich
- Station 0+978: Überfahrt Allerweg
Befestigte Überfahrt (Pflaster), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 2,50 m – 3,50 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,20 mNN (HWS-Spundwand beidseitig anschließend), Schranke im weiteren Verlauf außendeichs

- Station 0+980 bis 0+994: Parkplatz Allerweg

Befestigung mit Schotter, Lage außendeichs, Parkflächen für Kleingartennutzer, Zufahrt mit Metalltor vom Allerweg aus

Hinzu kommen diverse kleine Bauwerke auf der gesamten Strecke wie Strommasten, Schaltkästen, Gartenlauben, Geräteschuppen etc..



Abb. 6: Überfahrt Kompassweg mit verschwenkender Spundwand bei Station 0+432



Abb. 7: Überfahrt Hansaweg bei Station 0+675



Abb. 8: Überfahrt Allerweg mit Geländesprung bei Station 0+978

Baugrundaufbau

Im Abschnitt B stellt sich der Bodenaufbau sehr heterogen dar. Auf der etwa auf Straßenniveau gelegenen Binnenseite südlich der Spundwand werden die oberen Schichten durch sandige Auffüllungen, z.T. mit Bauschuttresten geprägt, die in Tiefen zwischen 0,80 m und 3,10 m reichen. Darunter sind vereinzelt geringmächtige Sandschichten zu finden, ansonsten schließt eine überwiegend mächtige Auenlehmschicht an. Diese reicht z.T. bis zur Endteufe in 8,00 m Tiefe und nimmt tendenziell nach Osten hin ab (minimal 3,90 m Tiefe).

Außenseitig fällt das Gelände hin zum Kleingartengebiet stark ab. Entsprechend der Nutzung und der variierenden Geländehöhen sind die Bodenverhältnisse divers. In höher gelegenen Bereichen (ca. > 4,00 mNN) im Westen des Abschnittes sowie östlich des Allerweges stehen zumeist 0,90 m bis 2,50 m mächtige überwiegend sandige, z.T. auch schluffig-tonige Auffüllungen mit vereinzelt Bauschuttbeimengungen an. Darunter schließt erneut die Auenlehmschicht an, die auch hier in östliche Richtung in ihrer Mächtigkeit abnimmt und am Ende des Abschnittes kaum noch vorhanden ist. In den tiefer gelegenen Bereichen (ca. < 4,00 mNN) liegt die bindige Lehmschicht z.T. unmittelbar an der Oberfläche oder fehlt in den am weitesten außendeichs gelegenen Profilen zwischen Weserweg und Allerweg gänzlich. Unter dem in unterschiedlichen Mächtigkeiten (0 bis > 5,00 m) vorhandenen Auenlehm liegen wiederum Sandböden mit unterschiedlichen Ton- und Schluffanteilen.

3.3 Abschnitt C (Deich-km 11+609 bis 12+114)

Der Abschnitt C des BA Rablinghausen beginnt mit dem Ende der HWS-Spundwand bei Station 1+255, so dass die HWS-Linie hier wieder durch einen Erddeich gebildet wird. Am Beginn des Abschnittes kreuzt der Lesumweg bei Station 1+270 den Deichkörper. Im Anschluss verschwenkt der Deich nach Süden und läuft parallel zur Weser und der Straße Westerdeich bis zum Ende des Abschnittes C. Binnenseitig ist der Straßenrandbereich durchgehend durch eine Baumreihe aus überwiegend alten Linden geprägt, die z.T. unmittelbar an den Kronenbereich der heutigen Deichlinie heranreichen. Im Deichvorland liegen hier die Grünanlage Westerdeich und der Spiel- und Wassergarten Pusdorf mit diversen Wegeverbindungen, Spielgeräten, Rasen- und Gehölzflächen sowie Freizeitsportflächen. Der Bereich wird erschlossen durch mehrere Deichquerungen wie eine Treppen-

anlage bei Station 1+352, Pflasterwege bei Station 1+380 sowie eine zentrale Zuwegung auf Höhe der in den Westerdeich mündenden Duntzestraße bei Station 1+560. Nördlich der Duntzestraße bei Station 1+540 liegt eine Gasregelstation, die von der HWS-Linie außen- seitig umgangen wird. Im Bereich der zu planenden Deicherhöhung liegen außendeichs diverse Gehölzbestände und technische Strukturen (z.B. Tischtennisplatte, Spielhaus, Beachvolleyballfeld, Betonblocksteine in der Außenböschung). Der Abschnitt C endet an einer Querung für Fußgänger und Radfahrer bei Station 1+788 etwa 30 m vor dem Wendehammer der Ladestraße.



Abb. 9: Deich zwischen Treppenbauwerk und Gasregelstation, Blickrichtung Süden

Die Höhe der Deichkrone im Abschnitt C variiert zwischen ca. +7,30 mNN und +7,60 mNN. Eine binnenseitige Böschung ist auf weiten Strecken nicht vorhanden und bis zur Straße Westerdeich nur vereinzelt sehr flach ausgebildet. In Teilbereichen nördlich der Gasregelstation fällt das Gelände bereits ab der Straße in Richtung außendeichs ab, so dass die Straßenbäume hier im Bestandsdeich stehen. Die Außenböschung ist überwiegend mit einer Neigung von ca. 1 : 5 ausgebildet, im Bereich der o.g. Gasregelstation mit ca. 1 : 3. Während das binnenseitig angrenzende Gelände bzw. der Straßenverlauf gar nicht oder nur wenige Zentimeter unter dem Niveau der Deichkrone liegen, liegt der außenseitige Deichfuß ca. 1,30 bis 1,50 m tiefer, im Nahbereich des Lesumweges beträgt die Differenz bis zu 2,50 m.

Bauliche Anlagen im beplanten Bereich

- Station 1+270: Überfahrt Lesumweg

Befestigte Überfahrt (Bitumen), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 3,50 m, Höhenlage im Bereich der Deichkrone ca. +7,60 mNN

- Station 1+260 bis 1+280: Parkplatz Lesumweg

Befestigung mit Pflaster, Lage außendeichs, Parkflächen für Kleingarten- und Grünanlagenutzer, Zufahrt vom Lesumweg aus

- Station 1+352: Treppenbauwerk

Betonbauwerk mit beidseitigem Geländer auf der Deichaußenböschung, Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite 2,00, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,70 mNN, binnenseitig anschließend Betonplattenweg, am außenseitigen Deichfuß Pflasterweg

- Station 1+370 bis 1+400: Querung Grünanlage Westerdeich

Zwei befestigte Überfahrten (Pflaster), Verläufe in Richtung Nordost und Südost als deichparallele Rampen, Breite jeweils ca. 3,00 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,30 mNN, Pfofen im Einfahrtbereich

- Station 1+540: Gasregelstation

Ca. 3,00 m hohes Klinkerbauwerk östlich der Straße Westerdeich (Lage in der Flucht der HWS-Linie), Länge parallel zum Deich ca. 8,00 m, Breite ca. 4,40 m, Höhenlage ca. +7,50 mNN

- Station 1+560: Überfahrt Duntzestraße / Spiel- und Wassergarten

Befestigte Überfahrt (Betonplatten), Verlauf senkrecht zur Deichachse, Breite ca. 3,00 m bis 3,30 m, Höhenlage im Bereich der HWS-Linie ca. +7,50mNN, Pfofen im Einfahrtbereich

- Station 1+520 bis 1+750: Spielgeräte und Freizeitsportfläche

Diverse bauliche Anlagen im Nahbereich des außenseitigen Deichfußes, Spiel- und Wassergarten Pusdorf einschl. Container, Seilbahn bei Station 1+625, Tischtennisplatte, Spielhaus, 3 Sitzbänke, Beachvolleyballfeld, Betonblocksteine in der Deichaußenböschung zwischen Station 1+695 und 1+750, zugänglich über außendeichs gelegene Grünflächen und Wegeverbindungen



Abb. 10: Überfahrt Lesumweg bei Station 1+270



Abb. 11: Treppenbauwerk und Querung Grünanlage Westerdeich



Abb. 12: Überfahrt Duntzestraße / Spiel- und Wassergarten bei Station 1+560



Abb. 13: Spielgeräte und Freizeitsportflächen

Deichaufbau

Auch im Abschnitt C sind die oberen Bodenschichten durch sandige und z.T. tonige Auffüllungen einschließlich Bauschuttreste bzw. Fremdbeimengungen von bis zu 3,80 m Mächtigkeit geprägt, wobei die mächtigsten Schichten zumeist im Bereich des Deichkörpers zu finden sind. Am binnenseitigen Deichfuß entlang der Straße Westerdeich stehen bindige Auenlehme überwiegend unmittelbar unter den genannten Auffüllungen an und reichen im Maximum über die Endteufe hinaus bis in über 8,00 m Tiefe. Im Bereich des Deichkörpers sind die tonig-schluffigen Schichten weniger konstant und meist weniger mächtig ab einer minimalen Tiefe von 2,40 m vorhanden. Am außenseitigen Deichfuß konnten die Auenlehme überwiegend gar nicht erbohrt werden. Diese Bereiche sowie die Schichten unter den genannten Auenlehmen sind durch grobe bis feine Sande geprägt.

4 PLANUNG

4.1 Allgemeine Planungsvorgaben

4.1.1 Bestickhöhen

Im Rahmen des Generalplans Küstenschutz wurden als Ausgleich für den Anstieg des mittleren Tidehochwassers der letzten 100 Jahre die notwendigen Bestickhöhen (Ausbaustufe 1) im Bereich des BA Rablinghausen wie folgt festgelegt:

Ausbaustufe 1

Deich-km 10+316 bis Deich-km 10+990:	+7,90 mNN
Deich-km 10+990 bis Deich-km 11+890:	+8,00 mNN
Deich-km 11+890 bis Deich-km 12+114:	+7,90 mNN

Im Hinblick auf den zukünftig zu erwartenden Meeresspiegelanstieg ist eine weitere Erhöhung um 0,75 m (Ausbaustufe 2) zu berücksichtigen. Die Ausbaustufe 2 ist nicht Gegenstand der vorliegenden Planung. Die sich daraus ergebenden Deichhöhen und -breiten werden jedoch in den Lageplänen und Schnitten nachrichtlich mit dargestellt:

Ausbaustufe 2 (nur nachrichtlich dargestellt):

Deich-km 10+316 bis Deich-km 10+990:	+8,65 mNN
Deich-km 10+990 bis Deich-km 11+890:	+8,75 mNN
Deich-km 11+890 bis Deich-km 12+114:	+8,65 mNN

Im Bestand variieren die Bestickhöhen zwischen +7,00 mNN und +7,60 mNN. Zur Herstellung der hier planungsrelevanten Ausbaustufe 1 ist daher eine Erhöhung der Hochwasserschutzanlagen um ca. 0,30 m bis ca. 1,00 m erforderlich. Hinzu kommt ein zu berücksichtigendes Maß zur Kompensation von zu erwartenden Sackungen und Setzungen (vgl. Kap. 4.3.2).

4.1.2 Brandbekämpfung / Rettung / Katastrophenschutz

Der Bereich des Ortsteils Rablinghausen einschließlich Deichvorland gehört zum Einzugsgebiet der Berufsfeuerwehr Bremen. An der binnenseitigen Erschließungssituation werden keine Veränderungen vorgenommen. Bei den Planungen für den BA Rablinghausen ist zu berücksichtigen, dass auch außendeichs gelegene Flächen ständig und einfach zugänglich sind.

Vor diesem Hintergrund sind insbesondere die Verbindungen zu den Grünanlagen (Spiel- und Wassergarten), den Kleingartengebieten und zur Sportanlage (u.a. Hanseatenkampfbahn) von besonderer Bedeutung. Daher sind die Anforderungen der Feuerwehr

insbesondere bei Baumaßnahmen an den Überwegungen im Abschnitt B sowie am Lesumweg zu beachten. Für zukünftige Feuerwehrzufahrten sollte möglichst eine Anfahrbarkeit aus beiden Straßenrichtungen gegeben sein.

Um auch die Befahrung durch große Löschzüge zu ermöglichen, sollen zukünftige Rampen für ein dreiachsiges Müllfahrzeug bemessen werden. Zudem sind bei der Planung der Rampen die „Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr“ und die DIN 14090 zu berücksichtigen.

4.1.3 Barrierefreiheit

Im Rahmen des Vorhabens werden zahlreiche Überwegungen / Rampen neu hergestellt. In diesem Zuge ist zu berücksichtigen, dass, wo es möglich ist, eine barrierefreie Querung des Deiches in die Kleingartengebiete, Sportanlagen und öffentlichen Grünflächen gewährleistet wird. Dazu erfolgte eine Abstimmung mit dem Landesbehindertenbeauftragten des Landes Bremen.

Wesentliche fachliche Grundlage für die Planung ist die „Richtlinie der Freien Hansestadt Bremen und der Stadt Bremerhaven zur barrierefreien Gestaltung baulicher Anlagen des öffentlichen Verkehrsraums, öffentlicher Grünanlagen und öffentlicher Spiel- und Sportstätten“ (Beschlussfassung vom 01.03.2016), die auch die Vorgaben verschiedener bundesweit geltender Normen und technischer Regelwerke (z.B. DIN 18040, RASSt etc.) berücksichtigt.

Für die Planung der Wegeverbindungen im BA Rablinghausen sind insbesondere die Vorgaben zu Längs- und Querneigungen von Bedeutung. In der o.g. Richtlinie werden unterschiedliche Erfordernisse für Gehwege und für Rampen (hier: Bauwerk, das eine Treppe ersetzt oder zuzüglich zu einer Treppe errichtet wird, um einen stufenlosen Zugang zwischen zwei unterschiedlich hohen Ebenen herzustellen) beschrieben.

Generell sollte bei Gehwegen eine Längsneigung von 6 % und ein Quergefälle von 2,5 % nicht überschritten werden. Bei Überschreitung der Längsneigung sind im Abstand von höchstens 10 m Podeste mit höchstens 3 % Längsneigung vorzusehen. Für eine Rampe im Sinne der o.g. Richtlinie sind bereits im Abstand von 6,00 m (bei 6 % Gefälle) Podeste mit einer Tiefe von 1,50 m und einer maximalen Längsneigung von 1,5 % einzubauen. Ein Quergefälle von maximal 1,5 % ist nur im Bereich der Podeste zulässig.

Bei den zu planenden Deichrampen und Überwegungen handelt es sich zumeist um kombinierte Bauwerke für Pkw, Fahrräder und Fußgänger sowie z.T. für Unterhaltungs- und Feuerwehr-/Rettungsfahrzeuge. Vor diesem Hintergrund dienen die o.g. Vorgaben für barrierefreie Gehwege und Rampen hier lediglich als Orientierung. Zudem existieren weitere fachliche Erfordernisse aus Sicht des Deichbaus. Beispielsweise ist nach DIN 19712 und DWA-M 507-1 bei Deichrampen stets ein Quergefälle vom Deichkörper weg von mindestens 2 % zu berücksichtigen, was der o.g. Vorgabe für barrierefreie Rampen widerspricht. Weitere Zwangspunkte können sich aus den beengten Platzverhältnissen binnendeichs (zwischen Straße und Deichkörper) ergeben.

Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsansprüche und der Lage außerhalb des innerstädtischen Raumes kann in Abstimmung mit dem Landesbehindertenbeauftragten von den Vorgaben der Richtlinie abgewichen werden. So sind bei der geplanten Ausführung mit Banketten keine Radabweiser oder Handläufe erforderlich. Auch bezüglich der Querneigungen wird Spielraum eingeräumt.

Nach vorheriger Abstimmung mit dem Deichverband und der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS, Hochwasserschutz / Grünordnung) wurde folgender Rahmen für die Planung von Überwegungen / Rampen im BA Rablinghausen zugrunde gelegt:

- Maximale Längsneigung 6 %, an Podesten 1,5 %
- Maximales Quergefälle 2,5 %
- Podeste mit einer Länge von 1,50 m im Abstand von 6,00 m

4.2 Variantenprüfung

Im Rahmenentwurf (IL 2013) wurde eine grundsätzliche Prüfung unterschiedlicher Varianten einer Deicherhöhung für den BA Rablinghausen durchgeführt. Hierbei erfolgte eine Auseinandersetzung u.a. mit Fragen der Wirtschaftlichkeit (Herstellung, Unterhaltung), Langlebigkeit der Maßnahmen, Deichsicherheit und unterschiedlichen Nutzungsinteressen. Die geprüften Varianten sowie die ermittelten Vorzugsvarianten werden im Kap. 4.2.1 kurz zusammengefasst.

Im Rahmen der Entwurfsplanung ergab sich im Laufe des Planungsprozesses bzw. der Detaillierung der Vorzugsvarianten sowie umfangreicher Abstimmungen die Notwendigkeit von Abweichungen von der Vorzugsvariante (s. Kap. 4.2.2) sowie weiterer Bedarf der Prüfung von Detailvarianten für mehrere Planungssituationen. Diese werden in Kap. 4.2.3 beschrieben.

4.2.1 Zusammenfassung der Variantenprüfung aus dem Rahmenentwurf

Die im Rahmen des Rahmenentwurfes durchgeführte Variantenuntersuchung konzentrierte sich auf die Querschnittsgestaltung der HWS-Linie. Grundsätzlich wurde dabei unterschieden zwischen einer Erhöhung der bestehenden HWS-Anlagen (Variante 0), dem Neubau von konstruktiven HWS-Anlagen (Variante 1: Spundwand, Kronenmauer) oder dem Neubau eines Erddeiches (Variante 2).

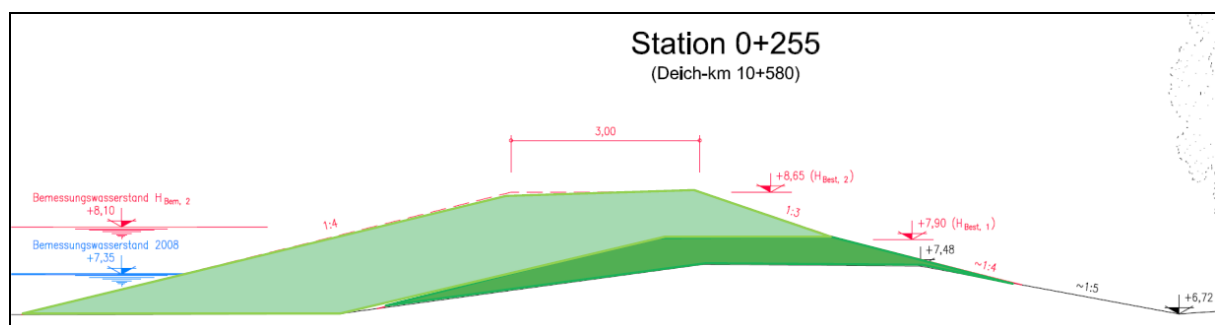
Die geprüften Varianten sowie Untervarianten für die drei Abschnitte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Im Anschluss wird die jeweils ermittelte Vorzugsvariante benannt.

Tab. 2: Varianten des Rahmenentwurfes (IL 2013)

Abschnitt	Variante	Beschreibung
Abschnitt A	0.1	Untervariante 0.1: einseitige Erhöhung des Deiches
	0.2	Untervariante 0.2: beidseitige Erhöhung des Deiches
	1.	Variante 1: Erhöhung des Deiches mit Kronenmauern
Abschnitt B	0.1	Untervariante 0.1: Rückbau des Stahlbetonholms, Erhöhung der Wand mit Spundbohlen
	0.2	Untervariante 0.2: Erhalt des Stahlbetonholms, Erhöhung der Wand mit Spundbohlen
	0.3	Untervariante 0.3: Erhalt des Stahlbetonholms, Erhöhung der Wand mit Ortbeton
	0.4	Untervariante 0.4: Erhalt des Stahlbetonholms, Erhöhung mit vorgesetzter HWS-Wand
	1.	Variante 1: Neubau der HWS-Wand
	2.	Variante 2: Neubau Deich
Abschnitt C	0.1	Untervariante 0.1: einseitige Erhöhung des Deiches
	0.2	Untervariante 0.2: bereichsweise beidseitige Erhöhung des Deiches
	1.	Variante 1: Erhöhung des Deiches mit Kronenmauern

Vorzugsvariante Abschnitt A

Im Bereich des Erddeiches in Abschnittes A wurde die Variante 0.1 als Vorzugsvariante ausgewählt. Es wurde daher eine Deicherhöhung in Erdbauweise in Richtung außendeichs planerisch weiter verfolgt (s. Abb. 14, Abb. 15). Diese hat den entscheidenden Vorteil, dass (nach Kenntnisstand zum Erstellungszeitpunkt) nur in eine Böschungsseite eingegriffen werden muss. Zudem wird die angrenzende Straße nicht beeinflusst und die Straßenbäume können erhalten bleiben. Auch von der Variante 1 (Kronenmauer) hebt sich die Vorzugsvariante deutlich ab, da auf kostenintensive technische Bauwerke, die nicht dem Landschaftscharakter in Abschnitt A entsprechen, verzichtet werden kann. Die Möglichkeit einer Nacherhöhung um weitere 75 cm ist flexibel und mit geringem finanziellem Aufwand zu realisieren.

**Abb. 14: Rahmenentwurf Abschnitt A - Regelquerschnitt (IL 2013)**

Anders als im Rahmenentwurf dargestellt, wird in der vorliegenden Planung auch für die erste Erhöhung auf +7.90 mNN eine Kronenbreite von 3,0 m statt 2,0 m berücksichtigt.

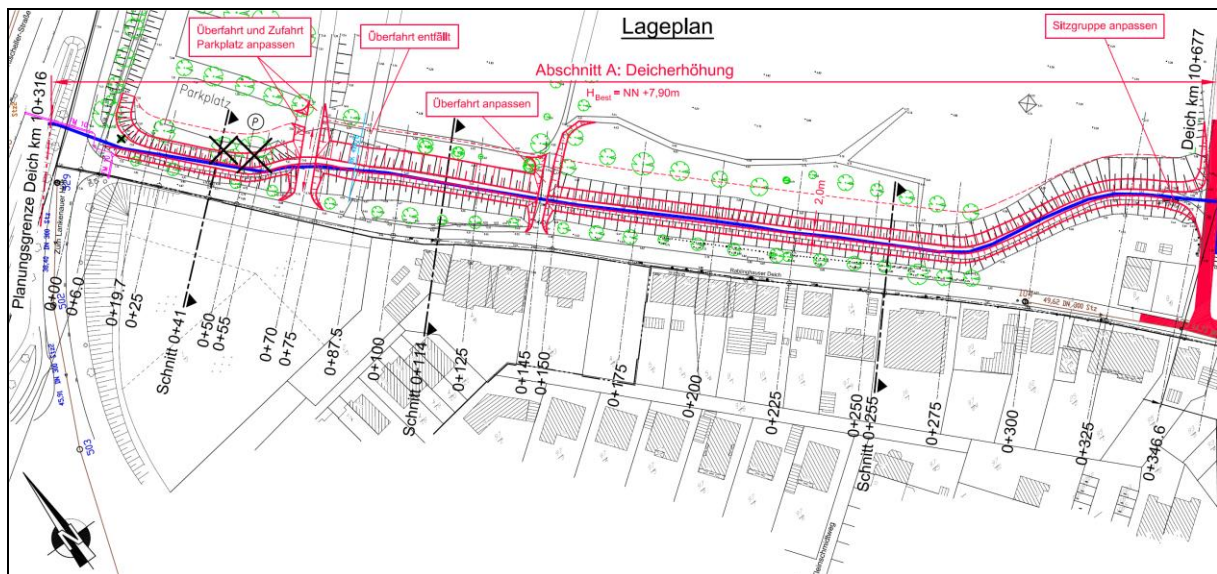


Abb. 15: Rahmenentwurf Abschnitt A - Ausschnitt Lageplan (IL 2013)

Vorzugsvariante Abschnitt B

In Abschnitt B wurde die Variante 2 als Vorzugsvariante ermittelt. Gegenüber den Varianten 0.1 bis 0.4 (Erhöhung der bestehenden HWS-Wand) und 1 (Neubau der HWS-Wand) ist diese aus städtebaulicher Sicht zu bevorzugen, da hierdurch eine harte Trennung zwischen Deichvorland und Binnengrundstücken vermieden werden kann. Stattdessen kann der geplante Gründeich als Freizeit- und Erholungsraum genutzt werden. Hinsichtlich des Hochwasserschutzes ist der Deich ebenfalls einer konstruktiven Lösung vorzuziehen, da bei entsprechender Pflege die Lebensdauer unbegrenzt dauerhaft ist und der Unterhaltungsaufwand langfristig gesehen deutlich geringer ist. Zudem ergäben sich bei einer erhöhten HWS-Wand Probleme für die Erschließung der Außendeichsflächen aufgrund der beengten Platzverhältnisse (Erfordernis mehrerer Deichscharte), während ein Erddeich Raum für Überfahrten und einen außenseitigen Unterhaltungsweg bietet. Auf der negativen Seite sind die erhöhten Verluste von Baumbeständen sowie der Verlust der angrenzenden Kleingartenparzellen zu benennen.

Zur Entscheidungsfindung wurde eine Nutzwertanalyse durchgeführt, in deren Rahmen relevante Kriterien projektbezogen gewichtet und mit einem Erfüllungsgrad bewertet wurden. Als Kriterien wurden Hochwasserschutz / Technische Sicherheit, Flächenverbrauch, Erschließung Kleingartengebiet, Städtebauliche Aspekte, Mehrfachnutzungen möglich (Freizeit / Naturraum) und Aspekte des Umweltschutzes betrachtet, wobei das Kriterium des Hochwasserschutzes das höchste Gewicht beigemessen wurde. Im Ergebnis lag Variante 2 insbesondere aufgrund der technischen Anforderungen des Hochwasserschutzes sowie der städtebaulichen Aspekte mit deutlichem Punkteabstand vor den konstruktiven Varianten 0 und 1. Die Variante 2 wurde zudem auf lange Sicht (Berücksichtigung einer weiteren Erhöhung um 75 cm vor Ende der Restlebensdauer der Spundwand) auch durch eine Kostenvergleichsrechnung bestätigt.

Daher wurde der Neubau eines Erddeiches im Abschnitt B trotz des höheren Flächenbedarfs und dem höheren Eingriff in bestehende Nutzungen als Vorzugsvariante ausgewählt (s. Abb. 16). Eine weitere Erhöhung des Deiches kann bei entsprechender Sicherstellung der außendeichs erforderlichen Flächen problemlos erfolgen.

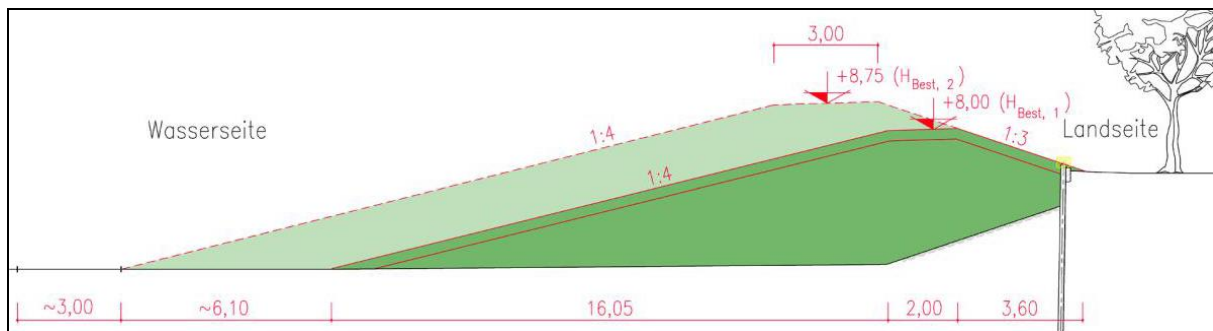


Abb. 16: Rahmenentwurf Abschnitt B - Regelquerschnitt (IL 2013)

Im Lageplan aus dem Rahmenentwurf sind über den neuen Deichkörper hinaus die betroffenen Kleingartenparzellen (flächige Schraffur) sowie eine mögliche Führung von Rampen und Wegen dargestellt (Abb. 17). Nähere Erläuterungen zu Abweichungen der aktuellen Planung zum Rahmenentwurf sind im nachfolgenden Kapitel 4.2.2 zu finden.

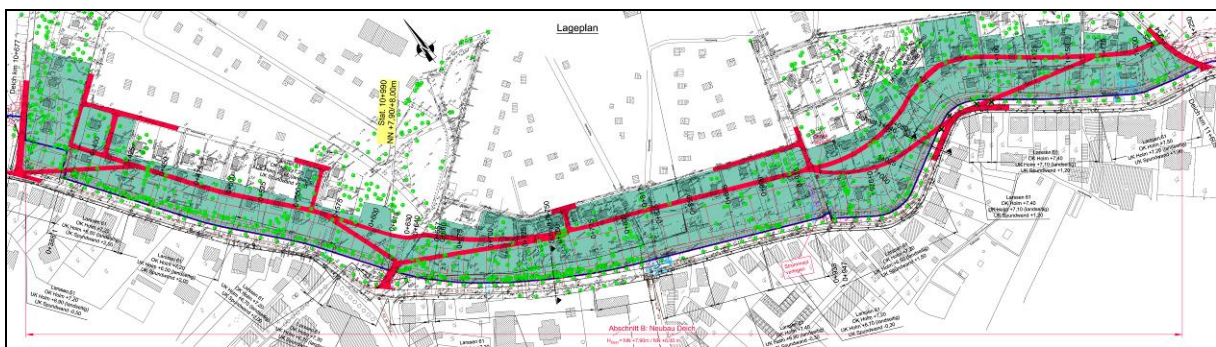


Abb. 17: Rahmenentwurf Abschnitt B – Ausschnitt Lageplan (IL 2013)

Wie auch in Abschnitt A wird gemäß des Prüfungsvermerks zum HWS-Rahmenentwurf für das Stadtgebiet Rablinghausen des SUBV in der vorliegenden Planung auch für die erste Erhöhung auf +7.90 mNN eine Kronenbreite von 3,0 m berücksichtigt. Zudem sind die geplanten Überfahrten auf das notwendige Minimum zu reduzieren und als deichparallele Rampen herzustellen. Zwischen Deich-km 11+257 und 11+440 ist eine Optimierung der Deichlinie zu prüfen (Abflachung der Kurve).

Vorzugsvariante Abschnitt C

Für den Bereich des Erddeiches in Abschnittes C wurde Variante 0.1 als Vorzugsvariante ausgewählt. Aus Platzgründen muss die Deicherhöhung in Erdbauweise in Richtung außendeichs erfolgen (s. Abb. 18) erfolgen. Die beiden weiteren geprüften Varianten wurden aufgrund des höheren Platzbedarfes und einer möglichen Betroffenheit des Straßenraumes bzw. der Straßenbäume (beidseitige Erhöhung) bzw. aufgrund landschaftsplanerischer Aspekte (Erhöhung durch Kronenmauern, vgl. Abschnitt A) verworfen. Auch bei Variante 0.1 ist die Möglichkeit einer Nacherhöhung um weitere 75 cm in Erdbauweise gegeben.

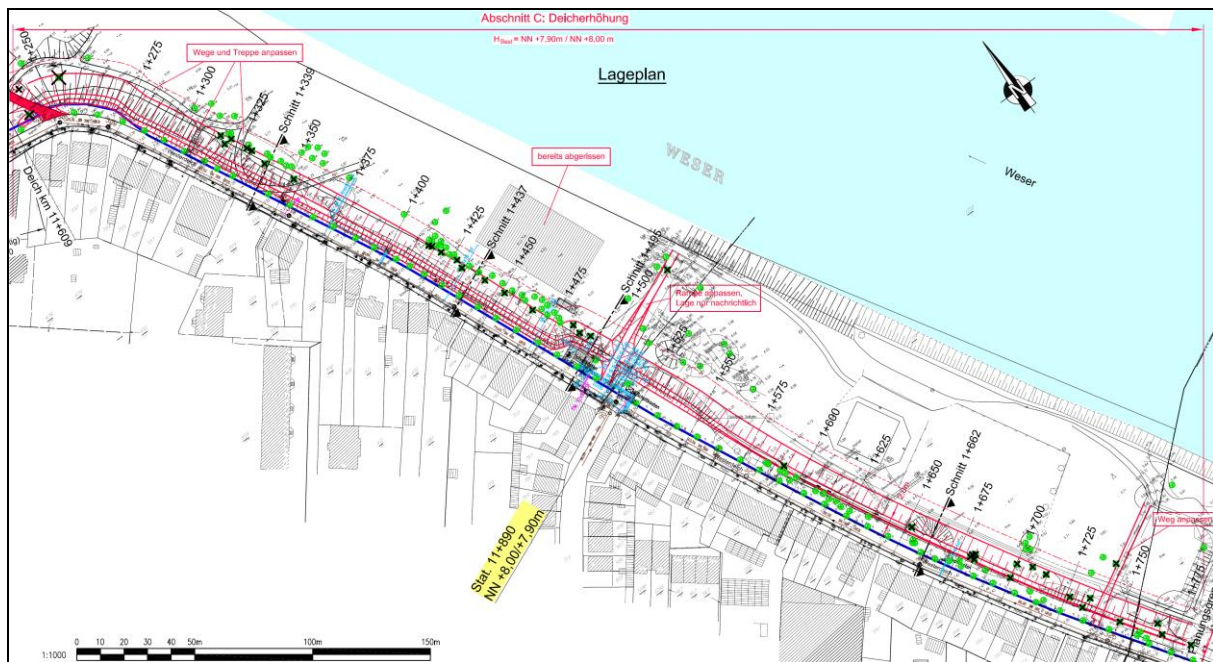


Abb. 18: Rahmenentwurf Abschnitt C – Ausschnitt Lageplan (IL 2013)

Auch im Abschnitt C ist abweichend vom Rahmenentwurf bereits bei der ersten Erhöhung auf +7.90 mNN eine Kronenbreite von 3,0 m herzustellen.

4.2.2 Modifikationen der Vorzugsvarianten

Grundsätzlich werden die im Rahmenentwurf ermittelten Vorzugsvarianten in der Entwurfsplanung weiter verfolgt. Im Detail haben sich jedoch im Planungsverlauf weitere Erkenntnisse / Erfordernisse ergeben, so dass verschiedene Anpassungen der Planung notwendig wurden. Zu begründen sind diese Änderungen insbesondere durch eine detailliertere Analyse des Planungsraumes (Gelände- / Höhenverhältnisse), durch die Ergebnisse des Baugrundgutachtens (Sackung / Setzung), durch Abstimmungsprozesse mit Betroffenen, dem Landesbehindertenbeauftragten, dem Baumsachverständigen und SKUMS (Hochwasserschutz / Grünordnung) sowie durch einen insgesamt höheren Detaillierungsgrad der Planung.

Im Rahmen der Entwurfsplanung haben sich folgende wesentliche Abweichungen vom Rahmenentwurf ergeben:

- Die Kronenbreite beträgt generell 3 m statt der im Rahmenentwurf vorgesehenen 2 m (vgl. Prüfungsvermerk zum Rahmenentwurf).
- Es wurden nach Vorgabe des Baugrundgutachters Sackungs- und Setzungsmaße von 10 bis 40 cm eingeplant (vgl. Kap. 4.3.2), die einen größeren Platzbedarf erfordern.

Abschnitt A

- Erhöhung der Straße Zum Lankenauer Höft als Teil der HWS-Linie und Begradigung des Deichverlaufs.
- Umgestaltung der Überfahrt zum Parkplatz (erhöhter Platzbedarf wegen barrierefreier Ausführung) und Wegfall der zweiten Querung bzw. Ersatz durch außendeichs gelegenen Verbindungsweg (vgl. Kap. 4.2.3).
- Verlegung der 2. Erhöhung (Vorsorgemaß) auf die Binnenseite zur dauerhaften Schonung der außendeichs gelegenen Eichenreihe (vgl. Kap. 4.2.3).
- Abgrabung der flachen binnenseitigen Bestandsböschung (Neigung 1:3) zur Definition eines klaren Deichfußes.

Abschnitt B

- Ausrundung des Deichverlaufes im Bereich der Überfahrt Gärten, da keine Erhöhung der hier gelegenen HWS-Spundwand vorgesehen ist und die Überfahrt aus Platzgründen nicht auf das Niveau der HWS-Linie gebracht werden kann. Der hier gelegene Kompassweg entfällt.
- Ausgestaltung des Hansaweges in derzeitiger Lage in Kombination mit einem Deichschart zum Erhalt der wichtigen Wegeverbindung statt der Kombination mit zwei deichparallelen Rampen auf den Unterhaltungsweg (vgl. Abb. 17, Kap. 4.2.3).
- Herstellung einer deichparallelen Rampe zwischen Wiedhofstraße und Allerweg statt der weiter östlich gelegenen Doppelrampe im Rahmenentwurf (vgl. Abb. 17). Die senkrechten Überwegungen Weserweg und Allerweg entfallen.
- Abflachung der Deichkurve östlich des Allerweges (vgl. Prüfungsvermerk zum Rahmenentwurf) statt der engen Kurve der bestehenden HWS-Linie.
- Verbindung des Unterhaltungsweges mit dem Kronenweg Abschnitt C im Bereich der Deichkrone am Lesumweg statt der außenseitigen Anbindung (vgl. Kap. 4.2.3).
- Reduzierung der betroffenen Kleingartenparzellen von 61 (Rahmenentwurf) auf 57 mit Gartenlauben bestandene Parzellen.

Abschnitt C

- Verlegung der Deichkrone nach außen im Bereich des Lesumweges (erhöhter Platzbedarf wegen barrierefreier Ausführung) (vgl. Kap. 4.2.3).
- Planung eines Kronenweges für die Deichunterhaltung und zur Schonung der Grasnarbe bzw. Gewährleistung der Überströmungssicherheit bei intensiver Freizeitnutzung (vgl. Kap. 4.2.3).
- Neuplanung / Verlegung des Erdkörpers zur Schonung der Straßenbäume sowie aufgrund detaillierterer Berücksichtigung des Bestandsgeländes (vgl. Kap. 4.2.3).
- Einplanung einer Deichquerung (C Nord) im nördlichen Teil des Abschnittes C statt eines durchgehenden Deiches ohne Zugang zum Vorland (vgl. Abb. 18).

- Planung eines Deichscharts sowie einer Umleitung des Kronenweges im Bereich der Duntzestraße zur Vermeidung einer massiven Rampe in der außenseitigen Grünanlage (erhöhter Platzbedarf wegen barrierefreier Ausführung) (vgl. Kap. 4.2.3).
- Verkürzung des Abschnittes C bis zur Deichquerung bei Station 1+788 und Anschluss des Kronenweges an die Straße Westerdeich statt einer straßenparallelen Weiterführung (vgl. Abb. 18) aufgrund von planerischen Unsicherheiten im Anschlussbereich zum Abschnitt Hohentorshafen.

4.2.3 Prüfung von Einzelvarianten der Entwurfsplanung

Ein Erfordernis der Prüfung von Einzelvarianten resultiert aus den verschiedenen planerischen Anforderungen im Zusammenhang mit den z.T. sehr beengten Platzverhältnissen. Als Planungsziel wird im Idealfall die Berücksichtigung der folgenden Aspekte angestrebt:

- barrierefreie Bauweise von Rampen und Überfahrten
- flexible Zugänglichkeit für Feuerwehr- und Rettungsfahrzeuge
- möglichst geringer Platzbedarf zum Erhalt bestehender Strukturen (Kleingarten-nutzung, öffentliche Grünflächen mit Freizeitinfrastruktur)
- möglichst geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten
- möglichst geringer Eingriff in Natur und Landschaft (insb. Baumbestand)

Aufgrund der örtlichen Situation kann in mehreren Fällen nicht allen Zielen Rechnung getragen werden, so dass eine Abwägung herbeizuführen war. Als Entscheidungsgrundlage erfolgte zunächst eine skizzenhafte Darstellung der Einzelvarianten. Für alle Standorte, für die eine unmittelbare Gegenüberstellung sinnvoll erschien, wurden im Anschluss Variantenvergleichspläne erstellt, die zusätzlich Längsschnitte sowie (quantitative und relative) unterscheidende Merkmale beinhalten (Unterlagen 2.8.1 bis 2.8.7). Für weitere Varianten wird nachfolgend auf Textabbildungen oder Lagepläne verwiesen, die entsprechende Darstellungen enthalten.

In der folgenden Tab. 3 sind die wesentlichen Standorte und Varianten benannt, die im Planungsverlauf geprüft wurden. Das vorläufige Ergebnis ist in einer gesonderten Spalte dargestellt. Eine textliche Auseinandersetzung zu den Einzelvarianten erfolgt im weiteren Verlauf des Kapitels.

Tab. 3: Variantenübersicht für die Entwurfsplanung

	Nr. / Standort / Lage	Varianten	Ergebnis	Plan
Abschnitt A	V1 – Lage Deichkörper Station 0+050 bis 0+385	V1a: Verlängerung Binnenböschung auf Höhe Bestandsfuß	Vorzugsvariante	2.8.1
		V1b: 5 m Abstand zu Straßenbäumen	verworfen	2.8.1
		V1c: Stützwand als neuer Binnendeichfuß	verworfen	2.8.1
	V2 - Überfahrt Parkplatz Station 0+100	V2a: Einseitige Rampe	verworfen	Abb. 19
		V2b: Beidseitige Rampe	Vorzugsvariante	2.2.1
	V3 - Querung Abschnitt A Station 0+175	V3a: Barrierefreie Rampe	verworfen	2.8.2
		V3b: Treppenanlage	verworfen	2.8.2
		V3c: Verbindungsweg außendeichs	Vorzugsvariante	2.2.1
Abschnitt B	V4 - Überfahrt Hansaweg Station 0+675	V4a: Rampe mit steiler Neigung	verworfen	2.8.3
		V4b: Rampe mit flacher Neigung	verworfen	2.8.3
		V4c: Barrierefreie Rampe	verworfen	2.8.4
		V4d: Deichschart mit barrierefreier Rampe	Vorzugsvariante	2.8.4
Abschnitt C	V5 – Deichkrone C 1+270 bis 1+800	V5a: Regelkrone 3 m Breite	verworfen	---
		V5b: Kronenweg 4 m Breite	Vorzugsvariante	2.2.4
	V6 – Deichverlauf C 1+270 bis 1+800	V6a: Ursprünglicher Deichverlauf	verworfen	Abb. 18
		V6b: Baumabstand 5 m	Vorzugsvariante	2.2.4
		V6c: Baumabstand 10 m	verworfen	---
	V7 - Überfahrt Lesumweg Station 1+270	V7a: Barrierefreie Rampe mit barrierefreier Rampe Unterhaltungsweg	Vorzugsvariante	2.8.5
		V7b: Barrierefreie Rampe, Unterhaltungsweg außendeichs	verworfen	2.8.5
		V7c: Rampe mit steiler Neigung, kein Kronenweg	verworfen	2.8.5
	V8 - Querung C Nord Station 1+400	V8a: Treppenanlage	verworfen	---
		V8b: Barrierefreie Rampe	Vorzugsvariante	2.2.4
	V9 - Überfahrt Duntzestraße Station 1+560	V9a: Barrierefreie Rampe und Treppe (teilweise befahrbar)	verworfen	2.8.6
		V9b: Barrierefreie Rampe (vollständig befahrbar)	verworfen	2.8.6
		V9c: Deichschart mit verbundenen barrierefreien Rampen	Vorzugsvariante	2.8.7
		V9d: Deichschart mit getrennten Rampen	verworfen	2.8.7

V1 - Lage Deichkörper (Station 0+050 bis 0+385)

Es wurden folgende Varianten geprüft (s. Unterlage 2.8.1):

- V1a: Verlängerung Binnenböschung auf Höhe Bestandsfuß

Die Lage des Deichkörpers entspricht der Vorzugsvariante aus dem Rahmenentwurf. Zur Definition eines klaren Deichfußes erfolgt binnenseitig eine Abgrabung der im Bestand flacheren Böschung bis auf das angrenzende Geländeniveau. Es verbleibt ein Abstand von ca. 3 – 4 m zu den Straßenbäumen. Sowohl binnen- als auch außenseitig ist ein Wurzelgraben / Wurzelschutz vorgesehen. Die wertvollen Außendeichsflächen (§ 30-Biotop, Eichenreihe) werden geschont (keine nennenswerte zusätzliche Flächeninanspruchnahme über den bestehenden Deich hinaus).

- V1b: 5 m Abstand zu Straßenbäumen

Es erfolgt eine Verschiebung der Deichlinie nach außen, so dass bis zum binnenseitigen Wurzelgraben / Wurzelschutz ein Abstand von 5 m zu den Straßenbäumen eingehalten wird. Eine Abgrabung der Binnenböschung erfolgt dennoch. Zudem werden außendeichs wertvolle Flächen beansprucht und der Abstand zur Eichenreihe wird vermindert.

- V1c: Stützwand als neuer Binnendeichfuß

Der Einbau einer Stützwand würde binnenseitig einen neuen, technischen Deichfuß erzeugen. Aufgrund der Platzersparnis könnte eine Beeinträchtigung der Bäume voraussichtlich sowohl binnen- als auch außenseitig vermieden werden.

Ergebnis:

Dem Schutz der Baumbestände wird an dieser Stelle eine hohe Priorität eingeräumt. Da bei Variante 1b sowohl die Straßenbäume (Abgrabung), als auch die Eichenreihe in erheblichem Maße betroffen wären und zudem durch die Inanspruchnahme der § 30-Biotop ein erhöhter Kompensationsaufwand entstünde, wird diese Variante verworfen. Die Variante 1c würde ein entsprechend zu gründendes technisches Bauwerk innerhalb des Deiches und deutlich erhöhte Herstellungs- und Unterhaltungskosten bedeuten. Auch aus landschaftsgestalterischer Sicht ist diese Variante nicht zu rechtfertigen (Unterbrechung der Grünstruktur, vernachlässigbarer erholungstechnischer Mehrwert einer Nutzung als Sitzmauer an diesem Standort mit Blickrichtung binnendeichs). Die Vorzugsvariante stellt daher **Variante 1a** dar, die den Schutz der Außendeichsflächen und der Eichenreihe unter Beachtung der Vorzugsvariante des Rahmenentwurfes berücksichtigt. Mittels des Wurzelgrabens soll versucht werden, die Straßenbäume ebenfalls zu erhalten. Um langfristig die Außendeichsflächen und die Eichenreihe zu sichern, wird das Vorsorgemaß (2. Erhöhung) auf die Binnenseite gelegt.

V2 - Überfahrt Parkplatz (Station 0+100)

Es wurden folgende Varianten geprüft (s. Abb. 19, Unterlage 2.2.3):

- V2a: Einseitige Rampe

Barrierefreie Rampe, die aus westlicher Richtung von der Straße Rablinghauser Deich aus befahrbar ist (Pkw). Für eine beidseitig befahrbare senkrechte Rampe reicht vor dem Hintergrund der Barrierefreiheit der Platz binnenseitig nicht aus.

- V2b: Beidseitige Rampe

Barrierefreie Rampe, die aus beiden Richtungen von der Straße Rablinghauser Deich aus befahrbar ist (Pkw).

Ergebnis:

Trotz der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme wird der beidseitigen Rampe (**Variante 2b**) Vorrang eingeräumt. Verkehrstechnisch ist die Variante 2a als zu ungünstig zu bewerten, da von Osten anführende Pkw zunächst wenden müssten. Die Verkehrssituation sollte durch das geplante Vorhaben nicht verschlechtert werden. Im Zusammenhang mit dieser Entscheidung steht auch die Auswahl der Variante 3 (s.u.).

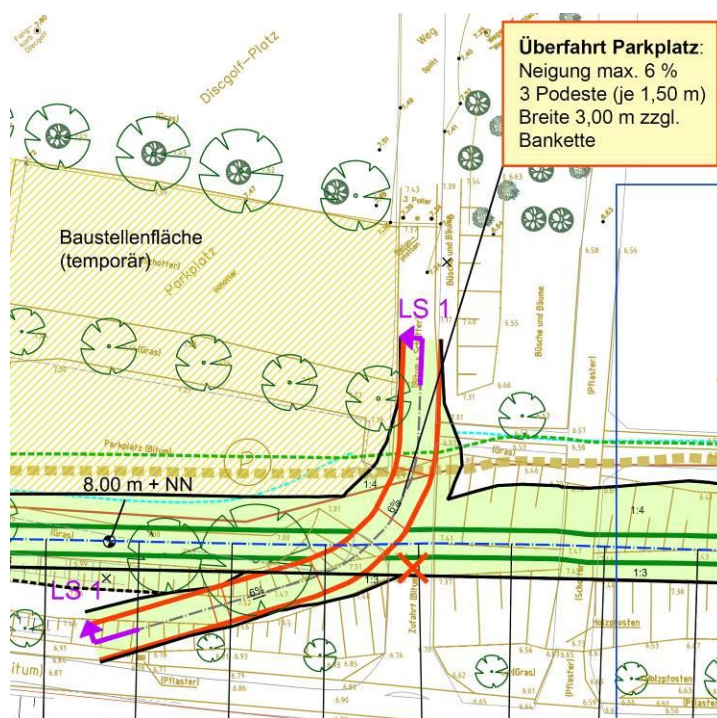


Abb. 19: Variante 2a – Überfahrt Parkplatz: Einseitige Rampe

V3 - Querung Abschnitt A (Station 0+175)

Es wurden folgende Varianten geprüft (s. Unterlage 2.8.2):

- V3a: Barrierefreie Rampe

Barrierefreie Rampe für Fußgänger und Radfahrer mit deichparallelem Verlauf, jedoch senkrechter Querung der Krone und Anbindung an die außendeichs gelegene Eichenallee. Eine senkrechte barrierefreie Rampe ist aus platzgründen nicht möglich.

- V3b: Treppenanlage

Treppenanlage im Bereich der bestehenden Querung. Dadurch wird die Querung auf eine fußläufige Verbindung reduziert.

- V3c: Verbindungsweg außendeichs

Es wird keine Querung des Deiches gebaut. Zwischen Parkplatz und der Eichenallee besteht bereits ein unbefestigter Trampelpfad, der zu einer ca. 70 m langen Wegeverbindung mit wassergebundener Wegedecke ausgebaut wird. Die Außendeichsflächen bleiben über die ausgebauten Parkplatzüberfahrt zugänglich (s.o., V2). Über den Verbindungsweg wird der Bereich der Eichenallee für die Erholungsnutzung erschlossen.

Ergebnis:

Aufgrund der geringen Entfernung der Querung zur Parkplatzüberfahrt, kann auf eine weitere Verbindung verzichtet werden. Dies mindert auch die Kosten der Maßnahme. Daher entfallen die geplanten Bauwerke in diesem Bereich (Varianten 3a und 3b) und der **Variante 3c** wird der Vorrang eingeräumt.

V4 - Überfahrt Hansaweg Station 0+675

Es wurden folgende Varianten geprüft (s. Unterlagen 2.8.3 und 2.8.4):

- V4a: Rampe mit steiler Neigung

Senkrechte Rampe mit binnenseitiger Neigung von 8,5 % und außenseitiger Neigung von 8,0 % (zwischen Unterhaltungsweg und der Straße Rablinghauser Deich nicht barrierefrei). Der Platzbedarf ist moderat, die Rampenlänge beträgt ca. 90 m.

- V4b: Rampe mit flacher Neigung

Senkrechte Rampe mit Neigungen von maximal 6 %, jedoch bei einer Rampenlänge von ca. 104 m nicht barrierefrei. Für die Gewährleistung der Neigungen ist eine Verschiebung der Deichkrone (um max. ca. 8 m) und des Unterhaltungsweges nach außen und ein entsprechend höherer Platzbedarf erforderlich (Verlängerung des Unterhaltungsweges um ca. 20 m gegenüber V4a).

- V4c: Barrierefreie Rampe mit barrierefreier Rampe

Senkrechte Rampe mit Neigungen von maximal 6 % und Zwischenpodesten in Abständen von 6 m. Dies erfordert eine Verschiebung der Deichkrone (um max. ca. 26 m) und des Unterhaltungsweges nach außen. Der Platzbedarf der ca. 116 m langen Rampe einschl. des gegenüber V4a mind. 45 m längeren Unterhaltungsweges ist deutlich erhöht.

- V4d: Deichschart

Mit einem Deichschart, das mit Flügelwänden in die Deichkrone eingebunden wird, kann binnenseitig auf eine Anrampung verzichtet und außenseitig bei einer Gesamtlänge der Überfahrt von ca. 80 m eine barrierefreie Rampe mit moderatem Ausmaß ermöglicht werden. Es ist keine Verschiebung der Deichkrone oder wesentliche Verlängerung des Unterhaltungsweges erforderlich.

Ergebnis:

Der Hansaweg ist eine der meistgenutzten Überfahrten des BA Rablinghausen (Kleingarten-, Sport- und Freizeitnutzung). Daher wird der Barrierefreiheit an diesem Standort nach Abstimmung mit dem Landesbehindertenbeauftragten eine hohe Bedeutung zugemessen, so dass die Varianten V4a und V4b nicht weiter verfolgt wurden. Durch die Variante V4c ergäbe sich aufgrund der Rampenlänge und der Lage des Unterhaltungsweges (möglichst geringe Höhenvarianz und daher Kreuzung bei einer Rampenhöhe von +5,60 mNN) ein großer Platzbedarf. In Anbetracht dessen, dass zudem die HWS-Linie verschoben werden müsste und der großflächige Zwischenraum zwischen Deich und Unterhaltungsweg als Berme aufgefüllt werden müsste (Bodenauftrag) wird der Aufwand durch die Erdbauvariante als unverhältnismäßig eingestuft. Der barrierefreien Deichschartvariante (**Variante V4d**) wird Vorrang eingeräumt.

V5 - Deichkrone C (Station 1+270 bis 1+800)

Es wurden folgende Varianten geprüft (Vorzugsvariante in Unterlage 2.2.6):

- V5a: Regelkrone 3 m Breite

Herstellung eines Deichregelprofils mit der im Prüfungsvermerk zum HWS-Rahmenentwurf geforderten Kronenbreite von 3 m. Auch die Lage des Deiches musste aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes bezüglich der Geländeverhältnisse gegenüber dem Rahmenentwurf angepasst werden.

- V5b: Kronenweg 4 m Breite

Herstellung eines insgesamt 4 m breiten Kronenweges (3 m + je 0,5 m beidseitiges Bankett) auf der Deichkrone mit der Funktion eines Unterhaltungsweges. Die Variante bedingt einen leicht erhöhten Platzbedarf im Deichvorland (ca. 1 m).

Ergebnis:

Die außendeichs gelegene Grünanlage Westerdeich einschließlich des Spiel- und Wassergartens Pusdorf hat eine große Bedeutung für die Erholungsnutzung, wobei das Einzugsgebiet deutlich über den Stadtteil Woltmershausen hinausgeht. Derzeit ist der Deichbereich für eine fußläufige Nutzung kaum geeignet, da die Außenböschung überwiegend unmittelbar an der Straße beginnt oder dichte Gehölzbestände vorherrschen. Es ist davon auszugehen, dass ein neuer exponierter Erdkörper mit Blick ins Deichvorland bzw. zur Weser mit moderaten Böschungen und einer breiten Krone auch vor dem Hintergrund eines fehlenden Bürgersteiges an der wasserseitigen Straßenseite eine deutliche Intensivierung der Freizeitnutzung des Deiches bewirkt. Zur dauerhaften Gewährleistung einer dichten Grasnarbe und damit der Überströmungssicherheit, wird ein Kronenweg vorgesehen (**Variante V5b**), der gleichermaßen dem Besucherverkehr und der Deichunterhaltung dient.

V6 - Deichverlauf C (Station 1+270 bis 1+800)

Es wurden folgende Varianten geprüft (s. Abb. 18, Unterlage 2.2.6):

- V6a: Ursprünglicher Deichverlauf

Der im Rahmenentwurf geplante Deichverlauf musste aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes bezüglich der Geländeverhältnisse angepasst werden. Diese Variante berücksichtigt keinen Mindestabstand zu den Straßenbäumen am Westerdeich. Bei den über weite Strecken sehr geringen Abständen (ca. 1-2 m) wäre von einer deutlichen Schädigung der Bäume, die mittelfristig zu einem Verlust führt, auszugehen.

- V6b: Baumabstand 5 m

Der binnenseitige neue Deichfuß beginnt in einem Abstand von 5 m zu den Straßenbäumen. Zur Vermeidung von relevanten Beeinträchtigungen der Bäume wird ein Wurzelgraben mit Wurzelschutz vorgesehen. Zur Einebnung des Geländes erfolgt eine Auffüllung mit verdichtungsfähigem Baumsubstrat.

- V6c: Baumabstand 10 m

Diese Variante berücksichtigt den für die Straßenbäume günstigen Abstand des 4fachen Stammumfangs (Vorgabe der RAS LP4). Bei Einhaltung dieses Abstands sind keine weiteren Vorkehrungen zum Schutz / Erhalt der Baumwurzeln notwendig. Der zusätzliche Flächenbedarf im Deichvorland ist jedoch sehr hoch.

Ergebnis:

Ein Verlust der hier ortsbildprägenden Straßenbäume ist sowohl aus städtebaulicher als auch aus naturschutzfachlicher Sicht unbedingt zu vermeiden. Die Variante V6a wird daher nicht weiter betrachtet. Bei einem Abstand zu den Straßenbäumen von 5 m kann nach Abstimmung mit Deichverband, SKUMS, UBB und Baumgutachter unter Berücksichtigung entsprechender Maßnahmen (Wurzelgraben, Wurzelschutz) ein Baumverlust sowie eine Durchwurzelung des Deichkörpers vermieden werden. Die **Variante V6b** stellt einen abgestimmten Kompromiss zwischen einer möglichst geringen Beanspruchung der Grünanlage mit Baumverlust und dem Optimum für die Straßenbäume (Variante V6c) in Verbindung mit nicht tolerierbaren Flächenbeanspruchungen dar und wird daher in der Planung weiter verfolgt.

V7 - Überfahrt Lesumweg (Station 1+270)

Es wurden folgende Varianten geprüft (Unterlage 2.8.5):

- V7a: Barrierefreie Rampe mit barrierefreier Rampe Unterhaltungsweg

Senkrechte Rampe in barrierefreier Ausführung (max. 6 % Neigung, Zwischenpodeste). Der Unterhaltungsweg wird mittels einer deichparallelen barrierefreien Rampe auf die Krone geführt und geht hier in den Kronenweg Abschnitt C über.

- V7b: Barrierefreie Rampe, Unterhaltungsweg außendeichs

Die Rampe des Lesumweges entspricht Variante V7a. Der Unterhaltungsweg wird nach außen verschwenkt, um eine höhengleiche (+5,60 mNN) Anbindung an den Lesumweg zu gewährleisten. Dies erfordert zusätzlichen Platzbedarf, verbunden mit

einer flächigen Aufhöhung auf Höhe des Unterhaltungsweges im entstehenden Zwischenraum zum Deich sowie die Inanspruchnahme einer zusätzlichen Kleingartenparzelle.

- V7c: Rampe mit steiler Neigung, kein Kronenweg

Senkrechte Rampe mit binnenseitiger Neigung von 9 % und außenseitiger Neigung von 8 % (nicht barrierefrei). Die Rampe ist ca. 20 m kürzer als in den Varianten V7a und V7b und der Platzbedarf entsprechend geringer. Mit den steileren Neigungen kann die neue Deichkrone im Vergleich zu den o.g. Varianten ca. 3 m dichter an der Straße und damit an der bestehenden HWS-Linie liegen. Der Anschluss des Unterhaltungsweges erfolgt außendeichs, jedoch mit überschaubarem zusätzlichem Platzbedarf.

Ergebnis:

Der Lesumweg hat im BA Rablinghausen einen ähnlich hohen infrastrukturellen Stellenwert wie der Hansaweg (Erschließung der Kleingärten sowie der Grünanlage einschl. Parkplatz). Auch hier ist die Barrierefreiheit daher ein wichtiges Kriterium, so dass Variante V7c ausgeschlossen ist. Variante V7b ist aufgrund des großflächigen Bodenauftrags, des längeren Verlaufs des Unterhaltungsweges und der daraus resultierenden erhöhten Baukosten, der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme sowie der verkehrstechnischen Nachteile (zwei Wegeanbindungen statt einer Kreuzung) als schlechtere Variante zu bewerten. Die barrierefreie und vergleichsweise platzsparende **Variante V7a** mit durchgehendem Unterhaltungs-/ Kronenweg stellt daher die Vorzugsvariante dar.

V8 - Querung C Nord (Station 1+400)

Es wurden folgende Varianten geprüft (Vorzugsvariante in Unterlage 2.2.6):

- V8a: Treppenanlage

Entsprechend der im Bestand vorhandenen Treppe beinhaltet die Variante V8a den Neubau einer Treppenanlage. Die zusätzlich im Bestand vorhandene U-förmige Querung für Fußgänger und Radfahrer mit Anschluss an zwei Wege im Deichvorland entfällt.

- V8b: Barrierefreie Rampe

Beidseitig deichparallele, senkrecht querende Rampe mit maximal 6 % Steigung und Zwischenpodesten (barrierefrei) für Fußgänger und Radfahrer mit Anschluss an den nördlichen der beiden vorhandenen Wege in Richtung Weser. Die südliche Wegeanbindung sowie die o.g. im Bestand vorhandene Treppenanlage entfallen.

Ergebnis:

Die Erreichbarkeit der außendeichs gelegenen Grünanlage soll möglichst nicht verschlechtert werden. In Anbetracht dessen, dass die Querung C Nord die einzige Verbindung auf einer Strecke von ca. 300 m zwischen Lesumweg und Duntzestraße darstellt, sollte die Verbindung nicht auf eine Treppenanlage für ausschließlich Fußgänger reduziert werden. Daher wird die Herstellung einer barrierefreien Rampe (**Variante V8b**) bevorzugt.

V9 - Überfahrt Duntzestraße (Station 1+560)

Es wurden folgende Varianten geprüft (Unterlage 2.8.6 und 2.8.7):

- V9a: Barrierefreie Rampe und Treppe (teilweise befahrbar)

Binnenseitige senkrechte Rampe bis auf den Kronenweg mit maximal 6 % Steigung und Zwischenpodest (barrierefrei). Außenseitig schließt eine Treppenanlage in Kombination mit einer barrierefreien deichparallelen Rampe für Fußgänger und Radfahrer an. Eine Durchfahrt bis an die Weser mit Kfz/Lkw ist nicht möglich. Der Platzbedarf und somit die Betroffenheit der Grünanlage ist gering.

- V9b: Barrierefreie Rampe (vollständig befahrbar)

Senkrechte barrierefreie Rampe (6 % Steigung, Zwischenpodeste). Aufgrund des zu überwindenden Höhenunterschiedes reicht die Rampe bis kurz vor die Weser. Der entsprechende Erdkörper führt zu einer starken Beanspruchung der Grünanlage und kleinflächig des Spiel- und Wassergartens Pusdorf.

- V9c: Deichschart mit verbundenen barrierefreien Rampen

Mit einem Deichschart, das mit Flügelwänden in die Deichkrone eingebunden wird, kann die erforderliche Rampenlänge trotz barrierefreier Ausführung deutlich verkürzt und der Eingriff in die außendeichs gelegene Grünanlage reduziert werden. Der Kronenweg wird im unmittelbaren Bereich der Kreuzung mit der Überfahrt in beiden Richtungen binnenseitig auf das Bestandsgelände hinab geführt. Die Wegeverbindung bleibt damit von der Straße Westerdeich entkoppelt.

- V9d: Deichschart mit getrennten Rampen

Die Ausführung des Deichscharts und der Überfahrt entspricht Variante V9c. Der durch das Deichschart unterbrochene Kronenweg wird hier mit zwei nicht verbundenen Rampen auf die Straße Westerdeich geführt. Dies führt zu zusätzlichen Verlusten von Straßenbäumen (4-6 Stück).

Ergebnis:

Die Varianten V9a und V9b können ausgeschlossen werden, da in der recht hoch frequentierten Grünanlage eine schnelle Erreichbarkeit durch Rettungsfahrzeuge gegeben sein soll (Befahrbarkeit bei V9a nicht gegeben) bzw. die umfangreiche Beanspruchung der Grünanlage einschließlich des Spiel- und Wassergartens durch das massive Bauwerk quer zur Stromrichtung nicht tolerabel sind. Hinsichtlich der Deichschartvarianten wird der **Variante V9c** der Vorzug gegeben, da die Variante V9d zusätzliche Straßenbäume betrifft und eine Einbeziehung der Straße Westerdeich mit den bestehenden bereits beengten Platzverhältnissen vermieden werden sollte.

4.3 Baugrund und Boden

4.3.1 Standsicherheit

Im Bereich der HWS-Linie in Rablinghausen wurden geotechnische Untersuchungen zum Baugrund und zur Standsicherheit durchgeführt, die im Geotechnischen Bericht des Instituts für Geotechnik GmbH (IfG, 1. Revision vom 31.10.2018) beschrieben werden. Gemäß DIN 19712:2013-01 wurden hier die Nachweise der Gesamtstandsicherheit, der lokalen Standsicherheit, der Lagesicherheit sowie zusätzlich der Erosionssicherheit erbracht.

Im Zuge der Beurteilung der **Gesamtstandsicherheit** wurden Berechnungen für die land- und wasserseitigen Böschungen bezüglich Böschungsbruch, Böschungsgrundbruch und Abschieben des Deichkörpers durchgeführt. Dabei wurden die Belastungssituationen Bemessungshochwasser, Einstau bis zur Deichkrone und schnelles Absinken des Wasserstandes betrachtet. Im Ergebnis zeigt sich, dass für die untersuchten Deichquerschnitte eine ausreichende Standsicherheit gegenüber den untersuchten Versagensmechanismen gewährleistet ist. Die Untersuchungen zur **lokalen Standsicherheit** (Nachweis der land- und wasserseitigen Böschungen gegen oberflächennahen Bruch sowie der Spreizdruck-sicherheit am Böschungsfuß) sind in den o.g. Berechnungen für die Böschungsbruch-sicherheit bereits impliziert. Die Nachweise der **Lagesicherheit** betreffen die Auftriebs-sicherheit (z.B. Deckschichten / hydraulischer Grundbruch) sowie die Standsicherheit von Böschungsabdichtungen bei Wasserdruck im Deichkörper. Der Nachweis für eine ausreichende Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch konnte klar erbracht werden. Ein Auftrieb der Deichabdeckung und des Deichkörpers ist unter Berücksichtigung des aktuellen Planungsstandes (Deichabdeckung aus mind. 0,3 m mächtigem Klei, Deichkörper aus bindigem Baggergut) ebenfalls nicht zu erwarten. Hinsichtlich der **Erosionssicherheit / Sicherheit gegen Materialtransport** wurden im Einzelnen die Sicherheiten gegen Suffusion innerhalb eines Erdstoffes und gegen Erosionsgrundbruch am landseitigen Böschungsfuß überprüft. Ein Nachweis der Sicherheit gegen Kontakterosion an Schichtgrenzen (Sand / Deckschicht) ist aufgrund der Kohäsion der Feinanteile der Deckschicht gemäß DWA Merkblatt 507 sowie der örtlichen Gegebenheiten (kein relevantes Durch- bzw. Unterströmungspotenzial mit Wasseraustritt am landseitigen Deichfuß) nicht erforderlich. Alle weiteren Nachweise für hier relevante Lastfälle (Einstau bis zur Deichkrone) wurden erfolgreich erbracht.

4.3.2 Setzungen und Sackungen

Bei der Herstellung der Deichverstärkung sind zusätzlich zum geplanten Deichprofil (Bestickhöhe) die gemäß des Geotechnischen Berichts zu erwartenden Sackungen im Deichkörper und Setzungen des Untergrunds zu berücksichtigen.

Während der Beurteilung der Setzungen eine konservative rechnerische Ermittlung zugrunde liegt, wurde das mögliche Sackungsmaß mit rd. 2 % der Schütthöhe abgeschätzt (vergleichsweise geringer Wert aufgrund des Einbaus einer bindigen Deckschicht nennenswerter Schichtdicke).

Für den BA Rablinghausen wurden folgende mögliche Setzungs- und Sackungsmaße für den Bereich der neuen Deichkrone ermittelt (die wahrscheinlich eintretenden Setzungen sind deutlich niedriger):

Abschnitt	Setzungen	Sackungen	Überhöhung
Abschnitt A	4 cm	1 cm	10 cm
Abschnitt B bis Station 0+850*	35 cm	7,5 cm	40 cm
Abschnitt B ab Station 0+850*	6 cm	7,5 cm	20 cm
Abschnitt C	12,5 cm	4 cm	20 cm

* aktuelle Stationierung (neue Hochwasserschutzlinie)

Die dargestellten Überhöhungen wurden in Abhängigkeit von den prognostizierten wahrscheinlichen Setzungen (deutlich geringere Werte, nicht dargestellt,) und möglichen Sackungen / Setzungen nach Empfehlung des Baugrundgutachters (Institut für Geotechnik) festgelegt und werden hinsichtlich der Massenermittlung und des Platzbedarfes des Deichkörpers in der Planung berücksichtigt. Für Sondersituationen (z.B. Deichberme, Unterhaltungsweg, Auffüllungen) wurden z.T. ebenfalls Angaben gemacht bzw. kann die notwendige Überhöhung in Abhängigkeit von der Schütthöhe im Verhältnis abgeschätzt werden.

Ergänzend zu den benannten Ausführungen des Geotechnischen Berichts wird durch IfG bestätigt, dass die o.g. allgemeinen Angaben zu Setzungen und Sackungen auch für die Bereiche geplanter Überfahrten gelten (s. Ergänzende Hinweise / Abstimmungen zum Baugrundgutachten). Dabei ausgenommen sind Bereiche mit Tiefgründungen (Deichscharte) und geringer baulicher Erhöhung der Bestandswege (insbes. Hansaweg, Duntzestraße), in denen nur sehr geringe Setzungen angenommen werden. Die Setzungen und Sackungen können, insbesondere bei mächtigeren Auelehmschichten in Abschnitt A und im nördlichen Abschnitt B, über längere Zeiträume stattfinden. Der Großteil der Setzungen wird jedoch laut IfG nach 6-12 Monaten abgeklungen sein, so dass eine Asphaltierung der hergestellten Wege nach ca. 1 Jahr ohne Bedenken erfolgen kann.

4.3.3 Verwendung von Baggergut

Für den Deichneubau in Abschnitt B ist die Verwendung von Baggergut vorgesehen.

Zur Prüfung der Eignung von Baggergut für die Verstärkung des Deichkörpers wurde die Machbarkeitsstudie „Verwertung von Bremischem Baggergut im Deichbau“ (UMTEC, Oktober 2008) erstellt. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die genehmigungsrechtlichen Vorgaben sowie die konstruktiven und erdbautechnischen Anforderungen für eine Verwertung des Baggergutes erfüllt werden. Die gemessenen TBT-Konzentrationen liegen deutlich unter dem im Schreiben des SUBVE vom 20.08.2008 (Verwendung von Baggergut im Deichbau) festgelegten Grenzwert von 500 µg/kg TS, so dass die hier formulierten Anforderungen erfüllt werden. Zudem werden Aussagen zur Deichbaufähigkeit, zur Herstellung des Schichtenverbundes und zur Standsicherheit getroffen.

Das für die Deicherhöhung vorgesehene Baggergut ähnelt in seinen bodenmechanischen Eigenschaften dem bei Deichbaumaßnahmen bereits verwendeten „Bremerhavener Material“ und „erfüllt...hinsichtlich fast aller Bewertungsparameter die Grenzwerte eines nach EAK 2002 gut geeigneten Kleis, ...“.

Chemisch-analytische Untersuchungen ergaben einen Zuordnungswert Z1.1 nach LAGA M20, der nur in wenigen Einzelwerten überschritten wurde.

Zur Vermeidung einer Verlagerung des TOC-Feststoffgehaltes schreibt die Machbarkeitsstudie eine Überdeckung des Baggergutes mit mindestens 0,20 m Klei vor. Aufgrund von Erfahrungen beim Einbau in anderen Abschnitten wird eine Kleiabdeckung von 0,30 m vorgesehen. Über der herzustellenden 0,30 m mächtigen Abdeckung des Baggergutes aus Klei erfolgt eine Andeckung mit bindigem Oberboden in einer Stärke von 0,10 m (vgl. Schemaschnitte, Unterlage 2.3.21, 2.3.22). Dieser kann, falls in ausreichenden Mächtigkeiten und in geeigneter Beschaffenheit vorhanden im Bestandsgelände gewonnen werden. Es ist davon auszugehen, dass bindige Böden für die Kleiabdeckung im Bestand nur sehr sporadisch in den oberen Bodenschichten vorhanden sind.

Das zu verwendende Baggergut soll den Anforderungen an eine Kleiabdeckung nach EAK 2002 entsprechen. Die Materialbeschaffenheit hinsichtlich der Inhaltsstoffe sowie der geotechnischen Verwendbarkeit wird vor Einbau des Materials nachgewiesen.

Für die Deichverstärkung in Abschnitt B ist insgesamt ein Bodenvolumen von ca. 43.100 m³ deichfähigem Baggergut erforderlich.

4.4 Planungsgrundsätze

Wesentliche Vorgaben für den vorliegenden Entwurf liefert der Hochwasserschutz-Rahmenentwurf (IL 2013), basierend auf dem Generalplan Küstenschutz, sowie der darauf bezogene Prüfungsvermerk (SUBV, April 2014). Im Verlauf des Planungsprozesses wurden in Abstimmung mit dem Bremischen Deichverband am linken Weserufer und SKUMS auf Grundlage des in Kap. 4.2.3 beschriebenen Variantenvergleichs sowie des aktuellen Prüfungsvermerks zum Bauentwurf (SKUMS, Februar 2020) weitere, z. T. vom Rahmenentwurf abweichende Planungen festgelegt.

Grundsätzlich ist eine Erhöhung bzw. ein Neubau auf eine Höhe von +7,90 bis +8,00 mNN geplant. Zur Anpassung der Deichlinie an den zukünftig zu erwartenden Meeresspiegelanstieg ist perspektivisch eine weitere Erhöhung um 0,75 m (Ausbaustufe 2) auf Höhen zwischen +8,65 und 8,75 mNN vorgesehen. Die Ausbaustufe 2 ist nicht Gegenstand der vorliegenden Planung. Die sich daraus ergebenden Deichhöhen und -breiten sind in den Lageplänen und Schnitten nachrichtlich mit dargestellt.

4.4.1 Konkretisierte Planungsvorgaben

Für den **Abschnitt A** (Station 0+000 – 0+385) gelten folgende Planungsvorgaben (Ausbaustufe 1):

- Die Deichverstärkung erfolgt in Erdbauweise in Richtung außendeichs, die binnenseitige Bestandsböschung wird an die aktuellen Anforderungen angepasst (s.u.)
- Die Bestickhöhe liegt im gesamten Abschnitt bei +7,90 mNN
- Die Deichkrone erhält eine Kronenbreite von 3,00 m und eine Neigung von 3 % in Richtung außendeichs
- Die außenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:4
- Die binnenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:3
- Für die Deichverstärkung wird aufgrund des geringen erforderlichen Bodenauftrages ausschließlich Klei verwendet
- Die Mächtigkeit der Deckschicht aus Klei beträgt außendeichs 1,00 m und binnendeichs 0,50 m
- Die Mächtigkeit des Bodenauftrages (Klei + Oberboden) liegt bei bis zu 1,00 m zzgl. Oberboden (0,10 m)
- Das Gebiet ist durch sandige und z.T. bauschutthaltige Auffüllungen geprägt, Oberboden ist nur in geringer Mächtigkeit vorhanden (durchschnittlich ca. 0,10 m)
- Die Straße Rablinghauser Deich erfüllt die Funktion des Deichverteidigungsweges
- Die Straße Zum Lankenauer Höft wird am Beginn des Abschnittes durch die HWS-Linie gequert und ist hier um rd. 50 cm zu erhöhen
- Die parallel zur Straße Zum Lankenauer Höft bestehende Verwallung wird in den Deichquerschnitt einbezogen, die Deichkrone wird außendeichs an die Verwallung angeschlossen
- Anpassung der ursprünglichen HWS-Linie zur Begradigung des Deichverlaufs zwischen Station 0+040 und 0+100
- Herstellung einer aus beiden Fahrtrichtungen befahrbaren Rampe zur Erschließung des außendeichs gelegenen Parkplatzes bei Station 1+100, barrierefreie Ausführung
- Rückbau einer Deichquerung bei Station 0+175
- Anlage eines außendeichs gelegenen Verbindungsweges zwischen der o.g. Parkplatzüberfahrt und den Bestandswegen auf Höhe der rückzubauenden Deichquerung
- Herstellung eines Wurzelgrabens am binnen- und außenseitigen Deichfuß (zu erhaltende Straßenbäume, Eichenreihe zwischen Station 0+180 und 0+330)
- Schutz des Deichkörpers gegenüber Durchwurzelung durch den Einbau verdichteten Kleis (beidseitiger Kleisporn)
- Rückbau einer Schotterfläche mit zwei Sitzbänken bei Station 0+375

Für den **Abschnitt B** (Station 0+385 – 1+255) gelten folgende Planungsvorgaben (Ausbaustufe 1):

- Neubau eines Erddeiches, binnenseitige Ausbaugrenze ist die bestehende HWS-Spundwand, die Spundwand wird 0,30 m unter Geländeoberkante (GOK) abgebrannt
- Die Bestickhöhe steigt bei Station 0+670 von +7,90 mNN auf +8,00 mNN
- Die Deichkrone erhält eine Kronenbreite von 3,00 m und eine Neigung von 3 % in Richtung außendeichs
- Die außenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:4
- Die binnenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:3
- Für den Neubau des Erddeiches wird vorwiegend Baggergut verwendet
- Die Mächtigkeit des Bodenauftrages (Baggergut + Klei + Oberboden) liegt bei bis zu ca. 3,80 m zzgl. des abzutragenden Oberbodens
- Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt 0,10 m
- Die Mächtigkeit der Deckschicht aus Klei beträgt 0,30 m
- Die Mächtigkeit der Deckschicht aus Baggergut beträgt ca. bis 3,50 m
- Das Gebiet ist durch sandige und z.T. bauschutthaltige Auffüllungen geprägt, in geringem Umfang kommen oberflächennah auch Auelehme vor, Oberboden ist nur in geringer Mächtigkeit vorhanden (durchschnittlich ca. 0,10 m)
- Rückbau einer bestehenden Spundwand am Privatgrundstück am Abschnittsbeginn, Verschiebung der angrenzenden Überfahrt nach Osten zur Vermeidung einer Inanspruchnahme des Grundstücks durch Böschungen, barrierefreie Ausführung der Querung
- Herstellung eines Unterhaltungsweges zwischen Station 0+400 (deichparallele Rampe) und Abschnitt C (Anschluss an den Lesumweg im Kronenbereich), Verlauf überwiegend auf +5,60 mNN, z.T. auf +5,85 mNN) auf außenseitiger Berme unter Berücksichtigung des Platzbedarfes der 2. Ausbaustufe, barrierefreie Ausführung
- Entfernung von Kleingartenstrukturen (Lauben, Wege, Parkplätze, Gehölze etc.) im gesamten Abschnitt, vereinzelt Schaffung neuer Wegeverbindungen für den Restbestand (Wietzeweg / Allerweg, Neuerschließung einer abgeschnittenen Parzelle)
- Planung eines Deichscharls am Hansaweg bei Station 0+675, Einbindung mit Flügelwänden, Anschluss des Hansaweges an kreuzenden Unterhaltungsweg und Bestandswege, Anlage eines neuen Parkplatzes mit 12 Stellplätzen
- Herstellung einer deichparallelen Rampe zwischen Wiedhofstr. (Station 0+850) und Allerweg (Station 0+980) mit Anbindung an den Unterhaltungsweg, barrierefreie Ausführung, Verlegung eines Schaltkastens an der Straße Westerdeich bei Station 0+860, Anlage eines neuen Parkplatzes mit 10 Stellplätzen östlich des Allerweges
- Abflachung der Deichkurve zwischen Station 0+980 und 1+060, Auffüllung des binnenseitigen Bestandsgeländes
- Schutz des Deichkörpers gegenüber Durchwurzelung durch den Einbau verdichteten Kleis bzw. eines Kleisporns außenseitig

Für den **Abschnitt C** (Station 1+255 – 1+788) gelten folgende Planungsvorgaben (Ausbaustufe 1):

- Die Deichverstärkung erfolgt in Erdbauweise in Richtung außendeichs, Ausbaugrenze ergibt sich durch einen 5,00 m breiten Freihaltestreifen zwischen Straßenbäumen an der Straße Westerdeich und dem geplanten Binnendeichfuß
- Die Bestickhöhe ändert sich bei Station 1+560 von +8,00 mNN auf +7,90 mNN
- Die Deichkrone erhält eine Kronenbreite von 4,00 m und eine Neigung von 2,5 % in Richtung außendeichs und wird als Kronenweg ausgebaut
- Die außenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:4
- Die binnenseitige Deichböschung erhält eine Neigung von 1:3
- Für die Deichverstärkung wird aufgrund des geringen erforderlichen Bodenauftrages ausschließlich Klei verwendet
- Die Mächtigkeit des Bodenauftrages (Klei + Oberboden) liegt bei bis zu ca. 2,00 m zzgl. des abzutragenden Oberbodens
- Die Mächtigkeit des Oberbodens beträgt 0,10 m
- Die Mächtigkeit der Deckschicht aus Klei beträgt mindestens außendeichs 1,00 m und binnendeichs 0,50 m
- Das Gebiet ist durch sandige und z.T. bauschutthaltige Auffüllungen geprägt, in geringem Umfang kommen oberflächennah auch Auelehme vor, Oberboden ist nur in geringer Mächtigkeit vorhanden (durchschnittlich ca. 0,10 m)
- Erhöhung des Lesumweges auf Bestickhöhe in gleicher Lage bei Station 1+270, barrierefreie Ausführung, Anschluss des Unterhaltungsweges durch Hochführung auf Höhe der Deichkrone (übergehend in Kronenweg)
- Rückbau vorhandener Wegeverbindungen im Deichvorland (Grünanlage Westerdeich) einschl. der Deichquerungen bei Station 1+350 (Treppe), 1+370 und 1+400 (Pflasterweg), 1+785 (Pflasterweg)
- Herstellung einer deichparallelen Rampe (Fußgänger / Radfahrer) zur Erschließung der außendeichs gelegenen Grünanlage bei Station 1+405, barrierefreie Ausführung
- Planung eines Deichscharls im Bereich der Deichquerung in Verlängerung zur Duntzestraße bei Station 1+560, Einbindung in den Deich mittels Flügelwänden, barrierefreie Ausführung der Rampe, binnenseitige Umleitung des Kronenweges mit Kreuzung der Querung Duntzestraße zwischen Deichschart und der Straße Westerdeich, Verlegung verschiedener Strukturen (Fahrradbügel, Schaltkasten, Container)
- Herstellung eines Wurzelgrabens sowie einer Wurzelsperre am binnenseitigen Deichfuß im Nahbereich der hier verlaufenden Straßenbäume zwischen Station 1+290 und Abschnittsende
- Schutz des Deichkörpers gegenüber Durchwurzelung durch den Einbau verdichteten Kleis bzw. eines Kleisporns außenseitig

- Entfernung / Verlegung von Spielgeräten / Strukturen der Grünanlage Westerdeich bei Station 1+600 (Seilbahn), 1+660 (Tischtennisplatte), 1+670 (Spielhaus), 1+680 (Beachvolleyball) und weiterer Elemente (Sitzgruppe, Papierkörbe, Bänke, Betonblocksteine)
- Herstellung eines Anschlusses des Deichneubaus an den Altdeich und des Kronenweges an die Straße Westerdeich im Bereich einer bestehenden Deichquerung am Abschnittende bei Station 1+788.

4.4.2 Vorgaben Wegebau

In der Regel sind für Deichunterhaltung und –erhaltung beidseitig des Deichkörpers befestigte Wege vorgesehen. Der Treibselabfuhrweg dient der Entfernung des Treibseles (Pflanzenreste) nach Sturmfluten und verläuft außenseitig. Diese Funktion wird durch den in Abschnitt B geplanten Unterhaltungsweg erfüllt. In den Abschnitten A und C wird außenseitig ein 5 m breiter Streifen zur Unterhaltung von Gehölzen freigehalten. Zudem dient der Kronenweg in Abschnitt C der Deichunterhaltung. Auf der Binnenseite liegt typischerweise der Deichverteidigungsweg (DVW). In den Abschnitten A bis C wird die Verteidigung der Deichlinie im Wesentlichen durch die Straße Rablinghauser Deich / Westerdeich gewährleistet. Der DVW zur Deicherhaltung/-sicherung muss für LKW auch unter widrigen Verhältnissen befahrbar sein.

Im BA Rablinghausen müssen über den DVW und Unterhaltungswege hinaus auch die meisten weiteren Wegeverbindungen / Rampen erhöhte Ansprüche an die Belastbarkeit erfüllen, da aufgrund der vorherrschenden Nutzung im Deichvorland (Kleingärten, Sport, Freizeit) auch Rettungs- und Feuerwehrfahrzeuge sowie sonstige Lkw (Lieferverkehr) und z.T. Busse (Hansaweg) den Deich queren.

4.4.2.1 Regelprofil Unterhaltungsweg / Kronenweg / Rampen

Das Regelprofil ist für die meisten geplanten Wegeverbindungen heranzuziehen. Es berücksichtigt die Anforderungen an einen DVW, der auch mit schweren Fahrzeugen mit 3 oder mehr Achsen befahrbar sein muss (erfüllt die Anforderungen der Belastungsklasse SLW 60). Wege nach Regelprofil erhalten eine Breite von 3,00 m zuzüglich eines beidseitigen Rasenbankettes von jeweils 0,50 m und eine Querneigung von 2,5 % (vgl. Regeldetail, Unterlage 2.5.1).

Als Grundlage für die Ermittlung des Standardaufbaues werden das DWA Arbeitsblatt DWA-A 904 „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“ und die RStO 12 „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen“ herangezogen.

Aufgrund der ungünstigen Boden- und Wasserverhältnisse wird für den frostsicheren Wegeoberbau nach RStO 12 eine Mindestdicke von 70 cm (F3, +Zuschläge) vorgesehen. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit des Untergrundes (Annahme: $E_{v2} \geq 30 \text{ MPa/m}^2$) ergibt sich orientiert an DWA-A 904, Bild 8.3a sowie an den Erfahrungen aus anderen Bauabschnitten folgender Standardaufbau:

10 cm	Asphalttragdeckschicht
15 cm	Schottertragschicht ($E_{v2} \geq 120 \text{ MPa/m}^2$)
20 cm	Schottertragschicht ($E_{v2} \geq 100 \text{ MPa/m}^2$)
	Geogitter
25 cm	Frostschutzschicht
	Filtervlies als Trennlage

$E_{v2} \geq 30 \text{ MPa/m}^2$ auf Planum Untergrund

70 cm	Gesamtaufbaustärke
-------	--------------------

Die Asphalttragdeckschicht kommt erst ca. ein Jahr nach Herstellung der Tragschicht zur Ausführung, da bis dahin nach Aussage des Baugrundgutachters der Großteil der Sackungen und Setzungen abgeklungen sein wird (vgl. Kap. 4.3.2). Das Regelprofil wird bei folgenden Wegeverbindungen verwendet:

- Überfahrt Parkplatz (Abschnitt A)
- Überfahrt Gärten (Abschnitt B)
- Unterhaltungsweg (Abschnitt B)
- Rampe Allerweg (Abschnitt B)
- Kronenweg / Unterhaltungsweg (Abschnitt C)
- Überfahrt Duntzestraße (Abschnitt C)

In Anschluss-/ Kreuzungsbereichen, die mit großen / schweren Fahrzeugen befahrbar sein müssen (insbesondere Anschlüsse an den Unterhaltungsweg), ergeben sich entsprechend der Schleppkurven für 3-achsige LKW größere Wegebreiten in aufgeweiteten Bereichen.

Die Richtung der Querneigung von 2,5 % ergibt sich aus der Lage zum Deichkörper, so dass eine Entwässerung stets in die vom Deich abgewandte Richtung stattfindet. In den meisten Fällen führt dies zu einem Wechsel der Querneigung im Bereich der Deichkrone.

4.4.2.2 Wege mit Begegnungsverkehr

In einigen Bereichen sind gegenüber dem Regelprofil erhöhte Anforderungen zu beachten. Hier kann es aufgrund der insgesamt erhöhten Frequentierung vermehrt zu Begegnungsverkehr kommen. Im Einzelnen handelt es sich um die Straßen

- Zum Lankenauer Höft (Abschnitt A),
- Hansaweg (Abschnitt B) und
- Lesumweg (Abschnitt C).

Für den Wegeaufbau kann das in Kap. 4.4.2.1 beschriebene Regelprofil herangezogen werden. Die Breite variiert jedoch in Abhängigkeit von der Bestandssituation (Herstellung in jeweils gleicher Breite). So sind die Straße Zum Lankenauer Höft in einer Breite von 5,50 m, der Hansaweg in einer Breite von 5,00 m und der Lesumweg in einer Breite von 4,00 m, jeweils zuzüglich eines beidseitigen Rasenbankettes von 0,50 m, auszuführen.

Während an der Straße Zum Lankenauer Höft entsprechend dem Bestand eine leichte einseitige Querneigung (2 %) berücksichtigt wird, werden die senkrechten Überfahrten Hansa- und Lesumweg mit einem Dachprofil mit beidseitiger Querneigung von 2,50 % hergestellt.

4.4.2.3 Sonstige Verkehrsflächen

Weitere abweichende Anforderungen und damit andere Oberflächenbeläge ergeben sich für folgende Verkehrsflächen (weder im Aufbau noch in der Breite dem Regelprofil entsprechend):

- Verbindungsweg (Abschnitt A)
Wegebreite 2,00 m, Deckschicht ohne Bindemittel
- Anschluss Splittweg (Abschnitt B)
Wegebreite 4,50 m (entsprechend Bestand), Splittdecke
- 2 Parkplätze (Abschnitt B)
Stellplätze entsprechend Bestand, Splittdecke
- Erschließung zweier Parzellen (Abschnitt B)
Wegebreite 1,00 m, Plattenweg
- Parkplatz (Abschnitt C)
Stellplätze entsprechend Bestand, Pflasterdecke
- Querung C Nord (Abschnitt C)
Wegebreite 2,00 m zzgl. beidseitige Bankette (je 0,50 m), Asphaltdeckschicht (die Schottertragschicht kann aufgrund der geringeren Belastung durch Fußgänger / Fahrradfahrer reduziert werden)

4.4.2.4 Schrankensteuerung

Im Zuge der Neuerschließung des neuen Deichs und der angrenzenden Grünanlagen und Kleingärten werden an Wegen und Zufahrten neue Schranken installiert bzw. vorhandene Schranken ersetzt. Die Bedienung bzw. der Betrieb der Schranken erfolgt durch die Hauptnutzer und ist auch im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 1, Anhang 1) dargestellt.

Der Unterhaltungsweg im Abschnitt B erhält folgende Schranken, die vom Antragsteller betrieben werden:

- Schranke Überfahrt Gärten (0+419),
- Schranke Hansaweg Nord (0+660),
- Schranke Hansaweg Süd (0+771),
- Schranke Allerweg Nord (0+967),
- Schranke Allerweg Süd (0+981),
- Schranke Lesumweg Nord (1+257).

Der Parkplatz am Hansaweg erhält die Schranke „Splittweg“ (0+680), die in Zukunft, wie die Schranke am bisherigen Parkplatz, von dem anliegenden Kleingartenverein Hansekogge betrieben wird.

Gleiches gilt für die neue Schranke „Allerweg“ (0+972). Diese wird nach Fertigstellung von dem anliegenden Kleingartenverein Rablinghausen-Lankenau betrieben.

Im Abschnitt C wird ein Unterhaltungsweg auf der Deichkrone gebaut. Dieser erhält an den Hauptzufahrten Schranken, die vom Antragsteller betrieben werden. Es handelt sich um folgende Schranken:

- Schranke Lesumweg Süd (1+278),
- Schranke Überfahrt C (1+769).

4.4.3 Wurzelsperre und Wurzelgraben

In der Planung werden die Begriffe Wurzelsperre und Wurzelgraben verwendet. Diese sind wie folgt zu differenzieren.

Die **Wurzelsperre** dient der Vermeidung des Einwachsens von Wurzeln in den Deichkörper. Aufgrund der zu erhaltenden Straßenbäume entlang der Straßen Rablinghauser Deich und Westerdeich sowie z.T. außendeichs vorhandener Gehölzbestände, sind fast im gesamten BA Rablinghausen entsprechende Maßnahmen vorzusehen. Eine Wurzelsperre stellt eine vorhandene oder einzubauende physische Barriere innerhalb der durchwurzelter Bodenschichten dar. Diese wird vielerorts erreicht durch den am Deichfuß einzubauenden 1,00 m mächtigen und 1,50 m tiefen Kleisporn (binnen- und außendeichs in Abschnitt A, außendeichs in den Abschnitten B und C). Die Eignung des Kleis als Wurzelsperre ist u.a. durch die mangelnde Wasser- („Totwasser“) und Luftverfügbarkeit für Gehölze sowie die hohe Verdichtung zu begründen und wird durch die „Gutachterliche Stellungnahme zur Eignung verdichteten Kleis als Durchwurzelungsschutz“ (Bernsmann 2018, Unterlage 6) bestätigt. In Abschnitt B verbleibt die bestehende HWS-Spundwand ab 30 cm unter GOK im Untergrund und wirkt im Zusammenhang mit der darüber liegenden Kleiabdeckung einer Durchwurzelung entgegen. In Abschnitt C wird binnenseitig im Abstand von 5 m zu den Straßenbäumen eine Wurzelschutzfolie im Bestandsboden eingebaut. Oberhalb erfolgt die Deicherhöhung hier ausschließlich mit Klei.

Der **Wurzelgraben** dient dem Schutz bzw. Erhalt von Gehölzen und ist nur in Bereichen vorgesehen, in denen die Wurzelräume erhaltenswerter Bäume (z.B. Straßenbäume, alte Eichen außendeichs in Abschnitt A) durch die Baumaßnahme betroffen sind. Der Wurzelgraben liegt daher stets auf der den Gehölzen zugewandten Seite unmittelbar an der Wurzelsperre (s.o.). Innerhalb des 1 m tiefen Wurzelgrabens sind vorhandene Baumwurzeln sauber abzuschneiden und feucht zu halten. Im Anschluss ist der Graben geeignetem Material (Aushubboden / Kompost / Dünger / Oberboden) wieder zu verfüllen. Innerhalb des Wurzelgrabens sollen sich gekappte Wurzelspitzen regenerieren können und damit starke Baumschäden/-verluste vermieden werden. Die oben beschriebene Düngerzugabe bei Verfüllung erfolgt einmalig um eine schnelle Regeneration zu fördern. Eine in der o.g. gutachterlichen Stellungnahme empfohlene regelmäßige Düngung der Gehölzstreifen (z.B. Turnus von 3 Jahren) sollte im Bereich des Deichfußes (Abstand von mindestens 1 m) unterbleiben.

4.5 Deich- und Wegebau

Der BA Rablinghausen wurde entsprechend der unterschiedlichen planerischen Anforderungen in 3 Teilabschnitte unterteilt, die im Folgenden näher beschrieben werden. Die räumlichen Abgrenzungen der Abschnitte (Kap. 4.5.1 bis 4.5.3) entsprechen denen der Bestandsbeschreibung (Kap. 3.1 bis 3.3). Die Stationierung ist im Planungskapitel an die neue HWS-Linie angepasst.

- Abschnitt A (Station 0+000 bis 0+385): Lankenauer Höft bis Gartenüberfahrt
- Abschnitt B (Station 0+385 bis 1+255): Gartenüberfahrt bis Lesumweg
- Abschnitt C (Station 1+255 bis 1+788): Lesumweg bis Anschluss Westerdeich

Die Lage der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen des Erd- und Wegebaus ist den Lageplänen (Unterlage 2.2.3 bis 2.2.10) zu entnehmen. Die Darstellung von Rückbaumaßnahmen erfolgt schematisch und beschränkt sich auf befestigte Wegeflächen und Gehölzbestände (rote Kreuze). Darüber hinaus ist die Entfernung aller im Bereich des dargestellten Deichkörpers bzw. der betroffenen Kleingartenflächen (s. Planlegende) befindlichen Strukturen Voraussetzung für die Umsetzung des Vorhabens.

4.5.1 Abschnitt A (Station 0+000 bis 0+385): Straße Zum Lankenauer Höft bis Gartenüberfahrt

Erdbau

Im Abschnitt A ist eine außenseitige Erhöhung des Bestandsdeiches beginnend an der binnenseitigen Deichkrone vorgesehen. Die geplante Bestickhöhe liegt bei +7,90 mNN und damit überwiegend ca. 0,50 m über der bestehenden Deichkrone. Die neue Deichkrone wird mit einer Breite von 3,00 m und einer wasserseitigen Querneigung von 3 % hergestellt. Zur Berücksichtigung möglicher Sackungen und Setzungen wird zusätzlich eine Überhöhung um 10 cm eingeplant (vgl. Kap. 4.3.2). Die bestehende Binnenböschung ist überwiegend flacher als die zu erzielenden 1:3 und wird im Zuge des Vorhabens neu hergestellt, so dass ein einheitlicher Deichfuß entsteht. Zudem wird die außenseitige Böschung mit einer Neigung von 1:4 errichtet. Aufgrund der vergleichsweise geringen anfallenden Bodenmengen wird die

Erhöhung ausschließlich mit Klei ausgeführt (vgl. Schemaschnitt, Unterlage 2.3.20). Aufgrund der herzustellenden Mächtigkeiten der Kleiabdeckung von außendeichs 1,00 m und binnendeichs 0,50 m sowie der Abgrabungen der Binnenböschung fallen größere Mengen Bodenaushub an. Die hier entnommenen Auffüllungs- und Sandböden sind z.T. bauschutthaltig und im Hinblick auf die weitere Verwendung / Entsorgung ggf. zu beproben. Der vorhandene Oberboden ist aufzunehmen, seitlich zu lagern und bei Eignung nach Herstellung der Sollböschungen wieder aufzubringen. Aufgrund der geringen im Bestand vorhandenen Oberbodenmächtigkeiten, wird der auf den Deich aufzubringende Oberbodenauftrag auf eine Stärke von 0,10 m beschränkt.

Am Beginn des Abschnittes verläuft parallel zur Straße Zum Lankenauer Höft eine Verwallung, die auf ca. 30 m Länge in den Deichquerschnitt einbezogen wird. Die geplante Berme / Deichkrone beginnt hier außendeichs an der etwas höher gelegenen Verwallung, so dass keine neue Binnenböschung herzustellen ist. Der Deich ist so verortet, dass der theoretische binnenseitige Deichfuß (Lage innerhalb der bestehenden Verwallung, vgl. Unterlage 2.3.1) einen Abstand von 5,00 m zu der hier bestehenden und neu herzustellenden Baumreihe liegt.

Im weiteren Verlauf (Station 0+040 bis 0+100) ist eine Begradigung der im Bestand verschwenkenden Deichlinie vorgesehen. Die Deichkrone wird dabei bis zu ca. 7 m nach außen verschoben, so dass im Bereich des Bestandsdeiches ein Bodenabtrag erfolgt.

Der Deich im Abschnitt A wird beidseitig auf der gesamten Strecke mit einem 1,0 m mächtigen Kleisporn mit 1,5 m Tiefe versehen. Im Bereich der Überfahrt Parkplatz wird der Verlauf des Sporns in der Flucht des beidseitig angrenzenden Deichfußes unter der Rampe angeordnet. Neben einer Einbindung des Deiches in den Untergrund, erfüllt dieser die Funktion einer Wurzelsperre zum Schutz des Deichkörpers vor Durchwurzelung (vgl. Gutachterliche Stellungnahme zur Eignung verdichteten Kleis als Durchwurzelungsschutz, Bernsmann 2018). Zum Schutz der binnenseitig liegenden Straßenbäume sowie der außenseitig gelegenen Eichenreihe ist ein sorgfältiger Umgang mit den Baumwurzeln im Baufeld vorzusehen. Angrenzend an die Auskoffierung für den einzubringenden Klei werden die hier gelegenen Wurzeln innerhalb des gekennzeichneten Wurzelgrabens (vgl. Unterlage 2.3.20) sauber abgeschnitten. Im Anschluss sind diese feucht zu halten und der Graben ist im Zusammenhang mit dem Kleieinbau möglichst zeitnah mit geeignetem Material (Aushubboden / Kompost / Dünger / Oberboden) wieder zu verfüllen. Der Wurzelgraben wird sich aufgrund der vorherrschenden Bodenbeschaffenheit voraussichtlich nicht senkrecht (wie schematisch im Profil dargestellt) herstellen lassen, sondern leicht geneigte Böschungen ausbilden.

Zum Schutz des binnenseitigen Deichfußes vor einer Befahrung / Parknutzung werden vorhandene Pfostenreihen entlang der Straße Rablinghauser Deich durch weitere Begrenzungspfosten (Metall) auf einer Länge von insgesamt ca. 150 m ergänzt. Die bestehenden Pfosten weisen einen Abstand von 2,00 m bis 4,00 m vom zukünftigen Deichfuß auf. Die zu ergänzenden Pfosten werden so angeordnet, dass die Bestandsreihen sinnvoll ergänzt werden und eine Befahrung des Deichfußes verhindert wird. Der Abstand zwischen den neuen Pfosten beträgt 2,00 m. Abgängige bestehende Holzpfähle werden ersetzt.

Wegebau

Die Straße Zum Lankenauer Höft ist im Übergang zwischen dem BA Rablinghausen und dem angrenzenden Hafenabschnitt ebenfalls Teil der HWS-Linie und wird daher im Bereich der angrenzenden Deichkrone auf einer Breite von 3,00 m auf Bestickhöhe (+7,90 mNN, wasserseitige Querneigung 3 %) erhöht. Die bestehende Straße und der Oberbau werden zu diesem Zweck auf einer Strecke von ca. 22 m entfernt. Es erfolgt eine Erhöhung um ca. 0,50 m mit beidseitigen Neigungen von maximal 6 %. Dem Bestand entsprechend erhält die Straße eine Breite von 5,50 m zzgl. Bankette (je 0,50 m).

Bei Station 0+100 befindet sich eine Zufahrt zum außendeichs gelegenen Parkplatz, die auf einer Länge von ca. 38,50 m einschließlich Oberbau zu entfernen ist. Geplant ist eine von der Straße Rablinghauser Deich (ca. +6,50 bis +6,85 mNN) aus beiden Richtungen befahrbare zweigeteilte deichparallele Rampe, die im Bereich der Deichkrone zusammenläuft (+7,90 mNN) und außendeichs senkrecht zum Deich auf den Bestandsweg (ca. +7,15 mNN) trifft. Die beiden binnendeichs gelegenen Rampen haben eine Länge von jeweils rd. 40 m, außendeichs schließt eine ca. 22 m lange Rampe an. Die Überfahrt wird barrierefrei ausgeführt und in diesem Zuge mit einer maximalen Neigung von 6 % auf einer maximalen Länge von 6 m sowie jeweils zwei Zwischenpodesten (je 1,50 % Neigung, 1,50 m Länge) binnendeichs und einem Zwischenpodest außendeichs versehen (vgl. Längsschnitt, Unterlage 2.4.1). Die geplante Breite der Wege beträgt 3,00 m zzgl. Bankette (je 0,50 m).

Als Ersatz für eine entfallende Wegeverbindung bei Station 0+175 ist außendeichs ein Verbindungsweg zwischen der o.g. Parkplatzüberfahrt und dem Bestandsweg auf Höhe der rückzubauenden Deichquerung geplant. Ein im Bestand vorhandener Trampelpfad soll in diesem Zuge mit einer wassergebundenen Wegedecke in einer Breite von 2,00 m ausgebaut werden.

Falls die Analyse des Asphaltes im Zuge der Bauausführung keine Belastungen ergibt, kann das Material aus den rückzubauenden befestigten Bestandswegen gefräst und für die Neuanlagen verwendet werden. Der Erdkörper für die Parkplatzüberfahrt ist an den Schichtaufbau des Deichkörpers anzubinden. Beidseitig entstehende Böschungsflächen sind demnach ebenfalls mit einer 1,00 m bzw. 0,50 m starken Kleiabdeckung auszuführen. Entsprechend der Vorgaben für den Deich werden binnenseitige Rampenböschungen mit Neigungen von 1:3 und außenseitige Rampenböschungen mit 1:4 hergestellt.

Rückbau / Verlegung

Dauerhaft zurückgebaut wird eine bereits genannte asphaltierte Wegeverbindung einschließlich Oberbau bei Station 0+175 auf einer Länge von ca. 21 m. Zudem wird der Parkplatz am Beginn des Abschnittes A in Randbereichen beansprucht. Der anstehende Aufbau im Bereich der geplanten außenseitigen Deichböschung ist ebenfalls zu entfernen. Auch hier kann das gewonnene Material u. U. gefräst und für die Neuanlage von Straßen verwendet werden.

Am Ende des Abschnittes (ca. Station 0+375) stehen zwei Sitzbänke auf einer kleinen Schotterfläche. Die Bänke werden während der Bauzeit gesichert und nach Fertigstellung der Baumaßnahmen an geeigneten, noch nicht festgelegten Standorten wieder aufgestellt.

Außendeichs müssen einzelne Bäume gerodet werden, die im Bereich des neuen Deichkörpers (bis Station 0+100) oder unmittelbar am geplanten außenseitigen Böschungsfuß

stehen. Zudem ist die Entfernung von Pappeln im Bereich des Parkplatzes vorgesehen, da dieser als Baustellenfläche genutzt werden soll. Binnenseitig sind einzelne Linden am Rablinghauser Deich im Bereich der geplanten Parkplatzüberfahrt betroffen. Zudem ist am Ende des Abschnittes (ca. Station 0+310 und 0+380) die Entfernung von z.T. flächigen Gehölzbeständen aus der binnenseitigen Deichböschung sowie z.T. eine Abflachung der im Bestand bereichsweise etwas zu steilen Neigungen vorgesehen.

4.5.2 Abschnitt B (Station 0+385 bis 1+255): Gartenüberfahrt bis Lesumweg

Erdbau

Im Abschnitt B ist nach Abbrennen der hier gelegenen Spundwand (derzeitige HWS-Linie) ein Neubau eines Erddeiches beginnend auf der Linie der bestehenden Spundwand geplant. Die geplante Bestickhöhe liegt bis ca. Station 0+665 bei +7,90 mNN und im weiteren Verlauf bei +8,00 mNN. Daraus ergeben sich gegenüber dem z.T. deutlich tiefer liegenden Bestandsgelände Aufhöhungen von bis zu ca. 3,80 m. Die neue Deichkrone wird mit einer Breite von 3,00 m und einer wasserseitigen Querneigung von 3 % hergestellt. Die Binnen- und Außenböschungen erhalten Neigungen von 1:3 bzw. 1:4. Zur Berücksichtigung möglicher Sackungen und Setzungen wird bis ca. Station 0+850 zusätzlich eine Überhöhung um 40 cm und anschließend um 20 cm eingeplant (vgl. Kap. 4.3.2). Im Abschnitt B wird auf der außenseitigen Böschung eine Deichberme angelegt, auf der ein Unterhaltungsweg (s.u.) verläuft. Die Breite der Berme ist so bemessen, dass das Vorsorgemaß (2. Ausbaustufe) zwischen Deichkrone und Unterhaltungsweg herstellbar wäre. Aufgrund der großen erforderlichen Bodenmengen in Abschnitt B ist der Einbau von Baggergut geplant, das vollständig mit einer 0,30 m mächtigen Kleiabdichtung abzudecken ist (vgl. Schemaschnitt, Unterlage 2.3.21 und 2.3.22). Der vorhandene Oberboden ist aufzunehmen, seitlich zu lagern und bei Eignung nach Herstellung der Sollböschungen wieder aufzubringen. Aufgrund der geringen im Bestand vorhandenen Oberbodenmächtigkeiten, wird der auf den Deich aufzubringende Oberbodenauftrag auf eine Stärke von 0,10 m beschränkt.

Bei Entnahme aller im Bestand vorhandener HWS-Spundwände ist am Beginn des Abschnittes der Verlauf des Erddeiches aus Abschnitt A aufzugreifen und der Bogen zurück zum straßenparallelen Verlauf zu vervollständigen. Damit es im Zwischenraum zwischen dem Deichbogen und der Straße Rablinghauser Deich nicht zur Ausbildung einer Mulde kommt, ist das zwischen +5,40 mNN und +5,70 mNN gelegene Bestandsgelände etwa auf das Niveau der angrenzenden Straße anzuheben (ca. +6,70 mNN). Außendeichs ist hier eine Berme vorgesehen, die langfristig den Platzbedarf für eine weitere Deicherhöhung sichert (Vorsorgemaß).

Die Kurve der HWS-Spundwand bei Station 1+020 würde mit einem Erddeichkörper in der gleichen Lage einen sehr engen Kurvenradius bedeuten, der aus Sicht des Hochwasserschutzes nicht zu begrüßen ist. Hier erfolgt eine Verlegung der HWS-Linie nach außen um ca. 10 m und damit eine Abflachung der Deichkurve. Der Zwischenraum zwischen Spundwand und neuem Deichfuß wird um bis zu ca. 1,60 m aufgefüllt (vgl. Unterlage 2.3.11).

Im gesamten Abschnitt B stellt die im Bestand vorhandene Spundwand eine Begrenzung für die Wurzeln der Straßenbäume am Rablinghauser Deich / Westerdeich dar. Im Zuge des Deichneubaus wird die Spundwand 0,30 m unter GOK abgebrannt. Eine Durchwurzelung des geplanten Deichkörpers wird durch die hier anschließende Kleiabdichtung unterbunden. Außenseitig wird ein 1,00 m mächtiger, 1,50 m tiefer Kleisporn vorgesehen, der den

Deichkörper in den Untergrund einbindet und ebenfalls einen Schutz vor Durchwurzelung des Deichkörpers bietet. Im Bereich der senkrechten Rampen (Überfahrt Gärten und Hansaweg) wird der Verlauf des Sporns in der Flucht des beidseitig angrenzenden außenseitigen Deichfußes unter der Rampe angeordnet.

Zum Schutz des binnenseitigen Deichfußes vor einer Befahrung / Parknutzung werden vorhandene Pfostenreihen entlang der Straße Rablinghauser Deich / Westerdeich durch weitere Begrenzungspfosten (Metall) ergänzt. Westlich des Hansaweges sind bestehende Pfostenreihen auf einer Länge von insgesamt ca. 80 m unterbrochen bzw. unvollständig. Östlich des Hansaweges sind auf einer Länge von ca. 550 m nur die Straßenbäume mit jeweils vier Pfosten eingefasst. Zwischen den bestehenden Pfosten sind je nach Abstand (ca. 6 m – 8 m) 2 – 3 Pfosten zu ergänzen (Abstand ca. 2,00 m). Zum geplanten Deichfuß sollen die Pfosten einen Abstand von mindestens 1,00 m aufweisen. Abgängige bestehende Holzpfähle werden ersetzt.

Wegebau

Am Beginn des Abschnittes wird die bestehende Gartenüberfahrt auf einer Länge von ca. 82,50 m zurückgebaut. Aufgrund der entfallenden Spundwand am nordwestlich gelegenen Privatgrundstück (Station 0+385) ist der Geländesprung zukünftig durch eine flache Böschung zu überwinden. Dies erfordert eine Abgrabung im Bereich der bestehenden Wegeverbindung sowie eine Verschiebung der Überfahrt um bis zu ca. 7 m in östliche Richtung. Die neue Überfahrt wird in einer Breite von 3,00 m zzgl. je 0,50 m Bankette (vgl. Regelprofil, Unterlage 2.5.1) sowie barrierefrei mit einer maximalen Neigung von 6 % und zwei Zwischenpodesten (je 1,50 % Neigung, 1,50 m Länge) binnendeichs und fünf Zwischenpodesten außendeichs barrierefrei ausgeführt (vgl. Längsschnitt, Unterlage 2.4.2.). Die Deichkrone wird senkrecht gequert und es erfolgt ein außenseitiger Anschluss an das Bestandsgelände auf ca. +5,90 mNN.

Binnenseitig innerhalb des o.g. Deichbogens schließt der geplante Unterhaltungsweg auf einer Höhe von ca. +7,35 mNN an die Gartenüberfahrt an. Dieser erfüllt ebenfalls die Kriterien an eine barrierefreie Ausführung (max. 6 % Steigung, Zwischenpodeste alle 6,00 m) und entspricht dem Regelprofil. Zunächst wird der Unterhaltungsweg als deichparallele Rampe über die Deichkrone geführt (Querung ca. bei Station 0+440) und sinkt außenseitig auf eine Höhe von +5,60 mNN ab (6 Podeste). Im weiteren Verlauf auf der Berme kreuzt er senkrecht den Hansaweg, erhält einen Anschluss an die neue Rampe Allerweg, erhöht sich im Bereich des hohen Bestandsgeländes zwischen Station 0+980 und 0+080 auf +5,85 mNN und wird erneut auf +5,60 mNN bis zum Lesumweg geführt (Länge insgesamt ca. 860 m). Hier läuft der Unterhaltungsweg ebenfalls als deichparallele Rampe bis auf Kronenhöhe und schließt hier an den Kronenweg in Abschnitt C an. An Gartenüberfahrt, Hansaweg, Allerweg und Lesumweg sind Schranken vorgesehen.

Bei Station 0+675 wird auf einer Länge von ca. 82 m der Hansaweg erneuert. Entsprechend dem Bestand wird er in einer Breite von 5,00 m zzgl. Bankette hergestellt (barrierefrei). Der Hansaweg wird vom Straßenniveau (ca. +7,00 mNN) über fünf Zwischenpodeste und zwei Wegeanschlüsse (Unterhaltungsweg / Anschluss Splittweg) auf das ca. +4,10 mNN hohe Bestandsgelände geführt und dort an den bestehenden Hansaweg angeschlossen. Da der kreuzende Unterhaltungsweg in seiner Höhe möglichst wenig variieren soll, verschiebt sich dieser im Bereich der neuen Hansaweg-Rampe nach außen. Der Zwischenraum ist entsprechend der beidseitig angrenzenden Berme aufzufüllen. Im Bereich der HWS-Linie am Hansaweg ist ein Deichschart erforderlich (Sohlhöhe +7,05 mNN), das mit Flügelwänden in

den angrenzenden Deichkörper eingebunden wird (s. Objektplanung Deichscharte, Unterlage 3). Es ist ein Deichschart mit doppelter Deichsicherheit vorgesehen (Stemmtore und Dammbalken), das im Hochwasserfall geschlossen und verriegelt werden kann. Im Normalfall sind die Tore geöffnet und an den seitlichen Flügelwänden verriegelt. Der Sohlbereich wird als befahrbare Betonwegefläche hergestellt. Seitlich sind Widerlagersäulen aus Stahlbeton nach statisch konstruktiven Erfordernissen geplant. Im Bereich des Hansaweges gibt es zudem gehobene Anforderungen an eine Abstimmung mit betroffenen Leitungsträgern sowie Leitungsbau, da hier Strom, Wasser und Abwasserleitungen vorhanden sind, die innerhalb des Wegeaufbaus das Deichschart queren sollen. Drei Straßenlaternen und eine Schranke sind nach Herstellung der Wegeflächen wiederherzustellen.

Zwischen Wiedhofstraße und Allerweg ist auf einer Länge von ca. 130 m die deichparallele Rampe Allerweg geplant (Regelprofil, barrierefrei). Sie beginnt binnenseitig auf Straßenniveau (ca. +7,10 mNN) und schließt außenseitig auf einer Höhe von ca. +5,65 mNN an den bestehenden Allerweg an (2 Podeste binnenseitig, 4 Podeste außenseitig). Eine bestehende Schranke zum Kleingartengebiet sowie ein Schaltkasten an der Straße Westerdeich werden im Zuge der Ausführung versetzt. Im weiteren Verlauf des Allerweges ist eine Treppenanlage zur Verbindung des Allerweges mit dem ca. 2,50 m tiefer gelegenen Wietzeweg geplant.

Am Hansaweg und am Allerweg entfallen Parkplatzflächen für die Kleingartennutzung. Daher wird am Hansaweg ein neuer Parkplatz mit 12 Stellplätzen und am Allerweg ein Parkplatz mit 10 Stellplätzen neu hergestellt. Entsprechend dem Bestand werden die Flächen mit Schotterdecke ausgeführt.

Das Material aus den rückzubauenden befestigten Bestandswegen kann nach Vorliegen eines positiven Analyseergebnisses gefräst und für die Neuanlagen verwendet werden. Alle geplanten Rampen sind an den Schichtaufbau des Deichkörpers anzubinden. Beidseitig entstehende Böschungsflächen sind demnach ebenfalls mit einer Kleiabdeckung auszuführen. In außenseitig an den Deichkörper angeschlossenen Rampen wird kein Baggergut verwendet, so dass die Kleiabdeckung der Außenböschung 1,00 m beträgt. Entsprechend der Vorgaben für den Deich werden binnenseitige Rampenböschungen mit Neigungen von 1:3 und außenseitige Rampenböschungen mit 1:4 hergestellt.

Rückbau / Verlegung

Im Abschnitt B werden innerhalb der außendeichs gelegenen Kleingartengebiete insgesamt 57 Parzellen abgeräumt. Dies beinhaltet den Rückbau vorhandener Gartenlauben, Schuppen / Verschläge, Zäune, Gewächshäuser, Pflasterflächen und sonstiger Einbauten und die Wiederauffüllung ggf. entstehender Gruben (z.B. bei Entfernung von Fundamenten oder Tanks). Es ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Bauten z.T. schadstoffhaltige Baustoffe aufweisen (z.B. Asbest). Daher ist im Vorfeld ein Schadstoffkataster zu erstellen und ein erhöhter Aufwand für Abriss, Zwischenlagerung / Sortierung und Entsorgung zu kalkulieren.

Vereinzelte sollen Bäume, die nicht im Bereich des geplanten Deichkörpers oder bauzeitlich benötigter Flächen liegen, erhalten bleiben. Darüber hinaus werden auch Stichwege bis zum Gartentor verbleibender Parzellen zurückgebaut. Für die verbleibenden Kleingärten ist z.T. die Wasser- und Stromversorgung neu zu planen (Verlegung von Strommasten, Verteilerkästen, Wasserleitungen und Zapfstellen).

An vorhandenen Wegeverbindungen entfallen der gepflasterte Kompassweg (Station 0+432) auf einer Länge von ca. 56 m sowie die ebenfalls gepflasterte bzw. z.T. als Plattenweg ausgestaltete Verbindung Neptunweg / Weserweg (Station 0+675) auf einer Länge von ca. 52 m einschließlich der Absperrungen / Schranken / Beschilderung. Ebenfalls werden die beiden bereits genannten Parkplätze am Hansaweg (ca. 840 m²) und Allerweg (ca. 270 m²) zurückgebaut. Das gewonnene Material kann bei Eignung für die Neuanlage von Straßen verwendet werden.

Die derzeitige Hochwasserschutzanlage bestehend aus einer Spundwand mit Betonholm wird auf der gesamten Länge von ca. 950 m eingekürzt. Der Betonholm wird abgebrochen und die Spundwände werden 30 cm unter GOK abgebrannt. Diese Arbeiten werden von außendeichs vorgenommen. Am Beginn des Abschnittes B zwischen Gartenüberfahrt und Kompassweg verläuft die Spundwand parallel zur Straße Rablinghauser Deich in ca. 30 m Entfernung sowie als Stützwand entlang der beiden o.g. Überfahrten. Damit liegt sie nicht wie im weiteren Verlauf am zukünftigen Deichfuß, sondern unterhalb des Deichkörpers (s. Unterlage 2.2.4). Im Zuge der Baumaßnahme werden die Gartenüberfahrt sowie der Kompassweg einschl. Unterbau zurückgebaut, so dass der beschriebene Spundwandverlauf offen liegt. Auch hier soll die Spundwand von der Seite des niedrigeren Geländeniveaus aus (grünanlagenseitig) 30 cm unter GOK abgebrannt werden um Erschwernisse beim nachfolgenden Erdbau (Abschieben des Oberbodens, Schichtweise Auftragen und Verdichten von Baggergut etc.) zu vermeiden.

Außendeichs angrenzend an die bestehende Spundwand sind nahezu im gesamten Abschnitt in großem Umfang Bäume und Sträucher zu roden. Die Beeinträchtigung der Linden am Rablinghauser Deich / Westerdeich werden überwiegend vermieden. Nur im Bereich der Rampe Allerweg grenzen Erdbauflächen z.T. so dicht an die Straßenbäume, dass 3 Bäume entfernt werden müssen.

Schraken an Kleingartengebieten sowie die Beschilderung an auch weiterhin bestehenden Überwegungen werden während der Bauzeit gesichert und nach Fertigstellung der Baumaßnahmen an geeigneten Standorten wieder aufgestellt.

Privatgrundstück Rablinghauser Deich 26

Das Privatgrundstück Rablinghauser Deich 26, nordwestlich angrenzend an die Gartenüberfahrt (ca. bei Station 0+385) ist durch einen Spundwandabschnitt (Gesamtlänge ca. 33 m, ca. 17 m entlang des Flurstückes 8/8) auf der Grundstücksgrenze durch die Baumaßnahme betroffen. Der Rückbau der Spundwand ist vorgesehen, da der Erhalt aus technischer Sicht nicht erforderlich ist.

Hier ist die baubedingte Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Auf dem Grundstück ist die Spundwand derzeit u.a. als Beetbegrenzung sowie als Holzlager in die Gartengestaltung einbezogen. Die Spundwand ist vor der Bauphase zunächst von angrenzenden Strukturen freizumachen. Zur Vermeidung einer zusätzlichen Beanspruchung des Grundstücks, soll von der grundstücksabgewandten Seite aus der Abbau des vorhandenen Geländers und des Betonholms (s. Abb. 20) sowie eine zusätzliche Abgrabung erfolgen, die ein Abbrennen der Spundwand 30 cm unter GOK ermöglicht. Die Verfüllung soll mit Klei und einer Oberbodenauflage erfolgen, damit im Zusammenhang mit der verbleibenden Spundwand ein Wurzelschutz für den Deichkörper innerhalb des Freihaltestreifens gegeben ist und auf dem Privatgrundstück keine Gehölze entfernt werden müssen. Die Abgrenzung und der Sichtschutz des Grundstückes durch die Spundwand, das Geländer und die angrenzende Hecke entfallen im Zuge der Baumaßnahme. Eine erneute

Gehölzpflanzung außerhalb des Grundstückes ist aus Platz- und Hochwasserschutzgründen (Freihaltestreifen) nicht möglich. Zur Markierung der Unterhaltungsgrenze zwischen Privatgrundstück und HWS-Anlage ist im Bereich des Spundwandverlaufs (= Grundstücksgrenze) entlang des Privatgrundstückes ein stabiler Stabgitterzaun (Höhe 2,0 m) vorgesehen. Die Pfostenfundamente können in den Aussparungen der verbleibenden Spundbohlen gegründet werden. Der Zaun kann bei Bedarf vom Grundstückseigentümer mit Sichtschutz versehen werden und wieder in die zwischenzeitlich abgebauten Strukturen (Holzlager) integriert werden.

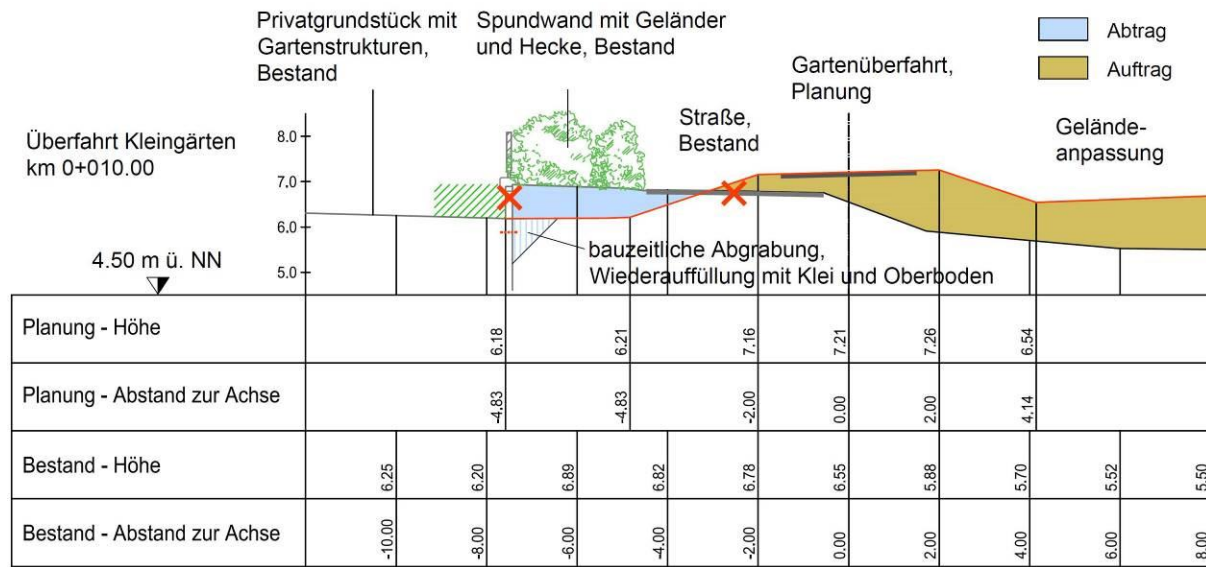


Abb. 20: Querschnitt Gartenüberfahrt am Privatgrundstück (Überfahrt-Station 0+010)

4.5.3 Abschnitt C (Station 1+255 bis 1+788): Lesumweg bis Anschluss Westerdeich

Erdbau

Im Abschnitt C ist eine außenseitige Erhöhung des Bestandsdeiches geplant. Die geplante Bestickhöhe liegt bis Station 1+560 bei +8,00 mNN und im weiteren Verlauf bei +7,90 mNN. Die Straßenbäume (Linden) an der Straße Westerdeich stehen etwa im Kronenbereich des Bestandsdeiches und sollen erhalten bleiben. Dazu wurde ein Freihaltestreifen von 5,00 m Breite im Zusammenhang mit weiteren Maßnahmen (s.u.) definiert und der geplante Deich entsprechend nach außen verschoben. Daher ergeben sich Bodenaufträge auf das Bestandsgelände von bis zu ca. 2,00 m. Zudem ist im Gegensatz zu den vorherigen Abschnitten zur dauerhaften Gewährleistung einer dichten Grasnarbe und damit der Überströmungssicherheit ein Kronenweg vorgesehen (vgl. Kap. 4.2.3), so dass die Deichkrone hier mit 4,00 m Breite und 2,5 % wasserseitiger Querneigung hergestellt wird. Zur Berücksichtigung möglicher Sackungen und Setzungen wird zusätzlich eine Überhöhung um 20 cm eingeplant (vgl. Kap. 4.3.2). Aufgrund der vergleichsweise geringen anfallenden Bodenmengen wird die Erhöhung ausschließlich mit Klei ausgeführt (vgl. Schemaschnitt, Unterlage 2.3.23). Durch die herzustellenden Mächtigkeiten der Kleiabdeckung von außendeichs 1,00 m (Neigung 1:4) und binnendeichs 0,50 m (Neigung 1:3) sowie der Abgrabungen der Binnenböschung fallen größere Mengen Bodenaushub an. Die hier entnommenen Auffül-

lungs- und Sandböden sind z.T. bauschutthaltig und im Hinblick auf die weitere Verwendung / Entsorgung ggf. zu beproben. Der vorhandene Oberboden ist aufzunehmen, seitlich zu lagern und bei Eignung nach Herstellung der Sollböschungen wieder aufzubringen. Aufgrund der geringen im Bestand vorhandenen Oberbodenmächtigkeiten, wird der auf den Deich aufzubringende Oberbodenauftrag auf eine Stärke von 0,10 m beschränkt.

Im Bereich des Lesumweges verschiebt sich der Deichfuß um ca. 8,50 m nach außen, damit eine barrierefreie Gestaltung der Überfahrt ermöglicht wird (s.u.). Der Zwischenraum zwischen Bestandsböschung und neuem Deichfuß wird aufgefüllt.

An der Duntzestraße umläuft der Kronenweg binnenseitig das geplante Deichschart (s.u.), so dass auf einer Länge von ca. 35 m, unterbrochen durch die Flügelwände des Deichscharts, eine den Abschnitten A und B entsprechende Regelkrone (3,00 m Breite, 3 % wasserseitige Neigung) hergestellt wird.

Bei Station 1+772 endet der Deichverlauf mit einer Bestickhöhe von +7,90 mNN. Ab hier wird ein Anschluss an das Gelände einschließlich eines Schwenks in Richtung der Straße Westerdeich hergestellt, der bei Station 1+788 endet. Bei Fortsetzung der Deichbaumaßnahme im Nachbarabschnitt Hohentorshafen ist der Bereich des ca. 16 m langen Anschlussbereichs erneut in die Planung aufzunehmen.

Zum Schutz der vorhandenen Straßenbäume ist im Jahr vor Baubeginn in Abschnitt C in einem Abstand von 5,00 m ein 1,00 m tiefer Wurzelgraben herzustellen. Hier werden vorhandene Baumwurzeln sauber abgeschnitten. Zum Schutz des neuen Deichkörpers vor Durchwurzelung wird eine Wurzelsperre eingebaut. Der Graben ist zeitnah mit geeignetem Material (Aushubboden / Kompost / Dünger / Oberboden) wieder zu verfüllen, die Wurzeln sind in der Zwischenzeit feucht zu halten. Im Zuge des anschließenden Erdbaus erfolgt die Kleiandeckung außendeichs bis zum Wurzelgraben (vgl. Unterlage 2.3.23). Der Zwischenraum zwischen Bestandsböschung und neuem Binnendeichfuß wird mit verdichtungsfähigem, gut durchlüftetem Baumsupstrat aufgefüllt, um Fäulnisprozesse an den darunter liegenden Baumwurzeln zu vermeiden. Eine Durchwurzelung des Deichkörpers ist hier aufgrund des Milieuwechsels vom genannten Baumsupstrat zum verdichteten Klei nicht zu erwarten (vgl. Gutachterliche Stellungnahme zur Eignung verdichteten Kleis als Durchwurzelungsschutz, Bernsmann 2018). Außenseitig wird dies durch einen 1,00 m mächtigen und 1,50 m tiefen Kleisporn gewährleistet. Im Bereich der senkrechten Überfahrten (Lesumweg, C-Nord, Duntzestraße) wird der Verlauf des Sporns in der Flucht des beidseitig angrenzenden außenseitigen Deichfußes unter der Rampe angeordnet.

Zum Schutz des binnenseitigen Deichfußes vor einer Befahrung / Parknutzung werden vorhandene Pfostenreihen entlang der Straße Westerdeich durch weitere Begrenzungspfosten (Metall) ergänzt. Im Abschnitt C sind bereits überwiegend Pfosten vorhanden, die etwa in der Flucht der Straßenbäume verlaufen (ca. 5 m Abstand zum Deichfuß). Auf einer Länge von insgesamt ca. 140 m sind größere Lücken zu schließen. Auf der restlichen Strecke sollen einzelne fehlende Pfosten ergänzt bzw. abgängige Holzpfähle ersetzt werden (Abstand zwischen den Pfosten 2,00 m).

Wegebau

Der Lesumweg am Beginn des Abschnittes wird zur Herstellung der neuen Rampe auf einer Länge von ca. 74,00 m zurückgebaut. Die neue Überfahrt quert die Deichkrone bei Station 1+270 und wird mit einer Breite von 3,00 m zzgl. je 0,50 m Bankette (vgl. Regelprofil, Unterlage 2.5.1) sowie barrierefrei mit einer maximalen Neigung von 6 % und einem Zwischenpodest (je 1,50 % Neigung, 1,50 m Länge) binnendeichs und sechs Zwischenpodesten außendeichs barrierefrei ausgeführt (vgl. Längsschnitt, Unterlage 2.4.6). Der außenseitige Anschluss an den Bestandsweg erfolgt etwa auf einer Höhe von +5,50 mNN.

Im Kuppenbereich des Lesumweges entsteht eine Kreuzungssituation mit dem aus Abschnitt B kommenden Unterhaltungsweg und dem im weiteren Verlauf fortgesetztem Kronenweg. Der Kronenweg liegt auf Bestickhöhe, entspricht ebenfalls dem Regelprofil und erfüllt die Funktion eines Unterhaltungsweges. Nur an der Überfahrt Duntzestraße (s.u.) umläuft er das geplante Deichschart binnenseitig und wird dabei im Kreuzungsbereich der Überfahrt Duntzestraße auf ca. +7,40 mNN abgesenkt. Ein Schaltkasten an der Straße Westerdeich wird im Zuge der Ausführung versetzt. Nach ca. 500 m (Station 1+772) verschwenkt der Kronenweg mit dem Deichkörper in Richtung der Straße Westerdeich. Der Weg wird auf den letzten 16 m des Abschnittes C von der Bestickhöhe mit einer Neigung von max. 6 % auf eine Höhe von +7,35 mNN hinabgeführt und schließt bei Station 1+788 an eine bestehende Deichquerung bzw. die Straße Westerdeich an. Es ist beabsichtigt den Anschlussbereich als Schotterweg zu belassen und erst im Zuge der Bauausführung im Deichabschnitt Hohentorshafen zu asphaltieren. Am Lesumweg sowie am Abschnittsende wird der Einbau von Schranken vorgesehen.

Die Überfahrt C Nord wird als deichparallele Rampe mit senkrechter Querung der Deichkrone für Fußgänger und Radfahrer mit einer Länge von ca. 82,00 m hergestellt. Sie erhält eine Breite von 2,00 m zzgl. je 0,50 m Bankette und wird barrierefrei mit binnendeichs einem und außendeichs fünf Zwischenpodesten ausgeführt. Die beiden im Bestand in diesem Bereich vorhandenen gepflasterten Rampen werden in diesem Zuge bis zum neu herzustellenden Anschluss bzw. bis zum parallel zur Weser laufenden Weg zurückgebaut.

In der Verlängerung der Duntzestraße wird die Wegeverbindung zur Weser auf einer Länge von ca. 40,00 m neu hergestellt (Regelprofil). Dabei folgt sie dem Bestandsgelände von der Straße Westerdeich aus (ca. +7,60 mNN) leicht abfallend auf eine Geländehöhe von ca. +5,90 m und weist dabei eine maximale Neigung von 6 % und zwei Zwischenpodeste auf (barrierefrei). Im Nahbereich der Straße wird die Überfahrt von dem in diesem Bereich herabgeführten Kronenweg gekreuzt. In der Flucht der HWS-Linie (Deichkrone) ist ein Deichschart erforderlich, das mit Flügelwänden in den angrenzenden Deichkörper eingebunden wird. Die Ausführung entspricht dem Deichschart am Hansaweg (s. Unterlage 3), jedoch hier mit einer Sohlhöhe von 7,20 mNN und einer Breite von 4,00 m. Auch an der Überfahrt Duntzestraße ist eine intensive Abstimmung mit betroffenen Leitungsträgern sowie Leitungsbau herbeizuführen, da zahlreiche Stromleitungen sowie eine Gasleitung die Trasse queren. Ein Fahrradstellplatz ist im Zuge der Ausführung zu versetzen.

Am Lesumweg entfällt ein Parkplatz (ca. 380 m²), der für die Kleingartennutzung und die Grünanlage Westerdeich von Bedeutung ist. Östlich angrenzend an die neue Rampe Lesumweg wird daher ein neuer Parkplatz mit 12 Stellplätzen hergestellt. Entsprechend dem Bestand wird die Fläche gepflastert.

Das Material aus den rückzubauenden befestigten Bestandswegen kann entsprechend den Analyseergebnissen gefräst und für die Neuanlagen verwendet werden. Alle geplanten Rampen sind an den Schichtaufbau des Deichkörpers anzubinden. Beidseitig entstehende Böschungsflächen sind demnach ebenfalls mit einer Kleiabdeckung auszuführen. Entsprechend der Vorgaben für den Deich werden binnenseitige Rampenböschungen mit Neigungen von 1:3 und außenseitige Rampenböschungen mit 1:4 hergestellt.

Rückbau / Verlegung

Im Abschnitt C wird eine außendeichs gelegene gepflasterte Wegeverbindung zwischen dem Lesumweg und der Querung C Nord zurückgebaut. Diese beinhaltet den parallel zum Deich verlaufenden Pflasterweg einschließlich der Anschlüsse an den Weg an der Weser sowie eine Treppenanlage zur Straße Westerdeich bei Station 1+352 und Kleinstrukturen (Sitzbank, Papierkorb). Das gewonnene Material kann z.T. bei Eignung für die Neuanlage von Straßen verwendet werden.

Im Bereich der Grünanlage Westerdeich sind zahlreiche Elemente aufzunehmen und an geeigneten Standorten außerhalb des Deichkörpers wieder einzubauen. Dazu gehören ein Container nördlich der Überfahrt Duntzestraße, Seilbahn bei Station 1+625, eine Tischtennisplatte, ein Spielhaus, drei Sitzbänke sowie ein Beachvolleyballfeld. Zwischen Station 1+695 und 1+750 vorhandene Betonblocksteine in der Deichaußenböschung werden abgebrochen und entsorgt.

Die Beschilderungen (z.B. Spiel- und Wassergarten Pusdorf) an weiterhin bestehenden Überwegungen sowie weitere Elemente (Sitzbänke etc.) werden während der Bauzeit gesichert und nach Fertigstellung der Baumaßnahmen an geeigneten Standorten wieder aufgestellt. Die o.g. Spielelemente der Grünanlage Westerdeich bzw. des Spiel- und Wassergartens Pusdorf werden aus genehmigungsrechtlichen Gründen durch den Genehmigungsinhaber Umweltbetrieb Bremen wiederhergestellt.

Im Bereich des geplanten Deichkörpers liegen insbesondere auf Höhe der Querung C Nord sowie nördlich der Duntzestraße z.T. flächige Gehölzbestände im Außendeichsbereich. Weiter südlich befinden sich straßennahe durchgängige Gebüsch- und Baumbestände bis zum Ende des Abschnittes. Hier sind umfangreiche Gehölzrodungen erforderlich. Die Straßenbäume an der Straße Westerdeich werden durch Lage des neuen Deiches bestmöglich geschont, so dass hier keine Rodung vorgesehen ist. Bei insgesamt fünf Bäumen (Querung C Nord, Überfahrt Duntzestraße, Abschnittsende) konnte der angestrebte Abstand von 5,00 m zur Baumaßnahme nicht eingehalten werden. Hier soll dennoch mit den beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen (Wurzelgraben) versucht werden, die Bäume zu erhalten.

5 LEITUNGEN

Der Leitungsbestand im Umfeld der HWS-Linie im BA Rablinghausen ist in den Leitungsplänen dargestellt (Unterlagen 2.6.1 bis 2.6.4). An mehreren Standorten sind die HWS-Linie querende oder im Nahbereich liegende Leitungen oder Verteiler- / Schaltkästen durch das Bauvorhaben betroffen. Nach den vorliegenden Informationen sind folgende Leitungsträger im Bereich des BA Rablinghausen relevant:

- hanseWasser Bremen GmbH (Abwasser)
- wesernetz Bremen GmbH (Trinkwasser, Strom, Gas)
- EWE Aktiengesellschaft (Telekommunikation)
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Bremen (Strom)
- Vodafone Kabel Deutschland GmbH (Telekommunikation)
- Telekom Deutschland GmbH (Telekommunikation)
- Kleingärtnerverein Am Westerdeich e.V. (Wasser, Strom)
- Kleingärtnerverein Zur Hansekogge e.V. 1968 (Wasser, Strom)

Für den Kleingärtnerverein Rablinghausen-Lankenau e.V. liegen derzeit keine Informationen zum Leitungsbestand vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich auch hier Strom- und Wasserleitungen befinden. Im Bereich des Vereins Am Westerdeich e.V. ist der genaue Verlauf der Stromleitungen nicht bekannt.

Generell ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der den Leitungsplänen zugrunde liegenden Planunterlagen der Leitungsträger mit unterschiedlichen Lagebezügen und z.T. eingeschränkter Lesbarkeit Abweichungen in der Lage auftreten können. In jedem Fall sind daher im Umfeld bekannter Leitungsverläufe Suchschachtungen vorzunehmen und die Vorgaben der jeweiligen Leitungsträger zu berücksichtigen. Zudem sollte grundsätzlich durch die Leitungsträger geprüft werden, welche Leitungen auch nach Umsetzung der Baumaßnahme noch benötigt werden.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist zu klären, welche Leitungskreuzungen durch den Träger des Vorhabens und welche durch den Leitungsträger anzupassen / neu zu planen und umzusetzen sind. In jedem Fall sind die Leitungsträger zu beteiligen und in die Planung einzubinden. Es wird zunächst davon ausgegangen, dass durch den Vorhabens-träger nur die Maßnahmen an Leitungen zu finanzieren sind, die erst durch das Bauvorhaben neu in den Bereich der HWS-Anlage gelangen. Dies ist der Fall im Bereich zweier zu verlegender Schalt-/Verteilerkästen (Leitungskreuzungen 5 und 14, Unterlagen 2.6.3 und 2.6.4). Zudem wird die Ersatzplanung der Strom- und Wasserversorgung im Bereich der drei Kleingärtnervereine (s.o.) mit berücksichtigt, die durch den Rückbau der 1. und z.T. 2. Parzellenreihe erforderlich wird. Für alle weiteren bereits im Bereich der bestehenden HWS-Anlage befindlichen Leitungen wird von einer Kostenübernahme durch den jeweiligen Leitungsträger ausgegangen.

In den Leitungsplänen (Unterlagen 2.6.1 bis 2.6.4) sind die nach derzeitigem Stand bekannten Leitungskreuzungen der HWS-Anlage bzw. Konfliktpunkte mit dem Bauvorhaben benannt (Leitungskreuzung 1 - 14). Es werden jeweils auch geplante Verläufe schematisch dargestellt, die mit den Leitungsträgern abzustimmen und in der Ausführungsplanung zu konkretisieren sind. Neben dem Belassen von Leitungen im alten Verlauf oder dem Verzicht auf Neuansbindung bzw. Rückbau (tote / nicht mehr benötigte Leitungen) sind z.T. auch neue Verläufe, Verlegungen von Verteiler- / Schaltkästen sowie die Ersatzplanung der Strom- und Wasserversorgung innerhalb der betroffenen Kleingartengebiete notwendig (einschl. Verteilerkästen, Zapfstellen, ggf. Strommasten etc.). Ein Grundsatz ist dabei, dass Leitungsquerungen soweit möglich gebündelt werden sollen, um Durchstiche durch den Deichkörper auf das notwendige Minimum zu reduzieren.

Weitere **Vorgaben und Hinweise zum Verlegen von Leitungen** im Bereich von HWS-Anlagen geben die EAK 2002 (Empfehlungen H 2002 – Empfehlungen für Verlegung und Betrieb von Leitungen im Bereich von Hochwasserschutzanlagen) sowie die DIN 19712 und das Merkblatt DWA-M 507-1. Grundsätzlich sind Kabel- und Rohrleitungen ausschließlich rechtwinklig zur Deichachse zu verlegen. Bei Leitungsquerungen innerhalb des Deichprofils sind Leitungen vorzugsweise parallel zur Oberfläche zu verlegen und müssen eine Überdeckung von mindestens 0,70 m aufweisen und möglichst unterhalb der Abdeckung verlaufen. Bei Verlegungen unterhalb des Deichkörpers sind grundsätzlich Schutzrohre zu verwenden, damit ein Auswechseln der Transportrohre und Kabel ohne Beeinträchtigung der Deichsicherheit möglich ist. Dem Setzungsverhalten des z.T. neu errichteten Deichkörpers (Abschnitt B) sowie der Leitungen ist durch eine flexible Durchführung (ggf. Rohrgelenke) Rechnung zu tragen. Auftriebs-, Erosions- und Standsicherheit etc. müssen weiterhin gewährleistet sein. Rohrsysteme (einschl. Schutzrohre) im Bereich der HWS-Anlage müssen hinsichtlich Funktion und Dichtheit überprüfbar und kontrollierbar sein.

6 EINGRIFFSREGELUNG

Das Kapitel 6 gibt die Bestandsbeschreibung, Eingriffsermittlung und Darstellung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in zusammengefasster Form wieder. Ausführlich wird das Thema Eingriffsregelung im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) inklusive Artenschutzbeitrag in **Unterlage 4.1** des Planfeststellungsantrags behandelt.

6.1 Bestand

Im Untersuchungsgebiet sind **keine Schutzgebiete** gem. §§ 23 bis 30 BNatSchG ausgewiesen.

Im Vorhabengebiet selber liegen zudem **keine Kompensationsflächen**. Teile des Weseruferparks (Renaturierung des Weserufers) in ca. 90 m Entfernung sind aber Kompensationsflächen (Kompensationsverzeichnis: HB-Wol, Maßnahmen_Nr. 7; Vorhabenträger Brem. Deichverband am linken Weserufer, vollständig umgesetzt).

Entlang des Deichs, in den Kleingärten und den Grünanlagen stehen Bäume, die als Landschaftsbestandteile im Sinne des § 29 BNatSchG bzw. § 20 BremNatG in Verbindung mit der Bremischen **Baumschutzverordnung** (Verordnung zum Schutze des Baumbestandes im Lande Bremen vom 23. Juni 2009, gültig ab 01.07. 2009) unter Schutz stehen.

Für den Vorhabensbereich wurde ein Baumkataster erstellt. Das **Baumkataster** in **Unterlage 4.3** und **Unterlage 4.3.1 – 4.3.4** den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

Wald im Sinne des Bremischen Waldgesetz (BremWaldG) ist im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Biotoptypen

Im August 2017 wurde durch die planungsgruppe grün GmbH eine flächendeckende Bestandsaufnahme der Biotoptypen unter Anwendung des Kartierschlüssels für Biotoptypen in Bremen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope (Stand 2013) durchgeführt. Auf Grundlage der Erfassung von 2011 (INROS LACKNER) wurden die Flächenabgrenzungen und Zuordnungen überprüft und ggf. aktualisiert.

Sofern im Untersuchungsgebiet vorhanden, wurden während der Biotoptypenerfassung nach der Roten Liste für Niedersachsen und Bremen (GARVE 2004) gefährdete Pflanzenarten sowie nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 und Nr. 14 BNatSchG unter besonderen oder strengen Schutz gestellte Pflanzenarten gesondert aufgenommen.

Eine detaillierte Beschreibung ausgewählter, für das Gebiet charakteristischer und wertgebender Biotoptypen sowie eine Tabelle mit den Flächenanteilen der Biotoptypen im Untersuchungsgebiet findet sich im Kartierbericht (planungsgruppe grün 2017), der den Planfeststellungsunterlagen in **Unterlage 4.2.1** beigelegt wird.

Geschützte Biotope

Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) ist im Überschwemmungsgebiet der Weser geschützt nach § 30 BNatSchG. Kleinflächige Bestände im Siedlungsbereich (Hafengebiet oder Kleingartenanlagen) werden als nicht geschützt eingestuft.

Die naturnahen Biotoptypen wie Sandtrockenrasen (RSZ), Nasswiesen (GNR) und Großseggenriede (NSG) erfüllen die Anforderung der Mindestgröße und sind somit im Untersuchungsgebiet nach § 30 BNatSchG geschützt.

FFH-Lebensraumtypen

FFH-Lebensraumtypen kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor. Biotoptypen, die im entsprechenden Komplex mit anderen Beständen als LRT einzustufen wären (z.B. Gehölzbestände), weisen im Gebiet nicht die geforderte räumliche Nähe auf.

Besonders oder streng geschützte sowie bestandsbedrohte Pflanzenarten

Besonders oder streng geschützte sowie bestandsbedrohte Pflanzenarten wurden zum Zeitpunkt der Aufnahmen im UG nicht nachgewiesen.

Höhlenkartierung

Zur Beurteilung über die Nutzung der Gehölze im Gelände als Quartiere für Tiere wurden im Jahr 2017 vorhandene Baumhöhlen auf ihre Eignung als Lebensstätten untersucht. Ebenso wurden Indizien, die auf eine Höhlenquartiernutzung hindeuten, mit aufgenommen.

Die Untersuchung dient der Ermittlung der beeinträchtigten Fortpflanzungsstätten durch deichbaubedingte Projektwirkung (v. a. durch Fällung betroffener Höhlenbäume).

Das Ergebnis der Erfassung werden als **Unterlage 4.2.2** Kartierbericht Baumhöhlen den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

Brutvögel

Im Jahr 2017 wurde eine Erfassung des Brutvogelbestandes durchgeführt.

Insgesamt konnten während der Begehungen 48 Arten im Untersuchungsgebiet erfasst werden, davon wurden 31 Arten als Brutvögel eingestuft. Dabei handelt es sich überwiegend um ubiquitäre Arten, die regelmäßig in Parks und Gärten anzutreffen sind. Die höchste Anzahl an Revierpaaren (Häufigkeitsklasse E) erreichen dabei Amsel und Blaumeise.

Fünf der als Brutvögel eingestuften Arten sind Arten der Roten Listen bzw. der Vorwarnliste, für die eine räumlich explizite Erfassung erfolgte. Es handelt sich um die gefährdeten Arten Grauschnäpper und Star sowie die Arten der Vorwarnliste Gartengrasmücke, Gartenrotschwanz und Haussperling.

Die insgesamt recht hohe Artenzahl trotz der geringen Größe der Fläche hängt mit dem Vorhandensein einer recht vielfältigen Habitatstruktur zusammen. So finden sich neben den zum Teil extensiv bewirtschafteten und gehölzreichen Kleingärten und dem Siedlungs-

bestand (Rablinghauser Deich/ Westerdeich) auch eine weitläufige Parkanlage im Süden und Freiflächen im Norden, die Magerrasen und Gehölzreihen aufweisen. Sicherlich wirkt sich auch die direkte Nähe zur Weser positiv auf die ermittelte Artenzahl aus, da der Fluss von vielen Durchzüglern genutzt wird.

Die Ergebnisse der Brutvogelerfassung werden in **Unterlage 4.2.3** den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

Fledermäuse

Im Jahr 2017 wurde eine Erfassung der Fledermäuse durchgeführt.

Es wurden folgende Arten festgestellt: Großer Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Rauhaufledermaus, Wasserfledermaus.

Es konnten keine Quartiere von Fledermäusen, weder Tages- noch Balzquartiere, im UG gefunden werden.

Letztlich war die nachgewiesene Gesamtaktivität gering. Einzelne jagende Tiere am Westerdeich und in der Grünanlage Westerdeich lassen darauf schließen, dass es sich bei den beiden Landschaftsausschnitten möglicherweise um Jagdhabitats handelt. Aufgrund der geringen Anzahl der Kartierungen bzw. der Jagdbeobachtungen lässt sich hier jedoch abschließend keine sichere Aussage treffen.

Auffällig war zudem, dass im Parzellegebiet selber, d. h. auf den Wegen zwischen den Gärten und Parzellenhäuschen, wesentlich weniger Nachweise gelangen als außerhalb des Kleingartengebiets.

Boden

Gemäß LapPro 2015 (Textkarte 2.1-1 Bodentypen gemäß Bodenkarte 1:25.000 (BK 25)) befinden sich im Bereich der Kleingärten Pararendzina und Regosol Böden.

Eine besondere Bedeutung liegt nicht vor.

Wasser

Parallel zum gesamten Vorhabenbereich / Untersuchungsraum verläuft die Weser. Die Notwendigkeit für das geplante Vorhaben ergibt sich wegen der Weser. Der Untersuchungsraum steht mit der Weser in enger Wechselwirkung.

Gemäß LaPro 2015 (Karte C: Wasser – Bestand, Bewertung und Konfliktanalyse) hat das Deichvorland ein hohes Regenwasserversickerungspotenzial und eine hervorragende Hochwasserschutzfunktion.

Eine besondere Bedeutung für das Grundwasser liegt nicht vor.

Klima

Das LaPro (2015) (Karte D: Klima / Luft – Bestand, Bewertung und Konfliktanalyse) weist den Grünanlagen und Kleingartenflächen eine mittlere bis hohe bioklimatische Bedeutung

zu. Die hohe Bedeutung liegt auf der Wasserseite der Grünanlagen, die Kleingärten und der Deich haben eine mittlere Bedeutung. Die Siedlungsflächen haben eine günstige bioklimatische Situation.

Landschaftsbild/ Erholung

Das Erholungspotenzial des „Weseruferparks“ und der „Grünanlage Westerdeich“ mit dem „Spiel- und Wassergarten Pusdorf“ (LaPro 2015: Karte F: Erholung) wird mit hoch bewertet. Die Kleingärten werden mit mittel und die Sportflächen mit allgemeiner Bedeutung bewertet. Die Siedlungsflächen haben eine allgemeine Bedeutung für das Landschaftserleben.

Gemäß LaPro 2015 (Karte G: Lärmsituation in Zielgebieten ruhiger Erholung) zählen die Grünanlagen zu den ruhigen Stadträumen (städtisch geprägte Grün- und Freiflächen > 3 ha, die Zielgebiete der Naherholung sind, mit einer aktuellen Belastung von $\leq 55\text{dB(A)Lden}$) und die Kleingärten zu den Stadtoasen (alle anderen städtisch geprägte Grün- und Freiflächen, die Zielgebiete der Naherholung sind, mit einer aktuellen Belastung von $> 55\text{dB(A)Lden}$).

Eine ausführliche Bewertung der Freiraumnutzung im Hinblick auf die Kleingärten und den Spiel- und Wassergarten Pusdorf (Grünanlage Westerdeich) erfolgt in der separaten Unterlage „Freiraumnutzungsanalyse“ (**Unterlage 4.6** der Planfeststellungsunterlage). Die Ergebnisse werden im LBP in **Unterlage 4.1** der Planfeststellungsunterlagen berücksichtigt.

6.2 Eingriff und Kompensationserfordernis

Die Ermittlung der Eingriffswirkung erfolgt auf Grundlage der Fortschreibung der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen (IUP 2006).

Es werden Maßnahmen zur Vermeidung von erheblichen nachhaltigen Beeinträchtigungen der Biotop- und Bodenfunktion sowie zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotsstatbestände vorgesehen. Diese werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan inklusive Artenschutzbeitrag (**Unterlage 4.1** in Kapitel 4.2) erläutert. Siehe dazu auch das Maßnahmenkonzept (**Unterlage 4.4 und 4.5** des Planfeststellungsantrags).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bau- und anlagebedingt eine erhebliche Beeinträchtigung der **Biotopfunktion** entsteht. Es sind **gemäß BaumschutzVO geschützte Bäume** sowie **gem. § 30 BNatSchG geschützte Biotope** betroffen. Der Verlust der Biotopfunktion sowie der oben genannten besonderen Funktionen ist zu kompensieren.

Des Weiteren werden Funktionen mit hoher Bedeutung für die **Landschaftserlebnis- und die Erholungsfunktion** erheblich beeinträchtigt und sind zu kompensieren. Der Umfang der Kompensation wird nicht quantitativ ermittelt sondern es erfolgt eine qualitative Aufwertung und Kompensation.

Die Kartierungen der **Brutvögel und Fledermäuse** aus dem Jahr 2017 haben ergeben, dass keine besonderen faunistischen Funktionen im Vorhabengebiet vorhanden sind. Einige Bäume weisen Höhlen auf, Fledermausquartiere wurden im Rahmen der Begehungen aber nicht festgestellt. Erhebliche Beeinträchtigungen sowie das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG auf die Brutvögel und Fledermäuse sind unter

Berücksichtigung der vorgesehen Vermeidungsmaßnahmen (**Maßnahme 1.3 V**) nicht zu erwarten. Die artenschutzrechtliche Beurteilung erfolgen in **Unterlage 4.1**, Kapitel 5 des Planfeststellungsantrags.

Im gesamten Vorhabenbereich sind keine **Böden** mit besonderer Bedeutung vorhanden. Das Bauvorhaben stellt keinen erheblichen Eingriff für das Schutzgut Boden dar. Die Beeinträchtigung von Böden wird über das Biotopwertverfahren berücksichtigt.

Für die Schutzgüter **Wasser sowie Klima / Luft** liegt keine besondere Bedeutung vor. Es entstehen durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen.

Die verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tab. 4: Übersicht Eingriffsbeurteilung für die einzelnen Schutzgüter und Kompensations-
erfordernis**

Schutzgut	Beeinträchtigung	Kompensationserfordernis Flächenäquivalente
Biotopfunktion	Verlust von Biotopstrukturen	- 30.723 FÄ [m²]
	davon gesetzlich geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG): Sonstiger Sandtrockenrasen (RSZ) mit Wertstufe 5 auf ca. 79,04 m² und Mageres mesophiles Grünland Kalkarmer Standorte (GMA) mit Wertstufe 4 auf ca. 115,66 m² sowie Wertstufe 5 auf ca. 14,75 m²	395 FÄ [m²] 463 FÄ [m²] 74 FÄ [m²] Summe: 932 FÄ [m²]
	davon gem. BaumschutzVO geschützte Bäume: 76 St.	129 St.
Brutvögel	Keine erhebliche Beeinträchtigung	-
Fledermäuse	Keine erhebliche Beeinträchtigung	-
Boden	Keine erhebliche Beeinträchtigung	-
Wasser	Keine erhebliche Beeinträchtigung	-
Klima / Luft	Keine erhebliche Beeinträchtigung	-
Landschafts- erlebnisfunktion / Erholung	erhebliche Beeinträchtigung	Der Umfang der Kompensation wird nicht quantitativ ermittelt sondern es erfolgt eine qualitative Aufwertung und Kompensation.

Durch den Eingriff kommt es zu erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, die aber durch entsprechende Maßnahmen kompensierbar sind.

6.3 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Es sind Vermeidungs-, Ausgleichsmaßnahmen und Gestaltungsmaßnahmen vorgesehen.

Tab. 5: Maßnahmenübersicht

Nr.	Maßnahme
1.1 V	Begrenzung des Baufeldes, Schutzzaun, Einzelbaumschutz
1.2 V	Schutz des Bodens (Abtrag Oberboden, Zwischenlagerung, Rekultivierung)
1.3 V _{CEF}	Bauzeitenregelung
2 A	Anlage und Entwicklung von Grünfläche, Wiese, sonstiges mesophiles Grünland
3 A	Wiederherstellung und Neuanlage von Sandtrockenrasen (RSZ) und Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA)
4 A	Maßnahmenkomplex Anlage und Entwicklung von Grünfläche, Wiese, sonstiges mesophiles Grünland und Gehölzflächen, Abschnitt B
4.1.A	Anlage und Entwicklung Strauch-Baum-Hecke
4.2 A	Anlage und Entwicklung Strauch-Hecke
4.3. A	Anlage und Entwicklung Obsthain
4.4 A	Anlage und Entwicklung von Grünfläche, Wiese, sonstiges mesophiles Grünland
5 A	Pusdorfer Meile: Pflanzung von Einzelbäumen
6 G	Grünanlage Weseruferpark / Parkplatz, Abschnitt A: Pflanzung von Einzelbäume
7 G	Kleingärten, Abschnitt B: Pflanzung von Einzelbäumen
8 G	Maßnahmenkomplex Grünanlage Westerdeich, Spiel- und Wassergarten, Abschnitt C: Anpassung der Spielgeräte an Deicherhöhung, Wege und Gehölzfläche
8.1 G	Anlage und Entwicklung von Strauchfläche
8.2 G	Pflanzung von Einzelbäume
8.3 G	Wiederherstellung Spielgeräte
8.4 G	Wiederherstellung Wegebeziehungen in Pflasterbauweise

Fazit

Die durch das geplante Vorhaben „Generalplan Küstenschutz - Bremen, Bauabschnitt Bremen Rablinghausen“ hervorgerufenen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden durch die geplante Kompensationsmaßnahme vor Ort und im Stadtteil nur zum Teil ausgeglichen.

Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen (**1.1 V, 1.2 V**) und Ausgleichsmaßnahmen (**2 A, 3.1 A, 4 A**) im Baufeld sowie der Maßnahmen im Stadtteil (**Maßnahme 5 A**) verbleibt über das Biotopwertverfahren ein Kompensationsbedarf von 28.643 FÄ [m²].

Da trotz aufwendiger Flächensuche keine naturschutzfachlich geeigneten, verfügbaren Flächen gefunden werden konnten, soll der verbleibende **Kompensationsbedarf von 28.643 FÄ [m²]** über eine Ersatzgeldzahlung abgegolten werden.

Das **Ersatzgeld** wird für die fiktive Maßnahme „Gehölzpflanzung“ ermittelt. Demnach ist eine Ersatzgeld in Höhe **von 423.498 €** zu zahlen.

Vollständig vor Ort ausgeglichen wird die erhebliche Beeinträchtigung in die gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope Sonstiger Sandtrockenrasen (RSZ) und Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) und der gemäß BaumschutzVO Bremen geschützten Bäume.

7 WEITERE UNTERSUCHUNGEN / GUTACHTEN

7.1 Kampfmittel

Für die Umsetzung des Vorhabens ist eine Freigabe der Bauflächen vom Kampfmittelräumdienst der Polizei Bremen einzuholen.

Nach Auskunft der Polizei Bremen (Mai 2016) muss im Bereich des BA Rablinghausen mit dem Vorhandensein von Kampfmitteln gerechnet werden. Der Bereich ist daher gemäß § 1 (4) Kampfmittelgesetz als Verdachtsfläche eingestuft. Es muss daher vor Beginn der Baumaßnahmen eine Sondierung der Verdachtsfläche durch ein geeignetes Unternehmen erfolgen. Die Sondierung ist somit zeitnah umzusetzen und die Ergebnisse sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

7.2 Schadstoffbelastungen

Es wurden bislang keine bodenchemischen Untersuchungen durchgeführt. Im Rahmen des Baugrundgutachtens wurden in den meisten Profilen Fremd Beimengungen vorgefunden (Bauschutt, Glassplitter, Ziegelreste, vereinzelt Schlacke). Es ist demnach nicht auszuschließen, dass ein Großteil der zu entnehmenden Böden den LAGA-Einbauklassen Z1 und Z2 zuzuordnen ist bzw. bei Grenzwertüberschreitung eine Entsorgung erforderlich wird (>Z2). Es ist geplant anfallende Bodenmassen im Bedarfsfall während des Erdbaus für die erforderlichen chemischen Analysen zur LAGA-Klassifikation zu beproben.

Untersuchungen der zu entfernenden Wegebefestigungen werden zeitnah durchgeführt. Es erfolgt eine Ermittlung der Einbauklassen durch Probestellen an repräsentativen Standorten im Hinblick auf eine ggf. mögliche Wiederverwendung ausgebauten Materials im geplanten Wegebau bzw. auf eine erforderliche Entsorgung. Die Ergebnisse sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

7.3 Beweissicherung

Baubedingte Erschütterungen im Nahbereich der Baustelle (z.B. durch Bodentransporte, dynamische Verdichtung) sind nicht auszuschließen. Daher sind Maßnahmen zur Beweissicherung durchzuführen. Die Reichweite möglicher relevanter Erschütterungen ist u.s. von den verwendeten Geräten abhängig und sollte durch einen fachkundigen Gutachter abgeschätzt werden. Nach Aussage des IfG ist nach allgemeiner Erfahrung davon auszugehen, dass z.B. bei intensiven Verdichtungs- oder Rammarbeiten i.d.R. ab einem Abstand von ca. 30 m keine Auswirkungen auf benachbarte bauliche Anlagen mehr zu erwarten sind (s. Ergänzende Hinweise / Abstimmungen zum Baugrundgutachten).

Es ist zunächst davon auszugehen, dass mindestens die erste Häuserreihe an den Straßen Rablinghauser Deich (Hausnr. 1 - 45) und Westerdeich (Hausnr. 50 - 151) sowie die für die Bodentransport verwendeten Straßenzüge (s. Unterlage 2.5.3, Fahrwege) in die Beweissicherung einzubeziehen sind.

8 BAUABLAUF UND BAUZEITEN

Die Baumaßnahmen im BA Rablinghausen sollen in einem Zeitraum von ca. drei Jahren umgesetzt werden. Der Bau erfolgt abschnittsweise, um Nutzungseinschränkungen zu minimieren. Im ersten Baujahr soll der Abschnitt B größtenteils fertiggestellt werden. Der Bau des Abschnittes C sowie der angrenzenden Reststrecke des Abschnittes B erfolgt im zweiten Jahr. Im dritten Baujahr sind im Wesentlichen der Bau des Abschnittes A sowie ggf. notwendige Nacharbeiten in den Nachbarabschnitten sowie Asphaltarbeiten geplant. Der Bauablauf und die zeitliche Abfolge werden in Tab. 6 dargestellt.

Je nach Bauablauf können sich Verschiebungen zwischen den einzelnen Abschnitten ergeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Zeitplanung von günstigen Bedingungen ausgeht und unvorhergesehene Ereignisse / Verzögerungen oder lang anhaltende Schlechtwetterperioden zu einer Verlängerung der Bauphase in ein viertes Baujahr führen können.

8.1 Bodenherkunft, Einbau und Transportwege

Der für den Deichbau notwendige Klei soll aus der Kleideponie Wardamm bezogen werden. Vor diesem Hintergrund strebt der Deichverband links der Weser an für den BA Rablinghausen Klei anzukaufen und diesen auf der **Kleideponie** Wardamm zwischenzulagern. Zusätzlich werden ggf. noch frei verfügbare bereits gelagerte Kleimengen verwendet. Das für Abschnitt B vorgesehene Baggergut wird von der **Baggergutdeponie** in Bremen Seehausen angeliefert. Die Transportstrecken bis zur Baustelle sind jeweils ca. 6 km lang.

Das Baggergut wird nur für den Deichneubau in Abschnitt B verwendet. Hier erfolgt nur die mindestens 30 cm starke Abdichtung sowie die Herstellung des Kleisporns mit Kleiboden. In den Abschnitten A und C wird ausschließlich Klei für die Deicherhöhung herangezogen. Auf der Deichbaustelle werden die antransportierten Baggergut- und Kleimassen ohne Zwischenlagerung mittels Bagger aufgesetzt. Der **Einbau** erfolgt lagenweise in Lagen von maximal 30 cm Stärke. Anschließend werden die einzelnen Lagen unter Anwendung einer Schafffußwalze miteinander verzahnt und bis zum erforderlichen Grad verdichtet. Die Tagesleistungen sind stets so zu verdichten und glattzuwalzen, dass anfallendes Oberflächenwasser jederzeit abgeleitet werden kann.

Der **Antransport** von Boden (z.B. Baggergut, Klei), Baumaterial (z.B. Schotter, Geovlies, Baumsubstrat) und erforderlichen Maschinen erfolgt für den gesamten BA Rablinghausen über die Senator-Borttscheller-Str. bzw. den Neustädter Hafen (vgl. Unterlage 2.5.3). Rücktransporte (z.B. Entsorgungsfahrten) oder Leerfahrten erfolgen in den Abschnitten A und B ebenfalls über den Neustädter Hafen. In Abschnitt C sollen Leerfahrten über die Ladestraße und die Woltmershauser Straße Richtung Am Hohentorsplatz/Zufahrt zur B 75 erfolgen. Falls möglich, soll die Verbindung Beim Neustadtsgüterbahnhof zur Carl-Francke-Straße zurück zur Senator-Apelt-Straße genutzt werden (vgl. Unterlage 2.5.3). Falls diese Verbindung aufgrund der derzeitigen Neuerschließung der Flächen an der Straße Beim Neustadtsgüterbahnhof nicht zur Verfügung steht, werden die Rücktransporte aus dem Abschnitt C über die B 75 und die A 281 bis zur Anschlussstelle Bremen-Woltmershausen zurück auf die Senator-Apelt-Straße geführt.

Die Transporte durch den Neustädter Hafen wurden bereits mit der BLG, dem HBH und dem Referat 31 SWAH abgestimmt. Die formulierten Bedingungen zur Gewährleistung der Hafensicherheit werden durch den Vorhabensträger in die Bauausführung implementiert.

Alternativ wurde geprüft, ob der Antransport von Baggergut auch per Schiff über das Lankenauer Höft erfolgen kann. Dies würde bedeuten, dass das Baggergut per Lkw von der Deponie in nördliche Richtung zur Weser verbracht und dort umgeschlagen werden müsste. Ein geeigneter Ort dafür wäre das Weserufer im Nordosten von Seehausen auf Höhe der Seehauser Landstraße im Bereich der hier gelegenen Schlepperliegeplätze. Entsprechende Infrastruktur für den Umschlag von Baggergut von Lkw auf Transportschiffe ist weder hier, noch im Bereich des Lankenauer Höfts vorhanden. Es wären daher zwei Umschlagstellen baulich zu errichten. Die gesamte Transportstrecke wäre gegenüber des Transports über Land nur geringfügig kürzer. Die Errichtung und der Rückbau von zwei Umschlagstellen und das zweimalige Umschlagen des Baggerguts pro Ladung (Lkw - Schiff - Lkw) bewirkt jedoch eine erhebliche Verlangsamung des Bauablaufs und deutlich höhere Kosten gegenüber dem Transport über Land, so dass diese Alternative verworfen wurde.

8.2 Baufeldräumung und vorbereitende Maßnahmen

Zum frühestmöglichen Zeitpunkt (nach Planfeststellungsbeschluss und nach Auslaufen der Pachtverträge) sollte eine binnen- und außenseitige **Einzäunung** der abzuräumenden Kleingarten-Parzellen erfolgen, um Fremdblagerungen im Gebiet zu vermeiden. Vorhandene Wegeverbindungen bleiben dabei offen. Es ist eine regelmäßige Kontrolle der Einzäunung vorzusehen.

Im Herbst vor Beginn der Baumaßnahme sind die **Fällarbeiten** der Gehölze in den Abschnitten A, B und C durchzuführen. Auch wenn im ersten Jahr nur im Abschnitt B gebaut werden soll, sind in Abschnitt A Flächen für die Baustelleneinrichtung und die Baustraße freizumachen. Im Abschnitt C können sich die Fällungen zunächst auf die Gehölzbestände im Bereich des geplanten Wurzelgrabens am binnenseitigen Deichfuß beschränken. Damit werden die Flächen der hier gelegenen Grünanlage im Jahr vor Baubeginn geschont und verfrühte Flurschäden vermieden.

Im Abschnitt C ist bereits im 1. Baujahr (ein Jahr vor dem im Abschnitt C vorgesehenen Baubeginn) der **Wurzelgraben** entlang der Straßenbäume einzumessen und herzustellen. Im Bereich der Straßenbäume sowie entlang der Eichenreihe in Abschnitt A findet im verbleibenden Wurzelraum keine Flächenbeanspruchung / Überbauung durch die Baumaßnahme statt. Daher kann der Wurzelgraben in Abschnitt A auch erst im Jahr des Deichbaus (3. Baujahr) hergestellt werden.

Nach Abschluss der Fällarbeiten sollen im Winterhalbjahr vor Baubeginn die Kampfmittel-erkundungen durchgeführt werden.

Daran anschließend sollte bis Ende März im 1. Baujahr der Abriss / Rückbau und die Entsorgung der **Kleingartenstrukturen** in Abschnitt B einschließlich der Wiederauffüllung ggf. entstehender Baugruben abgeschlossen sein. Als Zufahrten mit Zwischenlagermöglichkeiten für die Entsorgung bieten sich der Hansaweg und der Lesumweg mit den jeweils vorhandenen Parkplatzflächen an.

Die Entfernung der restlichen betroffenen Gehölzbestände in Abschnitt C sowie der Rückbau der Spielgeräte im Bereich des geplanten Deichkörpers können im Frühjahr (bis Februar) des 2. Baujahres erfolgen.

8.3 Baustelleneinrichtung, Lagerflächen, Baustraßen

Die **Baustelleneinrichtungsfläche** befindet sich auf dem Parkplatz am Beginn des Abschnittes A. Sie dient gleichzeitig als temporäre Lagerfläche für anfallenden Oberboden (Baustraße, Erdbau Abschnitt A) und wird von der geplanten Baustraße gequert, die hier mit einer Reifenwaschanlage ausgestattet wird.

Über die Baustelleneinrichtungsfläche hinaus sind weitere **Lagerflächen** insbesondere für den anfallenden Oberboden sowie für den Aushub der vorherrschenden Auffüllungsböden erforderlich (vgl. Unterlage 2.5.2). Im Abschnitt B werden Bereiche der abgeräumten Parzellen, die deutlich über die Fläche des Deichkörpers hinausgehen für die Lagerung des Oberbodens genutzt. Ein Teilbereich des am Hansaweg bestehenden Parkplatzes kann der Lagerung von Baumaterial für das hier geplante Deichschart dienen. Im Abschnitt C bieten sich Möglichkeiten zur Bodenlagerung am Ende des Abschnittes. Da die hier vorgesehenen Bereiche voraussichtlich für anfallende Oberbodenmenge nicht ausreichen und die angrenzende Grünanlage möglichst geschont werden soll, ist die erneute Nutzung der in Abschnitt B bestehenden Lagerflächen (s.o.) geplant. Die Flächen für die Bodenlagerung können auch zur Zwischenlagerung des binnenseitig zu verwendenden Baumsubstrates verwendet werden. Eine Lagerfläche für das an der Duntzestraße geplante Deichschart ist im Nahbereich der bestehenden Wegeverbindung außendeichs vorgesehen. Während der Bauarbeiten in Abschnitt A ist eine erneute Nutzung der Flächen am Beginn des Abschnittes B erforderlich. Für einen möglichst reibungslosen Bauablauf ist anfallender Boden anlassbezogen zeitnah zu beproben und je nach Eignung wieder einzubauen oder abzufahren.

Die **Baustraße** wird zunächst (1. Baujahr, Gehölzfällung bereits im Vorjahr) in den Abschnitten A und B hergestellt. Von der o.g. Baustelleneinrichtungsfläche aus quert sie die Verwallung an der Straße Zum Lankenauer Höft sowie die Straße selbst und wird mittels eines zu errichtenden Tors in der bestehenden Einzäunung mit der Senator-Borttscheller-Straße verbunden. Das Tor wird überwacht (Container). Auf diese Weise wird die Anlieferung von Klei und Baggergut über die Straßen im Neustädter Hafen ermöglicht (vgl. Unterlage 2.5.3). Im weiteren Verlauf liegt die Baustraße im Abschnitt A im Bereich eines außenseitig gelegenen unbefestigten Weges, zwischen Gartenüberfahrt und Hansaweg in der Trasse des geplanten Unterhaltungsweges (hier nur geringfügig über dem Bestandsgelände, beengte Platzverhältnisse) und bis zum Lesumweg am außenseitigen Deichfuß. Im zweiten Baujahr wird die Baustraße ebenfalls entlang des außenseitigen Deichfußes im Abschnitt C hergestellt. Für die Bauarbeiten in Abschnitt C kann der bis zur Tragschicht fertiggestellte Unterhaltungsweg in Abschnitt B als Baustraße dienen. Die Baustraße am Deichfuß in Abschnitt B ist dennoch bis zum Allerweg zu erhalten, da hier gelegene Lagerflächen weiterhin für Oberboden aus Abschnitt C genutzt werden müssen.

Zur Überwindung mehrerer Geländesprünge ist eine Anrampung der Baustraße insbesondere an der Verwallung Lankenauer Höft, im Bereich der Gartenüberfahrt, am Weserweg/ Neptunweg, am Allerweg, am Lesumweg und an der Ladestraße vorzusehen. Zum Erhalt der Funktionsfähigkeit (Transportverbindungen) der Baustraße kann die in Abschnitt B liegende Gartenüberfahrt zunächst außenseitig nicht fertiggestellt werden. Damit Boden-anlieferungen über die Baustraße bis zum Ende des Abschnittes C möglich bleiben, muss die Baustraße sukzessive vom Ende des BA Rablinghausen bis zum Anfang im Zuge des Baufortschrittes zurückgebaut werden.

In den Abschnitten B und C sind mehrere Ausweichstellen einzurichten. Wendestellen sind temporär auf abgeräumten Kleingartenflächen östlich der Gartenüberfahrt, des Hansaweges und des Allerweges sowie westlich des Lesumweges und am Ende des Abschnittes C erforderlich.

8.4 Erd-, Wege- und Betonbau

Die Herstellung bzw. wesentliche Änderungen an Hochwasserschutzanlagen sollen gemäß § 72 (5) BremWG in der sturmflutfreien Zeit zwischen 1. Mai und 1. Oktober erfolgen. Baumaßnahmen innerhalb der Ausschlusszeit können auf Antrag zugelassen werden. Es ist geplant Arbeiten des Erdbaus zwischen Anfang April und Ende September durchzuführen, wobei bis dahin eine Begrünung erfolgt sein muss. Der Wegebau kann auch im Herbst noch erfolgen. Mit dem Beginn der Erdbauarbeiten erfolgt auch die Rodung der Stubben der bereits im Herbst gefällten Gehölze.

Der Beginn des Erdbaus in **Abschnitt B** ist ab April des 1. Baujahres geplant. Aufgrund der umfangreichen zu bewegendenden Bodenmassen und herzustellenden Rampen und Wegen ist der verfügbare Zeitrahmen sehr eng. Es ist daher ratsam, mit dem Erdbau in zwei Kolonnen zeitgleich zu beginnen. Der Anschluss an den Lesumweg bzw. die hier gelegene Rampe des Unterhaltungsweges auf den Kronenweg (Abschnitt C) erfolgt im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit der Baustraße erst im zweiten Baujahr. Auch die Gartenüberfahrt kann außenseitig im Bereich der Baustraße zunächst nicht fertiggestellt werden (vgl. Kap. 8.3). Der Rückbau der Bestandswege erfolgt abschnittsweise in Abhängigkeit vom Fortschritt des Erdbaus. Dies gilt auch für den Rückbau der Spundwände. In Bereichen, wo der Erdbau noch nicht begonnen hat, bleibt damit die Funktionalität der bestehenden HWS-Linie erhalten. Mit dem Wegebau (zunächst Herstellung aller Wege bis zur Tragschicht) sollte aus Zeitgründen in einer 3. Kolonne jeweils dort begonnen werden, wo der Erdbau bereits abgeschlossen ist. Spätestens Anfang September muss die Ansaat der Außendeichsflächen durchgeführt werden.

Im **Abschnitt C** sind bestehende Wegeverbindungen ebenfalls so lange wie möglich zu erhalten (abschnittsweiser Rückbau). Auch hier ergeben sich für den Erdbau (2 Kolonnen) aufgrund der starken Freizeitnutzung und der möglichst während der gesamten Bauphase nutzbaren Baustraße Erfordernisse für die Reihenfolge der Baumaßnahmen (s. Tab. 6). Im Bereich der Straßenbäume und des Wurzelgrabens, in dem die Auffüllung mit verdichtungsfähigem Baumsubstrat vorgesehen ist, ist die Klei-Binnenböschung aus bautechnischen Gründen zunächst bis zum Bestandsgelände herzustellen. In einer dritten Kolonne ist jeweils der Kleiüberstand bis zum Wurzelgraben zu entnehmen und das Baumsubstrat einzubringen. Auch hier sollte in Bereichen mit fertiggestelltem Erdbau unmittelbar eine Ansaat erfolgen und mit dem Wegebau (bis inklusive Tragschicht) begonnen werden. Wenn der Erd- und Wegebau in Abschnitt C fertiggestellt ist, kann die Baustraße in den Abschnitten C und B zurückgebaut werden.

Im dritten Baujahr erfolgen die Bauarbeiten in **Abschnitt A**. In Abschnitt A sollte mit dem Deich am Anfang des Bauabschnittes begonnen werden. Wenn der Bau der Überfahrt am Parkplatz und des weiteren Deichverlaufs abgeschlossen ist, kann auch die Gartenüberfahrt in Abschnitt B fertiggestellt werden. Nach abgeschlossenem Wegebau (bis zur Tragschicht, einschließlich wassergebundene Wegedecke Verbindungsweg) und erfolgter Ansaat kann die Baustraße bis zur Baustelleneinrichtungsfläche zurückgebaut werden. Abschließend kann die Erhöhung der Straße Zum Lankenauer Höft vorgenommen werden.

Für den Bau der **Deichscharte** am Hansaweg und an der Duntzestraße ist ein Zeitraum von ca. drei Monaten vorzusehen. Die Arbeiten sowie ggf. notwendige Vorarbeiten durch den Erd- und Wegebau sollten daher zu Beginn der jeweiligen Zeitfenster (hochwasserfreie Zeit) ab Anfang April erfolgen. Zudem ist eine enge Abstimmung mit den beteiligten Leitungsträgern herbeizuführen, um den Baufortschritt in den entsprechenden Bereichen nicht zu gefährden.

Sofern bis in den Abschnitten B und C im dritten Baujahr bereits relevante Abweichungen vom Deich-Regelprofil aufgrund von **Sackungen / Setzungen** erfolgt sind, kann nach einer Kontrollvermessung ggf. eine Nachmodellierung parallel zu den Arbeiten in Abschnitt A erfolgen. Zudem sind nach Beendigung der Maßnahmen in Abschnitt C ggf. Nacharbeiten am Unterhaltungsweg in Abschnitt B durchzuführen. Im Anschluss kann die Asphaltierung aller Wegeverbindungen vorgenommen werden. Baustraßen werden zu diesem Zeitpunkt nicht mehr vorhanden sein. Die Materialanlieferung muss daher über bestehende bzw. hergestellte Straßen und Wege erfolgen.

8.5 Einzäunung und Umleitungen

Mit Beginn der Bauarbeiten in **Abschnitt B** wird die bereits bestehende Parzellen-Einzäunung (s.o.) (einschl. Staubschutz) ggf. ergänzt / angepasst. Der Allerweg wird so lange wie möglich offen gelassen, während die Gartenüberfahrt während der gesamten Bauzeit gesperrt wird. Alternativ zur Gartenüberfahrt können Verbindungen in Abschnitt A oder der Hansaweg genutzt werden. Der Hansaweg erhält während der Bauzeit eine neue provisorische Zufahrt, so dass hier durchgehend die Erreichbarkeit der außendeichs gelegenen Sportanlagen gewährleistet ist. Später überbaute Verbindungen (Weserweg, Neptunweg, Kompassweg) werden geschlossen. Der Bau erfolgt so, dass stets mindestens eine der benannten Überfahrten zur Verfügung steht. Umleitungen werden je nach Baufortschritt angepasst (vgl. Unterlage 2.5.2). Die betroffenen Kleingartengebiete bleiben jeweils über die verbleibenden Verbindungen sowie den Lesumweg in Abschnitt C erschlossen.

Ähnlich wird auch in den Abschnitten A und C verfahren. Vor Beginn des Erdbaus im April des 2. Baujahres erfolgt eine binnen- und außenseitige Einzäunung (z.T. mit Staubschutz) der Bauflächen. Im **Abschnitt A** wird die Überfahrt zum Parkplatz während der Bauphase gesperrt, da der Parkplatz in dieser Zeit nicht nutzbar ist. Fußgänger und Radfahrer können auf die Wegeverbindung auf der Verwallung an der Straße Zum Lankenauer Höft sowie auf eine östlich gelegene Verbindung in Verlängerung der hier gelegenen Eichenallee ausweichen. Zum Zeitpunkt der Erhöhung der Straße Zum Lankenauer Höft werden die Arbeiten an der Überfahrt zum Parkplatz abgeschlossen sein. Eine Umleitung des Verkehrs kann über die neu hergestellte Überfahrt und die noch bestehende Baustraße erfolgen. In **Abschnitt C** wird zunächst die Überfahrt Duntzestraße geschlossen. Der Lesumweg hingegen verbleibt möglichst lange für die Nutzung der Grünanlage Westerdeich. Die Querungen C Nord steht vor dem Rückbau und nach Fertigstellung zur Verfügung. Die für Fußgänger und Radfahrer nutzbare Deichquerung am Abschnittsende bleibt erhalten und wird nur kurzzeitig während der Bauarbeiten im Anschlussbereich gesperrt. Auch hier werden nötige Umleitungen je nach Baufortschritt angepasst. Während der Arbeiten am Lesumweg erfolgt die Umleitung über die fertiggestellte Rampe Allerweg oder die Querung C Nord.

Der Bauablauf wird zudem so gestaltet, dass sich für die **Parkplatzsituation** im Bereich des BA Rablinghausen keine wesentliche Verschlechterung ergibt. Während der Parkplatz im Abschnitt A für die Baustelleneinrichtung genutzt wird, stehen im Seitenstreifen der Straße Zum Lankenauer Höft nördlich der Baumaßnahme Parkmöglichkeiten für die Nutzung der Grünanlage zur Verfügung. Im Bereich des beanspruchten Parkplatzes am Hansaweg (Nutzung durch Kleingärtner) werden frühzeitig die hier neu geplanten Parkflächen hergestellt, die während restlichen Bauphase nutzbar sind. Zum Zeitpunkt der Überbauung des Kleingarten-Parkplatzes am Allerweg ist der Parkplatz am Lesumweg als Alternative noch vorhanden. Wenn dieser überbaut wird, ist am Allerweg bereits der neu geplante Parkplatz angelegt.

Tab. 6: Bauablauf

Datum	Abschnitt A	Abschnitt B	Abschnitt C
Nach Auslaufen der Pachtverträge KGV		Einzäunung der abzuräumenden Parzellen einschl. Staubschutz binnen- und außenseitig	
Okt. - Nov. Vorjahr	Fällarbeiten	Fällarbeiten	Fällarbeiten Bereich Wurzelgraben
Dez. - Feb. Vorjahr / 1. Baujahr	Kampfmittelerkundung	Kampfmittelerkundung Abräumen der Kleingärten (Lauben, Schuppen, Zäune und sonstige Einbauten)	Kampfmittelerkundung
März 1. Baujahr	Tor zum Neustädter Hafen herstellen einschl. Container zur Torbewachung	Ggf. Anpassung der bestehenden Einzäunung für den Erdbau (einschl. Staubschutz)	
	Baustraße einschl. Rampen herstellen und Baustelleneinrichtung	Baustraße einschl. Rampen, Ausweich- und Wendestellen herstellen, Lagerflächen einrichten	
April - Sept. 1. Baujahr		Bearbeitung des Abschnittes zwischen Gartenüberfahrt und 1+080: Erdbau in 2 Kolonnen, Rückbau Bestandswege und Abbrennen der Spundwand abschnittsweise (ausgenommen Gartenüberfahrt außendeichs) Leitungs- und Wegebau nach Baufortschritt Erdbau, Wegebau (3. Kolonne) unmittelbar nach Fertigstellung Erdbau (bis zur Tragschicht)	Wurzelgraben einmessen und Wurzelgraben herstellen
		1. Erd-, Leitungs- und Wegebau (einschl. Parkplatz) sowie provisorische Zufahrt und Deichschart Hansaweg 2. Fortsetzung flussabwärts mit Deich, Unterhaltungsweg, Gartenüberfahrt (nur	

Datum	Abschnitt A	Abschnitt B	Abschnitt C
		binnendeichs) 3. Fortsetzung flussaufwärts mit Deich, Unterhaltungsweg, Rampe Allerweg bis ca. Station 1+080	
		Ansaat Deichflächen	
Sept. - Nov. 1. Baujahr		Fertigstellung Wegebau bis inklusive Tragschicht	
		Rückbau Baustraße einschl. Ausweich- und Wendestellen zwischen Allerweg und Hansaweg, Ansaat Bautrasse	
		Anlage Parkplatz Allerweg	
Jan. - Feb. 2. Baujahr			Restliche Fällarbeiten
			Rückbau und Wiedereinbau Spielgeräte
März 2. Baujahr			Einzäunung Baustelle binnen- und außen-deichs einschl. Staubschutz
			Baustraße einschl. Rampen, Ausweich- und Wendestellen herstellen, Lagerflächen einrichten
April - Sept. 2. Baujahr		Bearbeitung des Abschnittes zwischen Station 1+080 und Lesumweg: Erd-, Leitungs- und Wegebau nach Fertigstellung des Abschnittes C, Abbrennen der Spundwand abschnittsweise	Bearbeitung des Abschnittes zwischen Lesumweg und Ende des BA: Erdbau in 2 Kolonnen, Rückbau Bestandswege abschnittsweise Leitungs- und Wegebau nach Baufortschritt Erdbau, Wegebau unmittelbar nach Fertigstellung Erdbau (bis zur Tragschicht) Kolonne 3: Kleiüberstand entfernen und

Datum	Abschnitt A	Abschnitt B	Abschnitt C
			Baumsbstrat einbringen
		4. Erd-, Leitungs- und Wegebau Reststück Abschnitt B (Deich und Unterhaltungsweg zwischen Lesumweg und Station 1+080)	1. Erd-, Leitungs- und Wegebau sowie Deichschart Duntzestraße 2. Fortsetzung flussaufwärts mit Deich, Kronenweg bis Ende BA 3. Fortsetzung flussabwärts mit Deich, Kronenweg, Querung C-Nord, Lesumweg (einschl. Parkplatz), s. Abschnitt B
		Ansaat Deichflächen	Ansaat Deichflächen
Sept. - Nov. 2. Baujahr		Fertigstellung Wegebau bis zur Tragschicht	Tragschicht
		Wenn Oberbodenmieten (aus Abschnitt B und C) entfernt sind, Rückbau Baustraße einschl. Ausweich- und Wendestellen zwischen Allerweg und Lesumweg, Ansaat Baurasse	Rückbau Baustraße einschl. Ausweich- und Wendestellen nach Baufortschritt, Ansaat Baurasse
		Rückbau Bauzäune	Rückbau Bauzäune
März 3. Baujahr	Einzäunung Baustelle binnen- und außendeichs einschl. Staubschutz		
April - Sept. 3. Baujahr	Wurzelgraben einmessen und Wurzelgraben herstellen	Kontrollvermessung, ggf. Nachmodellierung Deich, Nacharbeiten Unterhaltungsweg, Rampen	Kontrollvermessung, ggf. Nachmodellierung Deich, Nacharbeiten Kronenweg, Rampen
	Bearbeitung des Abschnittes zwischen Anfang des BA und 0+385: Erdbau in 1 Kolonne, Rückbau Bestandswege abschnittsweise Leitungs- und Wegebau nach Baufortschritt Erdbau, Wegebau unmittelbar nach Fertigstellung Erdbau (bis inklusive	Fertigstellung Gartenüberfahrt außendeichs: Erd- und Wegebau nach Fertigstellung des Abschnittes A	

Datum	Abschnitt A	Abschnitt B	Abschnitt C
	Tragschicht)		Asphaltarbeiten
	1. Erd-, Leitungs- und Wegebau Deich, Überfahrt Parkplatz	2. Rückbau Baustraße (außerhalb Unterhaltungsweg) einschl. Ausweich- und Wendestellen östl. Gartenüberfahrt, Ansaat Baurasse 3. Erd- und Wegebau Gartenüberfahrt	
	Ansaat Deichflächen		
	Erhöhung Lankenauer Höft	Asphaltarbeiten	
	Rückbau Baustraße und Ansaat Baurasse / Restflächen		
Sept. – Nov. 3. Baujahr	Fertigstellung Wegebau bis inclusive Tragschicht, wassergebundene Wegedecke Verbindungsweg		
	Asphaltarbeiten		
	Rückbau BE-Fläche und Tor zum Neustädter Hafen		
	Rückbau Bauzäune		

9 RECHTSFRAGEN

9.1 Planfeststellung

Gemäß § 68 Abs. 1 WHG bedarf es bei einem Gewässerausbau einer Planfeststellung. Unter diesem Begriff fasst § 67 Absatz 2 Satz 1 WHG die Herstellung, Beseitigung und wesentliche Umgestaltung eines Gewässers oder seiner Ufer. Dem Gewässerausbau stehen nach § 67 Abs. 2 S. 3 WHG Bauten des Küstenschutzes gleich. Ihr Bau, ihre wesentliche Änderung oder Beseitigung bedürfen demnach gemäß § 68 Abs. 1 WHG i.V.m. § 67 Abs. 2 S. 3 WHG grundsätzlich der Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens.

Gemäß § 68 Abs. 2 WHG und § 74 Abs. 6 BremVwVfG kann ein Ausbau ohne vorherige Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens genehmigt werden (Plangenehmigung), wenn:

1. das Vorhaben nicht UVP-pflichtig ist,
2. Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums einverstanden erklärt haben und
3. mit den Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen

hergestellt ist.

Den Entscheid hierzu trifft nach Vorprüfung des Einzelfalls die SKUMS.

Entsprechend der bisherigen Abstimmung mit der SKUMS wird seitens der oberen Wasserbehörde ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Die Entscheidung über den Planfeststellungsantrag erfolgt durch die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau als obere Wasserbehörde. Träger des Vorhabens ist der Bremische Deichverband am linken Weserufer. Gegenstand des Planfeststellungsantrags ist die auf den vorliegenden Bauentwurf folgende Genehmigungsplanung.

9.2 Widmung

Im Zuge der Planfeststellung erfolgt auch die Widmung als Hochwasserschutzanlage gemäß § 64 Abs. 1 BremWG. Zu diesem Zweck wird eine geeignete kartographische Darstellung der Widmungsgrenze erstellt. Diese enthält alle Flächen zwischen binnen- und außen-seitigem Deichfuß, in Teilbereichen, in denen kein Unterhaltungsweg vorhanden ist, einen 5 m breiten außenseitigen Unterhaltungstreifen sowie Verkehrsflächen, die eine Funktion als Deichverteidigungsweg erfüllen. Die Widmungspläne sind als Unterlage 2.9 der Genehmigungsplanung beigelegt.

9.3 Zukünftige Unterhaltung

Nach der Fertigstellung der Baumaßnahme wird die Deichanlage im Bauabschnitt Rablinghausen vom Bremischen Deichverband am linken Weserufer (Träger des Vorhabens) unterhalten. Dies betrifft im Wesentlichen die für den Hochwasserschutz erforderlichen Anlagen und Einrichtungen im Deichbereich und die im Rahmen des Projekts erfolgenden Kompensationspflanzungen. Die Details sind im Bauwerksverzeichnis (s. Unterlage 1, Anlage 1) aufgeführt. Für im Bauwerksverzeichnis ggfs. nicht benannte Objekte verändert sich die Unterhaltungszuständigkeit durch die Planfeststellung bzw. die Baumaßnahme nicht.

Die Deiche im Bauabschnitt Rablinghausen, die sich nach der Baumaßnahme auf der gesamten Strecke als Erddeiche darstellen, werden zukünftig vom Träger des Vorhabens gemäht. Während der Vegetationsperiode werden die Deichflächen in einem etwa 3- bis 4-wöchigen Turnus geschlegelt.

9.4 Grunderwerb

Die HWS-Maßnahme wird nahezu vollständig auf Flächen der Stadtgemeinde Bremen umgesetzt. Ein Ankauf von Privatgrundstücken ist nur auf rund 200 m² im Bereich dreier Flurstücke der Flur 34 (802/2, 810/000, 812/000) an der Straße Westerdeich erforderlich. Die zu erwerbenden Privatflächen, dauerhaft zu beschränkende Flächen sowie temporär benötigte Flächen sind in den Grunderwerbsplänen sowie im Grundstücksverzeichnis dargestellt (Unterlage 2.7).

10 BETROFFENHEITEN

Außerhalb von öffentlichen Grünanlagen kommen flächenmäßige Betroffenheiten insbesondere in Abschnitt B zum Tragen. Durch die die HWS-Anlage sowie Kompensationsmaßnahmen gehen insgesamt 57 **Kleingartenparzellen** verloren. Die Flächen befinden sich im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen und werden durch die drei ansässigen Kleingärtnervereine verpachtet.

Im Kleingärtnerverein „Zur Hansekogge e.V. 1968“ (zwischen Gartenüberfahrt und Hansaweg) betrifft dies 15 Parzellen, die überwiegend in der ersten Reihe am Rablinghauser Deich bzw. an der Gartenüberfahrt liegen. Die durch den Verein „Rablinghausen-Lankenau e.V.“ verpachteten Parzellen befinden sich zwischen Hansaweg und Weserweg. Hier ist ebenfalls die erste bzw. im Nahbereich des Hansaweges auch die zweite Parzellenreihe mit insgesamt 12 Parzellen betroffen. Zwischen Weserweg und Lesumweg im Vereinsgebiet „Am Westerdeich e.V.“ gehen von der Straße „Westerdeich“ aus gesehen die erste bis vereinzelt (Längsparzellen am Weserweg) dritte Reihe verloren (insgesamt 30 Parzellen). Im Detail sind die beanspruchten Parzellen in den Unterlagen 2.2.4 und 2.2.5 kartographisch dargestellt.

Die binnenseitigen Grünstreifen an der Straße „Rablinghauser Deich“ / „Westerdeich“ werden derzeit teilweise als **Parkplätze** für PKW genutzt. Es sind überwiegend bereits Pfosten vorhanden, die eine Parknutzung im Bereich der Straßenbäume verhindern sollen. Die im Rahmen der HWS-Maßnahme vorgesehenen Ergänzungen / Vervollständigungen der bestehenden Pfostenreihen (vgl. Kap. 4.5) dienen zudem dem Schutz des binnenseitigen Deichfußes. In Abschnitt A ergibt sich voraussichtlich keine relevante Veränderung der Parkplatzsituation, da hier überwiegend häuserseitig der Straße oder außerhalb der bestehenden Pfostenreihen geparkt wird. Im Abschnitt B erfolgt insbesondere zwischen Weserweg und Lesumweg eine Nutzung des Grünstreifens als Parkstreifen. Nach Vervollständigung der Pfostenreihen muss dies zukünftig im Straßenraum erfolgen. In Abschnitt C ist nicht mit relevanten Veränderungen für die Parkplatzsituation zu rechnen, da die bestehenden Pfostenreihen bereits überwiegend durchgängig sind und hier keine Parknutzung stattfindet.

Das **Privatgrundstück** Rablinghauser Deich 26 ist durch den Rückbau eines entlang des Grundstücks verlaufenden Spundwandabschnittes betroffen, der derzeit in die Gartengestaltung einbezogen ist (vgl. Kap. 4.5.2). Die baubedingte Flächeninanspruchnahme wird auf das notwendige Minimum reduziert. Zur Markierung der Unterhaltungsgrenze zwischen Privatgrundstück und HWS-Anlage ist auf der Grundstücksgrenze ein Stabgitterzaun vorgesehen, der bei Bedarf vom Grundstückseigentümer wieder in die Gartengestaltung integriert werden kann.

Im Bereich der drei Teilflächen der zu erwerbenden Privatgrundstücke (s. Kap. 9.4) befinden sich keine privaten baulichen Anlagen, die dauerhaft durch das geplante Vorhaben betroffen sind. Für Gebäudestrukturen im indirekten Wirkungsbereich der Baumaßnahme (mögl. bauzeitliche Erschütterungen) sowie für die genutzten Transportwege wird eine Beweissicherung vorgenommen (s. Kap. 7.3).

11 ANHANG

Anlage 1: Bauwerksverzeichnis