

Generalplan Küstenschutz

Erhöhung Landesschutzdeich in Bremen-Werderland

Entwurfsbericht HWS-Tore „Winkler Ost“ und „Winkler West“



Auftraggeber:

Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Ort, Datum:

Bremen, 27.08.2020

Generalplan Küstenschutz

Erhöhung Landesschutzdeich in Bremen-Werderland

Entwurfsbericht HWS-Tore „Winkler Ost“ und „Winkler West“

Auftraggeber:

Bremischer Deichverband am rechten
Weserufer

Verfasser:

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH

Projektleitung:

Dipl.-Ing. Markus Baritz

Bearbeitung:

M.Sc. Jörn Lindemann

Projektnummer:

2646

Bearbeitet / Korrekturen:

27.08.2020

Arbeitsgemeinschaft:

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	1
1.1.1	Planungsauftrag	1
1.1.2	Entwurfsanforderung	2
1.1.3	Bedarf des Nutzers	2
2	Beschreibung des Entwurfs	3
2.1	Lage- und Beschaffenheit des Baufelds	3
2.2	Beschreibung des Bestands	4
2.2.1	Eigentumsverhältnisse	6
2.3	Topografie / Beschaffenheit des Geländes	7
2.4	Wasserstände und Belastung im Hochwasserfall	8
2.4.1	Weserwasserstände	8
2.4.2	Hochwasserfall	8
2.4.3	Welle / Sturzbrecher	8
2.4.4	Treibgutanstoss	9
2.4.5	Eisdruck	9
2.5	Bestickhöhen	10
2.6	Zulässige Verformungen	10
2.7	Boden- und Baugrundverhältnisse	11
2.7.1	Baugrund „Winkler West“	11
2.7.2	Baugrund „Winkler Ost“	12
2.7.3	Grundwasser	12
2.7.4	Gründungsempfehlung und Gewählte Gründung	12
2.7.5	Kampfmittel	13
2.8	Allgemeine Beschreibung des Entwurfs	14
2.8.1	Planungsvorgaben	14
2.8.2	Einflügeliges Hochwasserschutztor Winkler Ost	15
2.8.3	Zweiflügeliges Stemmtor Winkler West	20
2.8.4	Veränderlichkeit	22
2.9	Ver- und Entsorgungsleitungen	23
2.10	Rückbauarbeiten	23
2.11	Unterhaltung	23
2.12	Beweissicherung / Sicherungsmassnahmen	23
2.13	Aussenanlagen	23
2.14	Abrostung / Korrosion	23
3	Genehmigung	24

4	Bauablauf / Termine	25
4.1	Bauablauf	25
4.2	Baugrube	26
4.3	Flächenbedarf	26
4.4	Zuwegung / Zugänglichkeit	26
4.5	Erschütterungen	26
4.6	Lärm	26
5	Kostenberechnung	27

1 VERANLASSUNG

Der Generalplan Küstenschutz vom März 2007 sieht für den Landesschutzdeich in Bremen-Werderland eine Verstärkung mit neuen Bestickhöhen vor. Der Bremische Deichverband plant derzeit an der rechten Seite der Weser die Maßnahme Deicherhöhung Werderland.

Im Zuge der Planung zur Ertüchtigung der Hochwasserschutzlinie Werderland werden zwei Hochwasserschutztore (HWS-Tore) als Verbindung zwischen dem Hochwasser-Objektschutz der ansässigen Winkler Werft und dem öffentlichen Hochwasserschutz geplant.

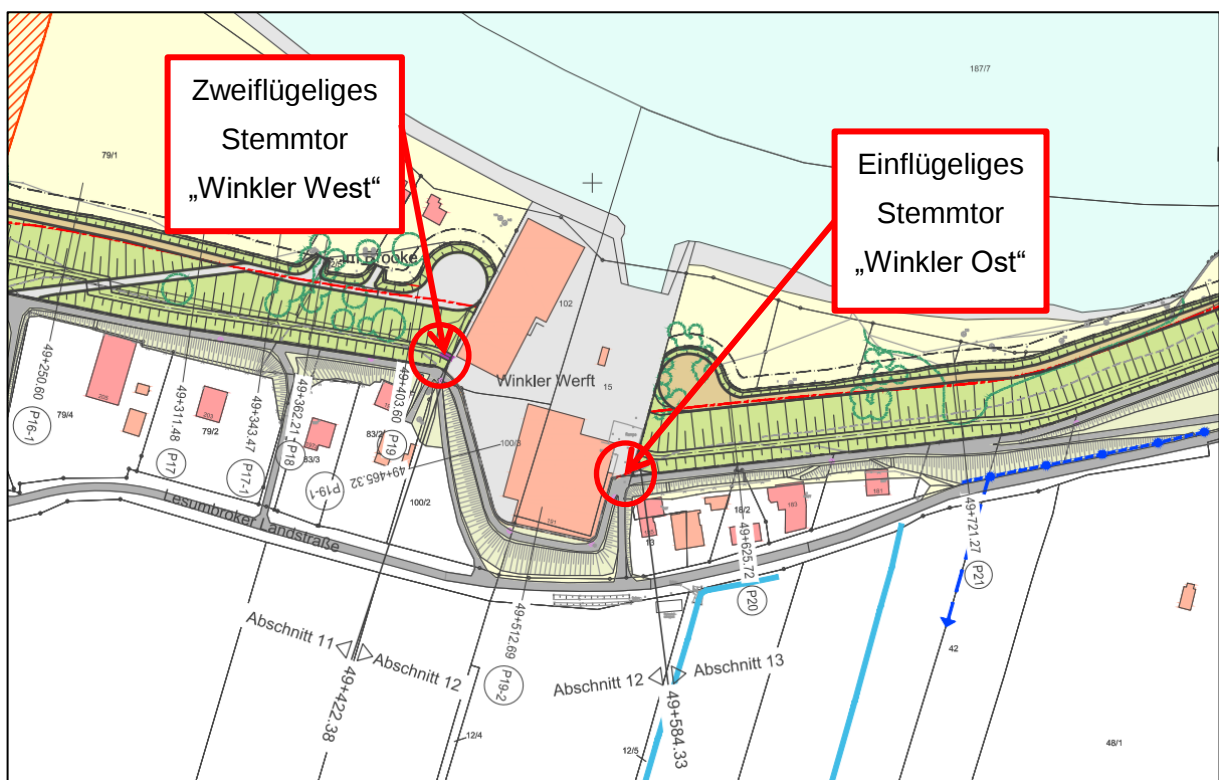
Die HWS-Tore / Deichscharte dienen der Erreichbarkeit der Winkler Werft bzw. Außendeichflächen und befinden sich im Deichabschnitt 12 der Baumaßnahme Generalplan Küstenschutz Deicherhöhung Bremen-Werderland. Die Deichscharte werden an bereits bestehende bzw. neue Spundwände dicht angeschlossen. Die zweifache Deichsicherheit wird neben dem HWS-Tor jeweils über einen landseitig situierten Dammbalken sichergestellt.

Im Deichabschnitt 12 (km-Stat. 47+600 bis 48+575) wird die Deichhöhe durch ein Spundwandbauwerk erreicht.

Nachfolgend wird die Entwurfsplanung der zwei HWS-Toren inkl. Toraufhängungen in Stahlbauweise, die sich folgendermaßen kennzeichnen

- Zweiflügeliges Stemmtor Westlich der Winkler Werft „Winkler West“
- Einflügeliges HWS-tor Östlich der Winkler Werft „Winkler Ost“

beschrieben.



1.1.1 PLANUNGSauftrag

Die Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH wurde vom Bremischen Deichverband am rechten Weserufer mit der Entwurfs- und Genehmigungsplanung der beiden Deichscharte beauftragt.

1.1.2 ENTWURFSANFORDERUNG

Konstruktive Anforderungen

Die konstruktiven Vorgaben der DVR Standardschrift 180814 Pflichtenheft Deichscharte des Bremischen Deichverbands am rechten Weserufer werden im Rahmen der Planung berücksichtigt.

- Ortsfeste Deichsicherheit (1. Deichsicherheit): HWS-Tor
- Ortsveränderliche Deichsicherheit (2. Deichsicherheit): Dammbalkenverschluss
- Dichter Verschluss des Deichscharts in beiden Sicherheitsebenen
- Nachträgliche Erweiterung durch Ausbaureserven
- Weitere Vorgaben siehe Pflichtenheft Deichscharte, Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Statische Anforderungen

- Wasserstände für zukünftige Bestickhöhen (Berücksichtigung der Ausbaureserve)
- Wellenlast
- Treibgutanstoß
- Begrenzung der Verformungen

Die Berechnungsgrundsätze für Hochwasserschutzwände, Flutschutzanlagen und Uferbauwerke im Bereich der Tideelbe der Freien und Hansestadt Hamburg (BHFU) werden für die statische Berechnung berücksichtigt.

Darüber hinaus sind die Bedarfs-Anforderungen des Nutzers (Deichverband, Winkler Werft) zu berücksichtigen.

Planungen Dritter

Die Trassierung bzw. Straßenplanerischen Vorgaben der planungsgruppe grün (kurz: pgg) sind zu berücksichtigen. Die Vorgaben beziehen sich primär auf Deckenhöhe und die Höhenlage der Deichschartschwelle, ergo auch der Torhöhe, und gelten für beide Deichscharte.

1.1.3 BEDARF DES NUTZERS

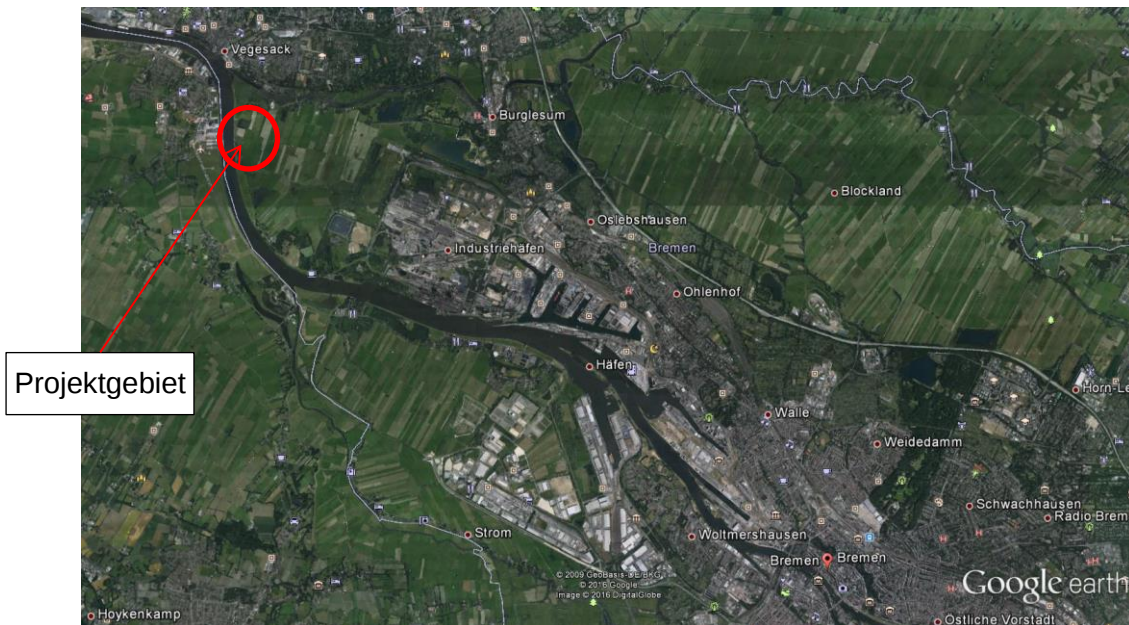
Die Zufahrt zur Winkler Werft erfolgt über den Deich und das Deichschart östlich der Winkler Werft. Diese Zufahrt wird von Mitarbeitern sowie dem An- und Abtransport von Booten und sonstigen Lieferungen verwendet.

Da dies die einzige Zufahrt zum Werftgelände ist, dient diese Zufahrt gleichzeitig als Rettungs- und Feuerwehrzufahrt. Demnach ist die Zufahrt stets freizuhalten. Für die Planung des Neubaus des Deichscharts ist dies zu berücksichtigen und mit der zuständigen Feuerwehr bzw. der Werkssicherheit abzustimmen.

2 BESCHREIBUNG DES ENTWURFS

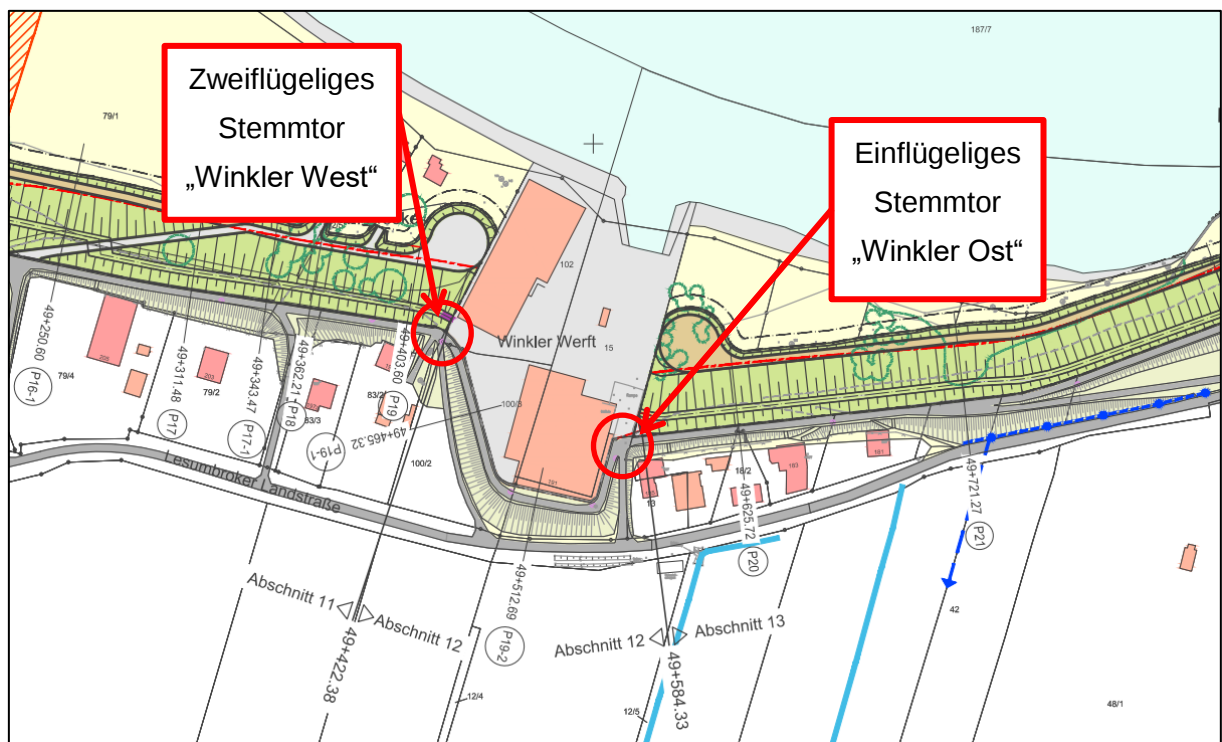
2.1 LAGE- UND BESCHAFFENHEIT DES BAUFELDS

Das Baufeld befindet sich an der Winkler Werft an der Lesum, einem Seitenarm der Weser im nördlichen Bremer Stadtteil Vegesack. Im zugehörigen Deichabschnitt 12 (km-Stat. 47+600 bis 48+575) wird die Deichhöhe derzeit durch ein Spundwandbauwerk erreicht. Die Deichscharte liegen damit direkt im Deichkörper.



Lage Winkler Werft, Quelle: Google Earth

Die Lage der beiden Deichscharte (Stemmtor „Winkler West“ und Einflügeliges HWS-Tor „Winkler Ost“) kann dem nachfolgenden Lageplanausschnitt entnommen werden.



Lageplanausschnitt, Quelle: Planung pgg

2.2 BESCHREIBUNG DES BESTANDS

Winkler West

Das vorhandene Deichschart im Bereich „Winkler West“ liegt im Kurvenbereich des Deichverteidigungsweges und verbindet den landseitigen Deichverteidigungsweg mit einem wasserseitigen Weg. Das vorhandene Deichschart besteht aus einem Dammbalkenverschluss (1-fache Deichsicherheit). Die hölzernen Dammbalken sind dauerhaft eingebaut. Naheliegend befindet sich auf dem Werftgelände in hohes Werftgebäude.

Das Deichschart bindet mit einem Stahlrahmen (seitlich U-Profil, Schwelle: Stahlprofil) in den vorhandenen Hochwasserschutz (Spundwand mit Stahlblechholm) ein. Die OK Dammbalkensystem ist damit durch die Höhe des vorhandenen HWS bei +7,68 mNN begrenzt und unterschreitet damit die aktuell geforderte Bestickhöhe (+7.90 mNN).



Ansicht HWS Winkler West, Blick Richtung Wasserseite

Richtung Landseite



Blick vom Deichschart Richtung Wasserseite

Winkler Ost

Dem Grunde nach gleicht die Konstruktion des vorhandenen Deichscharls Winkler Ost dem Deichschart Winkler West mit dem hölzernen Dammbalkenverschluss (1-fache Deichsicherheit). Das Deichschart liegt am landseitigen Deichverteidigungsweg und dient als Zufahrt zur Winkler Werft (Rettungsweg) und als Zufahrt zur wasserseitigen Deichverteidigung.

Unmittelbar wasserseitig von dem vorh. Deichschart beginnt das Flurstück des Werftgeländes. Die Zufahrtsrampe kann durch ein einflügeliges Tor geschlossen werden. Zudem befindet sich im Bereich der Rampe ein Seiteneingang zum naheliegenden Werftgebäude.



Ansicht HWS Winkler Ost, Blick Richtung Wasserseite

Richtung Gebäude

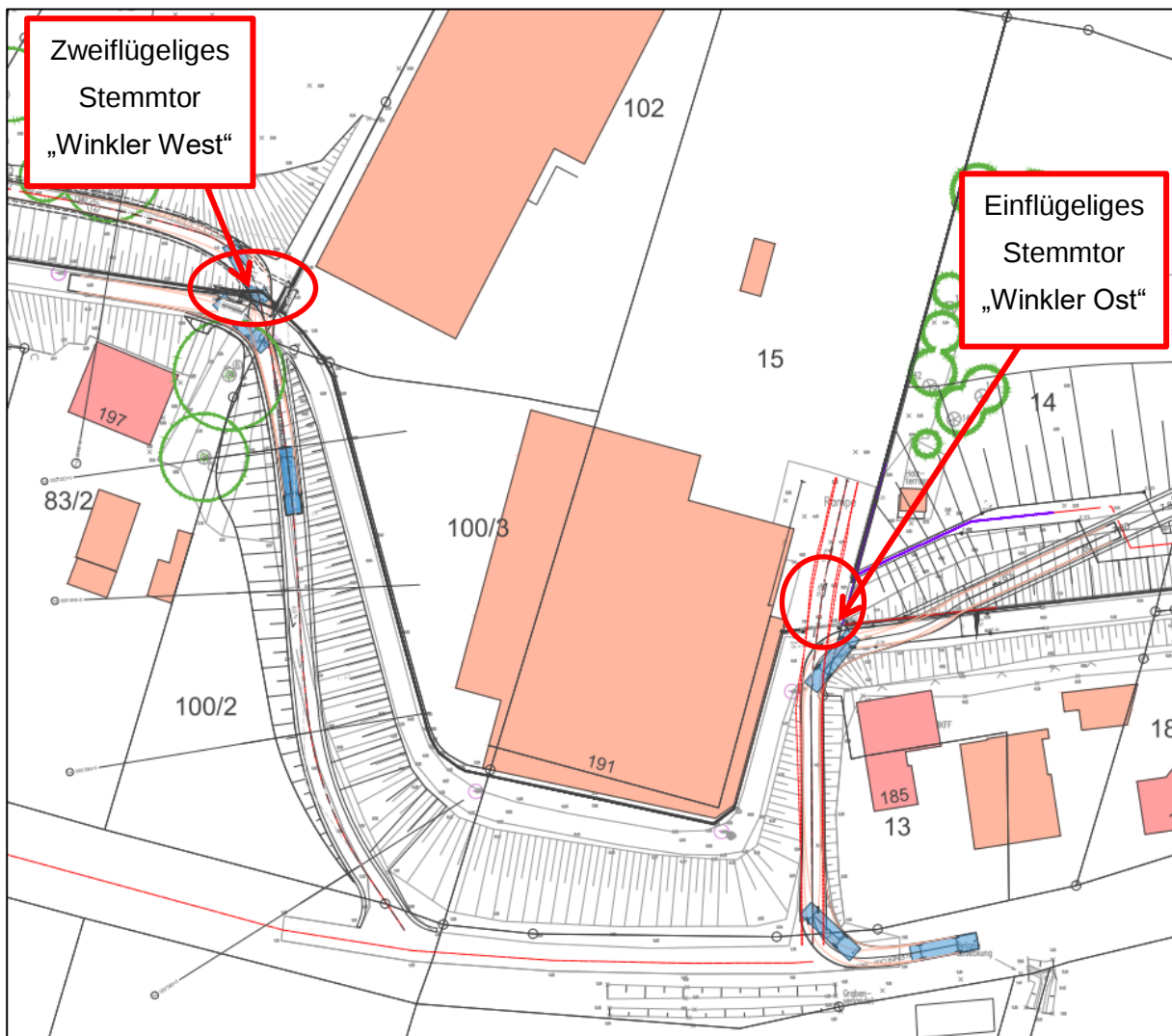


Blick vom Deichschart Richtung Wasserseite

2.2.1 EIGENTUMSVERHÄLTNISSE

Das einflügelige HWS-Tor Winkler Ost befindet sich im Neubau zum Großteil auf dem Werft-Gelände der Winkler Werft. Das Stemmtor Winkler West befindet sich auf einem Flurstück, welches nach aktuellem Kenntnisstand unbebaut ist und nicht zur Winkler Werft gehört.

Die Eigentumsverhältnisse bzgl. des Neubaus sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.



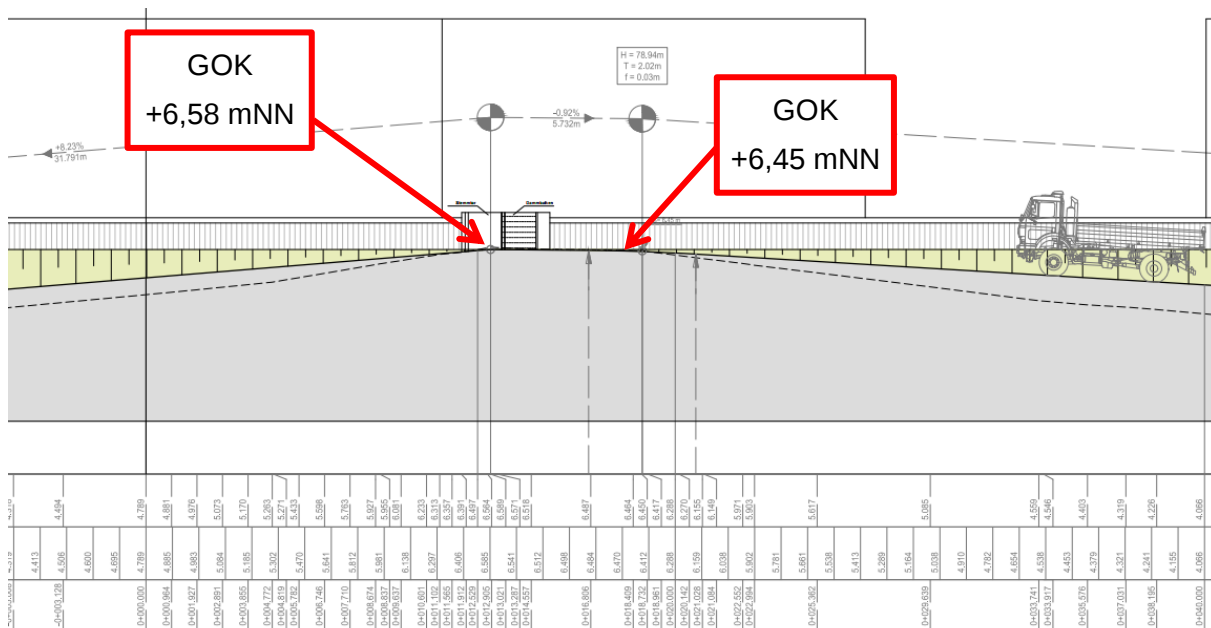
Übersicht Flurstücke

2.3 TOPOGRAFIE / BESCHAFFENHEIT DES GELÄNDES

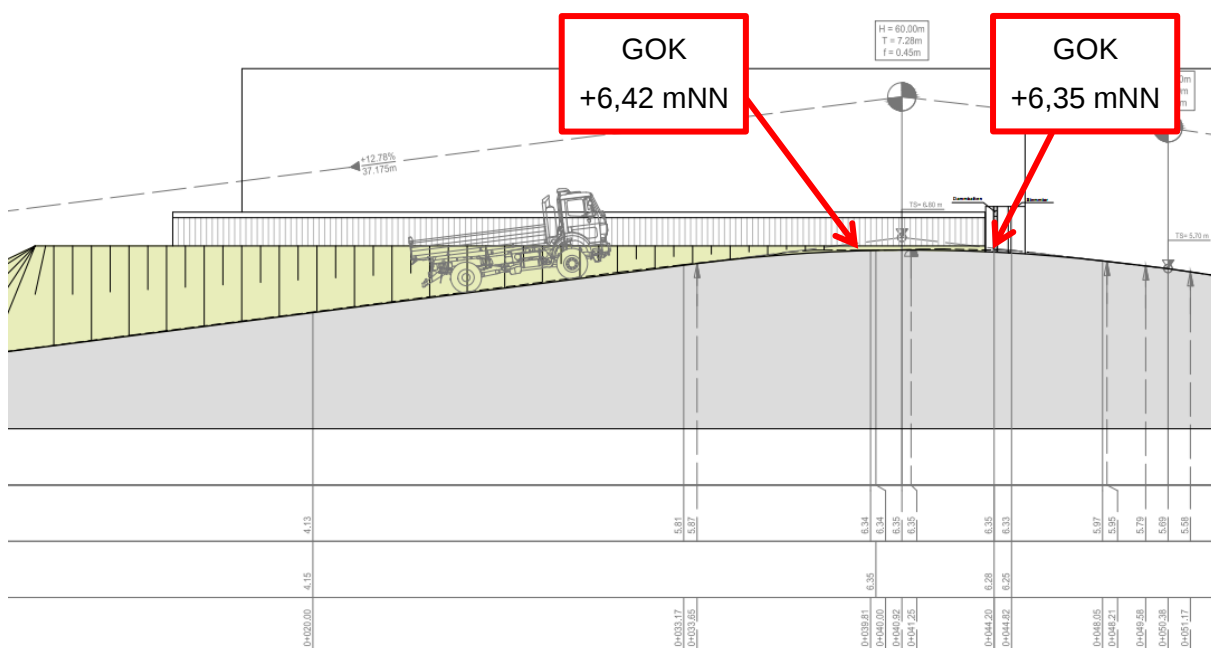
Beide HWS-Tore werden in den vorhandenen Hochwasserschutz integriert und befinden sich damit im Deichkörper.

Die Topografie an den HWS-Toren bleibt im Neubauzustand weitgehend unverändert gegenüber der Bestandssituation. Nachfolgend ist die Topografie anhand der Trassierungsschnitte der planungsgruppe grün (pgg) dargestellt.

Geländeschnitt Rampe „Winkler West“



Geländeschnitt Rampe Winkler Ost



2.4 WASSERSTÄNDE UND BELASTUNG IM HOCHWASSERFALL

2.4.1 WESERWASSERSTÄNDE

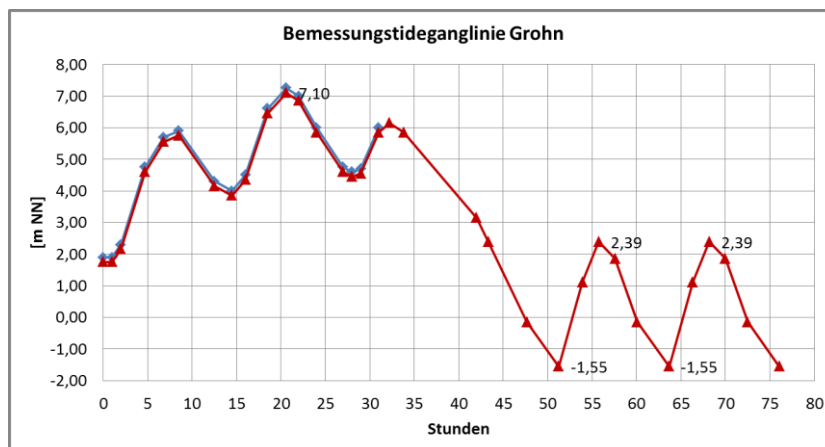
Gemäß dem Weserpegel Vegesack (km 17,84) am rechten Weserufer ist mit folgenden Wasserständen zu rechnen:

HHThw	(28.01.1994)	NN +5,30 m
MThw	(2000/2010)	NN +2,39 m
MTnw	(2000/2010)	NN -1,55 m
NNTnw	(15.03.1964)	NN -3,28 m

2.4.2 HOCHWASSERFALL

Kettentide:

Der vom Bauherrn übergebenen Bemessungstideganglinie für den Pegel Seehausen (Sturmflut von 1962) ist ein Bemessungswasserstand von NN+7,1 m zu entnehmen. Für diese Kettentide wurden Potentialliniennetze für verschiedene Querschnitte ermittelt (Instationäre Berechnung).



Daraus ergibt sich folgendes Bemessungshochwasser

Bemessungshochwasser	
Aktuell	Zukünftig (für Neubauten)
$H_{Bem,aktuell} = NN + 7,10 \text{ m}$	$H_{Bem,Neubau} = NN + 7,85 \text{ m}$

2.4.3 WELLE / STURZBRECHER

Gemäß Besprechung vom 10.12.2015 dürfen für Bemessung der HWS-Anlagen die BHFU [3] verwendet werden. Die Wellendruckbelastung ist für zwei Wellentypen zu ermitteln:

- Stehende Welle bzw. gebrochene Welle
- Ggf. Sturzbrecher

Stehende bzw. gebrochene Welle:

In der BHFU werden folgenden Wellenlasten angeboten, nach NLWKN Angaben ist eine Wellenhöhe von 0,50 m zu berücksichtigen:

AW - Außenwasserstand

Stehende bzw. gebrochene Welle

Lee-Lagen: Halber Tabellenwert der Wellenlast Zeile 1, Tabelle 6

Luv-Lagen:

Zeile	Wellenhöhe an der Wand max H_{ds} [m]	charakteristische Wellenersatz- last [KN/m]	Angriffshöhe unter AW [m]
1	$\leq 0,40$	15,0	0,50
2	$0,40 < H_{ds} \leq 0,60$	25,0	0,50
3	$0,60 < H_{ds} \leq 0,80$	35,0	0,50
4	$H_{ds} > 0,80$	50,0	0,50

Tabelle 6: Wellenersatzlast für stehende bzw. bereits gebrochene Welle

Sturzbrecher:

Gemäß E-Mail vom SUBV, Herr Koldehofe vom 07.01.2016 respektive NLWKN, Herr Wurpts sind keine Sturzbrecher anzusetzen.

„Wir kommen anhand der für die Bestickermittlung berechneten Seegangparameter im angefragten Bereich zu einem recht eindeutigen Ergebnis. Da im Bemessungsfall die Wellenhöhen im Bereich Lesumsperrwerk bis Niederbührener Deich unterhalb 0,5 m liegen, können für die in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Querschnitte Sturzbrecher während des Bemessungswasserstandes ausgeschlossen werden.“

2.4.4 TREIBGUTANSTOSS

Es wird ein Treibgutanstoß mit

- $P_k = 30 \text{ kN}$ auf einer Fläche $0,50 \times 0,50 \text{ m}$

auf das HWS-Tor in Höhe des Bemessungswasserstandes (NN +7,85m) bzw. an ungünstiger Stelle wirkend berücksichtigt.

2.4.5 EISDRUCK

Gemäß BHFU [3] ist der Eisdruck zwischen NN -2,00 m und NN +5,00 statisch ungünstig anzusetzen. Mit GOK (auf Höhe geschlossenes Tor) bei oberhalb NN +6,30 m ist somit kein Eisdruck zu berücksichtigen.

2.5 BESTICKHÖHEN

Die HWS-Tore werden mit einer Oberkante bei +7,90 mNN geplant. Die Bestickhöhe von NN +8,65m stellen eine Ausbaureserve da. Für die Statik wird der zukünftige Bemessungshochwasserstand bei NN +7.85m angesetzt.

Bestickhöhen	
Aktuell	Zukünftig (für Neubauten)
$H_{Best,aktuell} = NN + 7,90 \text{ m}$	$H_{Best,zukünftig} = NN + 8,65 \text{ m}$

2.6 ZULÄSSIGE VERFORMUNGEN

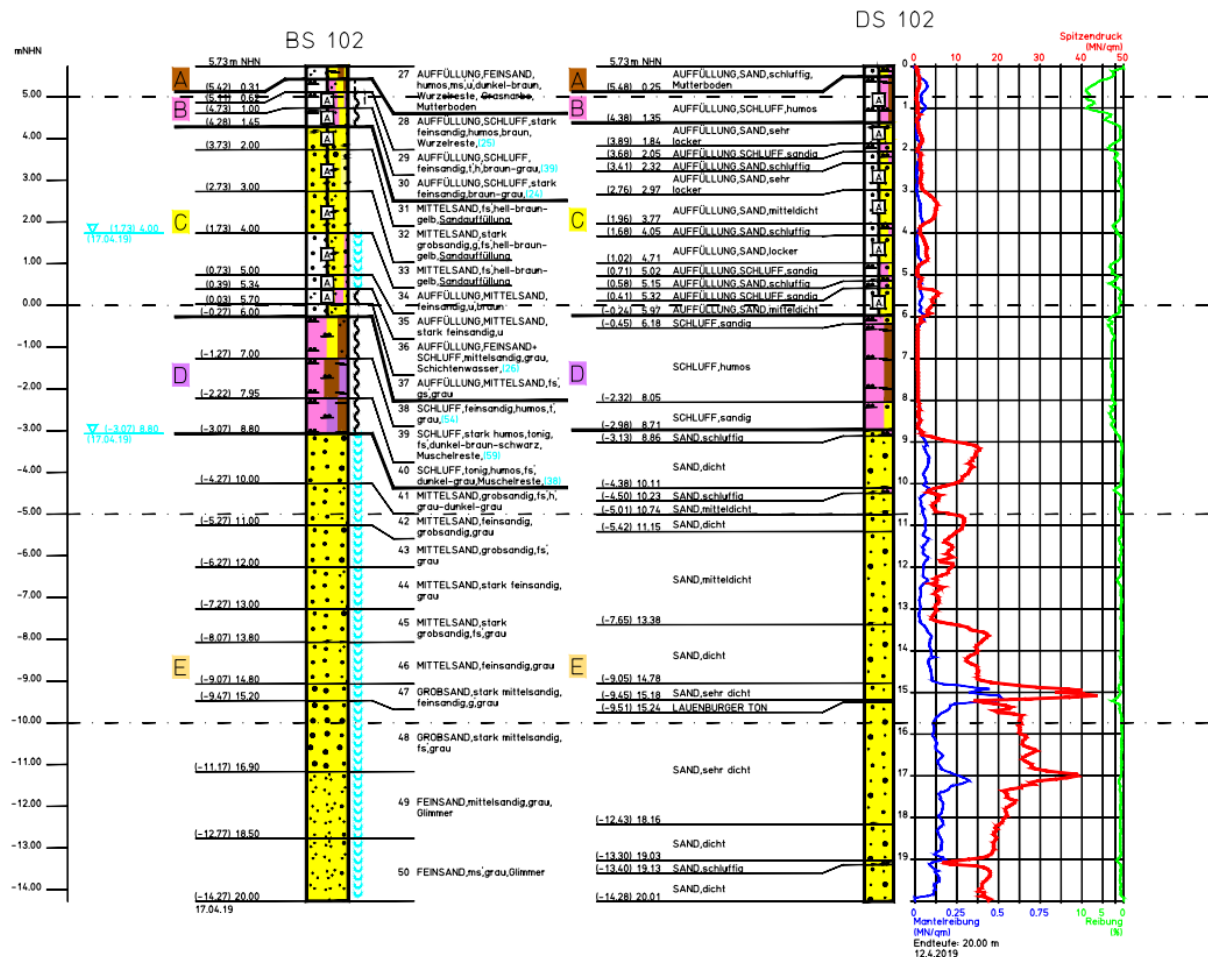
Für die HWS-Tore wird in der statischen Berechnung eine maximal zulässige Verformung von $f_{max} \leq \frac{L}{300}$ (Richtwert, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit) festgelegt.

In Anlehnung an HPA „Technische Rahmenbedingungen (TR-HWS-Bau)“ für HWS-Tore ohne Drempel wird der Durchbiegungsnachweis dahingehend erbracht, dass die untere Dichtung im Hochwasserbelastungsfall noch auf der Dichtschiene aufliegt.

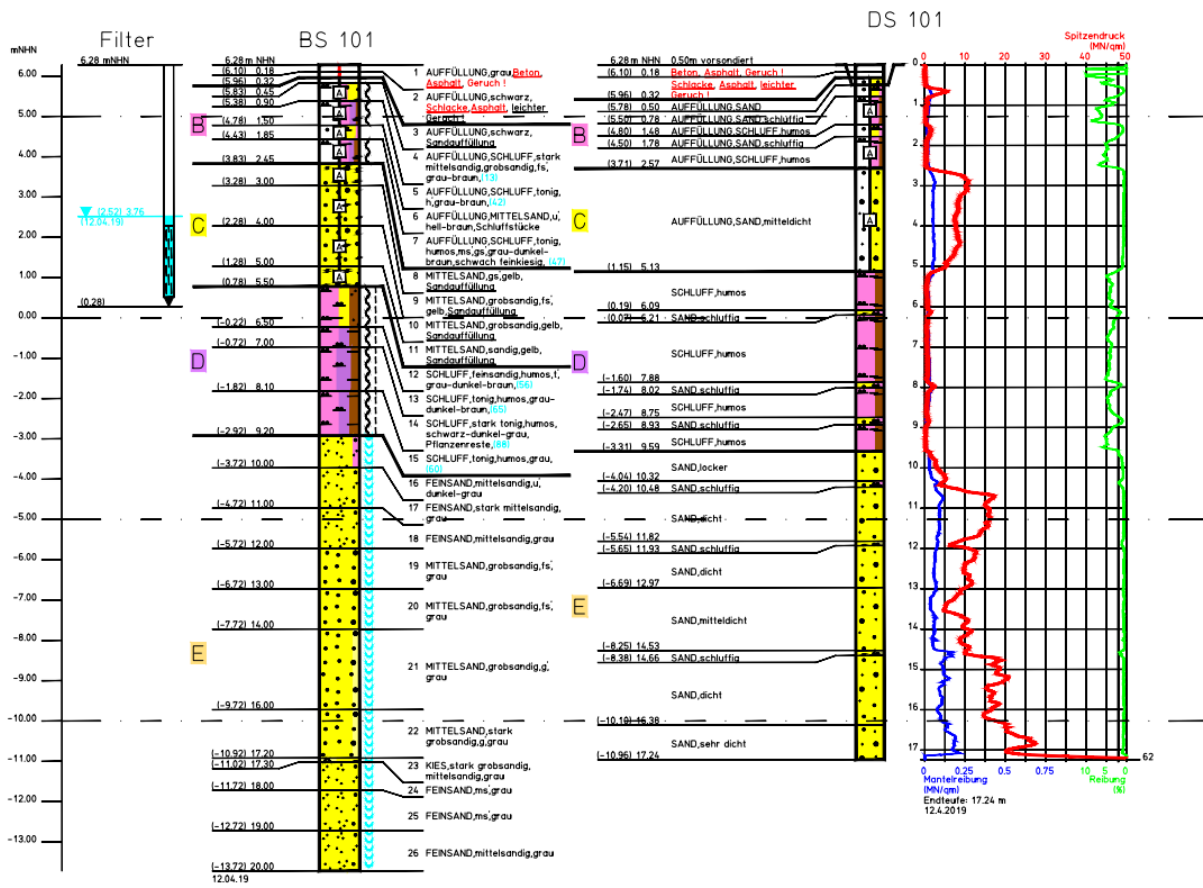
2.7 BODEN- UND BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Der Baugrund für die beiden HWS-Tore ist dem beigelegten Geotechnischen Bericht Nr. 5 vom *Grundbaulabor Bremen – Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH* (Stand 08.07.2019) zu entnehmen und nachfolgend zur Übersicht zusammengefasst.

2.7.1 BAUGRUND „WINKLER WEST“



2.7.2 BAUGRUND „WINKLER OST“



2.7.3 GRUNDWASSER

Mit der Baugrunduntersuchung wurde keine Untersuchungen zum Grundwasser durchgeführt. Es wird jedoch auf „schwach angreifendes Grundwasser“ verwiesen (Expositionsklasse XA1).

2.7.4 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG UND GEWÄHLTE GRÜNDUNG

Im Bodengutachten Bericht Nr.5 wird eine Flachgründung in den aufgefüllten Sand empfohlen. Die humose Schluff-Auffüllung ist ggf. durch eine tragfähige und nachverdichtete Sandauffüllung auszutauschen.

- Bemessungswert des Sohlwiderstands: $\sigma_{Rd} \leq 100 \text{ kN/m}^2$
- Erwartete Setzungen: 5 – 10 cm

Unabhängig von dieser Empfehlung werden in Abstimmung mit dem AG beide Deichscharte auf Mikropfählen tiefgegründet, um Setzungen der bindigen Bodenschichten im Deichkörper zu vermeiden.

Hinsichtlich der Tiefgründung auf Mikropfählen werden durch das Grundbaulabor Bremen (zuständiger Bodengutachter) auf Grundlage der Drucksondierungen für die nicht-bindigen Böden folgende Widerstandswerte (Mantelreibung) angegeben:

Bereich Deichschart „Winkler West“ DS 101

Tiefenbereich von [m NHN]	bis [m NHN]	Sondierspitzenwider- stand q_c im Mittel [MN/m ²]	Bruchwert der Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
- 3,4	- 4,2	5	90
- 4,2	- 5,5	15	215
- 5,5	- 8,4	10	160
- 8,4	- 10,0	17,5	225
- 10,0	- 11,0	$\geq 25,0$	255

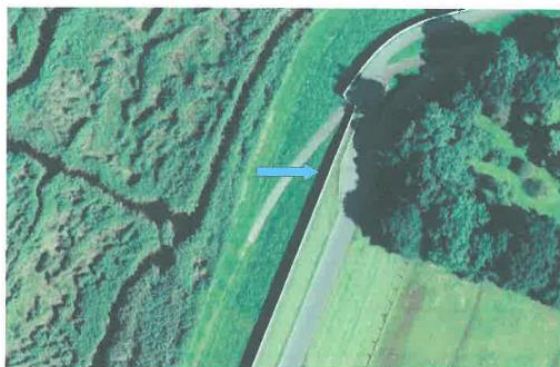
Bereich Deichschart „Winkler Ost“ DS 102

Tiefenbereich von [m NHN]	bis [m NHN]	Sondierspitzenwider- stand q_c im Mittel [MN/m ²]	Bruchwert der Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
- 3,0	- 4,3	15,0	215
- 4,3	- 7,7	7,5	135
- 7,7	- 9,5	15,0	215
- 9,5	- 11,8	$\geq 25,0$	255
- 11,8	- 14,3	15,0	215

Da der tragfähige Baugrund durch Bodenschichten mit geringer Tragfähigkeit überlagert wird (Mächtigkeit 7,50 m Winkler Ost und 4,50 m Winkler West), sind die druckbeanspruchten Mikropfähle auf Stabilitätsgefährdung zu untersuchen und entsprechen sicher auszuführen (Nachweis auf „Knicken“).

Für die Tiefgründung auf Mikropfählen sind die getroffenen Annahmen der Tragfähigkeitswerte des vorhandenen Bodens im Rahmen der Ausführung durch örtliche Probelastungen (1 Stk./Deichschart) im Rahmen der Ausführung zu bestätigen. Die gültigen Vorschriften für die Ausführung der Pfahlarbeiten (Mikropfähle) sind zu beachten.

Die Gesamtlänge der vorhandenen Spundwand (Hochwasserschutz) im Bereich um die Winkler Werft (Abschnitt 12) beträgt gemäß Spundwandlängenermittlung der Firma Handt 5,60 m.

Winkler West (Stemmtor)

Gesamtlänge Spundwand = 5,60m

Winkler Ost (einflügeliges HWS-Tor)

Gesamtlänge Spundwand = 5,60m

2.7.5 KAMPFMITTEL

Kampfmittelverdacht ist für die Tiefgründung auf Mikropfählen seitens des AG auszuschließen bzw. ggf. zu sondieren.

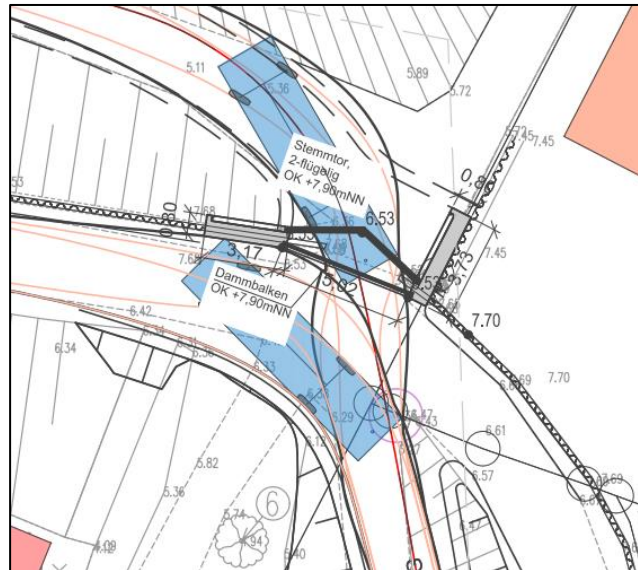
2.8 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES ENTWURFS

2.8.1 PLANUNGSVORGABEN

Neben den eingangs beschriebenen Entwurfsanforderungen werden hinsichtlich der Torplanungen folgende geometrische Vorgaben durch die Trassierung / Straßenplanung der planungsgruppe grün berücksichtigt.

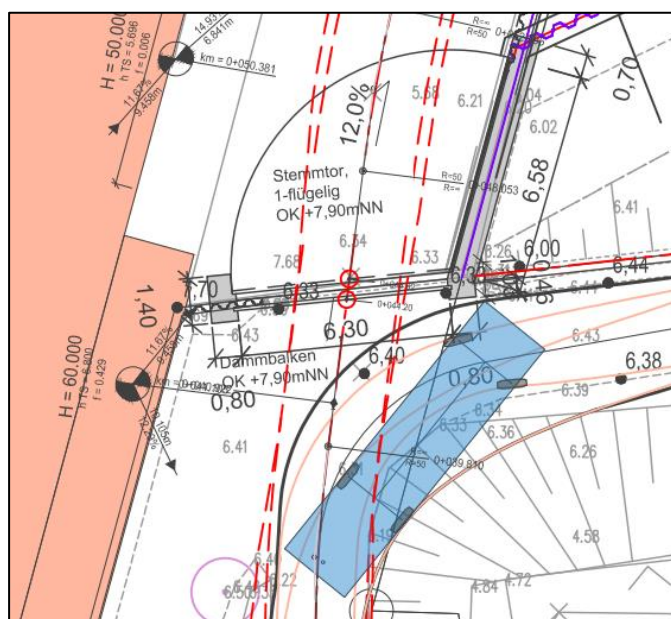
Stemmtor Winkler West

- Torbreite: ca. 5,00m
- Höhenlage Schartschwelle: +6,53 mNN
- Zu beachten: Schleppkurven / Wendekreise



Winkler Ost (Einflügeliges HWS-Tor)

- Torbreite: 6,30m
- Höhenlage Schartschwelle: +6,33 mNN
- Zu beachten: Schleppkurven / Wendekreise



Die Höhenvorgaben (Trassierung) wurden bereits im Kapitel Topographie / Beschaffenheit des Geländes erläutert.

2.8.2 EINFLÜGELIGES HOCHWASSERSCHUTZTOR WINKLER OST

Derzeit wird das Deichschart durch ein Dammbalkensystem gegen Hochwasser geschützt. Im Zuge der neuen Bestickhöhen wird dieses Deichschart durch ein einflügeligen HWS-Tor ersetzt.

Bei der Planung ist das Pflichtenheft Deichscharte (Bremischer Deichverband am rechten Weserufer) zu beachten.

Insgesamt wird das Deichschart mit einem ortsfesten Verschluss (HWS-Tor, 1. Deichsicherheit) und einem ortsveränderlichen Verschluss (Dammbalkensystem, 2. Deichsicherheit) geplant. Die Straßenplanung (Trassierung, Oberflächenaufbau usw.) erfolgt die durch planungsgruppe grün (pgg).

Folgende Bestickhöhen werden für die Bemessung des Stemmtores berücksichtigt:

- Aktuelle Bestickhöhe $H_{Best,aktuell} = +7,90 \text{ mNN}$
- Zukünftige Bestickhöhe $H_{Best,zukünftig} = +8,65 \text{ mNN}$ (Ausbaureserve)

In den Berechnungen wird die Bestickhöhe der möglichen späteren Ausbaureserve von 0,75 m auf +8,65 mNN berücksichtigt.

Damit ist das Bauwerk für ein Bemessungshochwasser von

- Bemessungshochwasser $H_{Bem,aktuell} = +7,10 \text{ m NN}$ (aktuell)
- Bemessungshochwasser $H_{Bem,Neubau} = +7,85 \text{ m NN}$ (zukünftig; für Neubauten)

ausgelegt.

Lage und Geometrie

Das Einflügelige Deichschart befindet sich an Deichkilometer km. Stat. 49+570 östlich der „Winkler Werft“ und ersetzt lagegetreu das vorhandene Dammbalkensystem.

Die lichte Torbreite beträgt 6,30 m. Die OK-Tor liegt bei +7,90 mNN, die OK Gelände auf Höhe der Schartschwelle bei ca. +6,30 mNN. Das einflügelige HWS-Tor liegt auf seitlichen Stahlbetonwänden und einer Stahlbetonsohle auf. In den statischen Berechnungen wird die zukünftige Bestickhöhe (Ausbaureserve) mit 0,75 m bei NN +8,65 m und das zugehörige Bemessungshochwasser berücksichtigt.

Aufgrund der Torlänge und der vorhandenen Bebauung erstreckt sich die Toranlage im Grundriss über eine Fläche von 8,80 x 8,80 m. Die Fläche wird an drei Seite über die vorhandene Spundwand (HWS-Wand) bzw. Einfassung der Rampe begrenzt.

Die Bauwerksgeometrie (Sohle, Sockel, Wände) ist unter der Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung, Wiederherstellung der Zufahrtsrampe, Gründung und Befahrung (Schleppkurven) geplant.

Aufgrund der vorhandenen Bebauung wird dieses Hochwassertor als einflügeliges Tor geplant, obwohl angesichts der Spannweite ein zweiflügeliges Stemmtor gemäß Pflichtenheft Deichscharte zu bevorzugen wäre.

Das einflügelige Tor verschließt in einer zweidimensionalen Ebene und besitzt damit geringere Anforderungen an Verschlussgenauigkeit, als ein zweiflügeliges Tor, wodurch Herstellung und Unterhaltung dieser Toranlage vereinfacht sind und seitens des AGs favorisiert werden.

Dichtigkeit im Hochwasserfall

Das Einflügelige Tor dichtet im Hochwasserfall über eine Lippendichtung gegen die Schartschwelle und seitlich über HD-PE-Leisten (o.glw. Konstruktion) gegen die Stahlbetonpfeiler (Verstärkt mit Stahlplatten) ab. Die waagerechte Lippendichtung zwischen Torflügel und Sohlschwelle ist mit einer eingeklemmten, in der Höhe mittels darin vorhandener Langlöcher nachjustierbaren Lippendichtung herzustellen. Die Abdichtung erfolgt letztlich durch den Absenkvorgang des HWS Tores (3cm auf 180°). Die horizontale Dichtebene der Schartschwelle (UK HWS-Tor) liegt bei +6,33 mNN bis +6,29 mNN. Aufgrund vorgegeben Höhen in diesem Bereich erfolgt der Anschluss an den landseitigen Deichweg daher über den Stahlbetonkörper.

Die vertikale Dichtebene zwischen HWS-Tor und Stahlbetonpfeiler erfolgt über angeschraubte Anpressleisten aus gut nachbearbeitbaren Materialien (z.B. Kunststoffe wie HD-PE-Leisten) mit rechteckigem Querschnitt, die sich im Hochwasserfall gegen in den Stahlbeton einbetonierte Anschlagbleche anpressen. Den wasserdichten Anschluss erreicht das Tor mittels eines aufgeklebten Schaumstoffstreifens. Die Anpressleisten haben eine Mindestbreite von 10 cm und entsprechend des gewählten Materials ausreichende Materialstärke.

Die Dichtungsmaterialien sind durch die Ausführungsplanung festzulegen und hinsichtlich Formschluss der Dichtebenen und kraftschlüssiger Verbindung zu Planen. Die abdichtenden Bauteile sind, sofern möglich, durch vorstehende Bleche einzufassen und dadurch zu sichern.

Um die Abdichtung sicherzustellen, ist das Tor im geschlossenen Zustand mit dem Stahlbetonpfeiler zu verspannen (Spannschloss o.glw. im oberen Tor-Drittel). In Abstimmung mit dem AG können landseitig zusätzliche Unterstützungen (Verschlussriegel o.ä.) im Anschlussbereich an die Schartschwelle ergänzt werden.

Alle Abdichtungselemente sind so geplant, dass eine Anpassung nach Einbau des Tores erfolgen kann. Damit kann die Dichtheit des Bauwerks hinsichtlich erwarteter Bautoleranzen im Stahlbetonbauwerk ermöglicht werden. Zum Anschluss an den vorhandenen Hochwasserschutz (Spundwände) werden die Spundwände in den Stahlbetonkörper integriert (Einbindelänge > 15 cm).

Stahlbetonbau

Im Hochwasserfall werden die Wände / Pfeiler maßgeblich durch die Lasten auf die Toraufleger beansprucht. Der Lastabtrag erfolgt über die Wände in die Stahlbetonfundamente.

Der Stahlbetonkörper gleicht einer Winkelstützwand. Durch die wasserseitig tiefer liegende OK Fundament, kann die Rampe mit relativ großen zwei-achsigen Gefälle über den Straßenbau (Belastungsklasse 1,0) hergestellt werden. Der Straßenbau muss an den Stahlbetonkörper der Schartschwelle anschließen. Damit werden aufwändige Gefälle-Geometrien im Stahlbetonkörper vermieden und der Straßenbau vereinfacht. Die mit Boden und dem Oberflächenaufbau (Asphalt o.glw.) überlagerte Stahlbetonplatte ist zu den offenen Seite mit einem Gefälle von 2,50 % geplant, um Wasseraufstau zu vermeiden. Alternativ bzw. ergänzend kann im Zuge der Ausführungsplanung eine Dränage eingeplant werden.

Im Durchfahrtsbereich befindet sich aufgehend aus der Sohle ein Stahlbetonsockel mit einer Breite von ca. 1,60 m. Der Stahlbetonsockel ist überfahrbar und bildet mit der Schartschwelle die horizontale Dichtebene zum HWS-Tor. Im Übergangsbereich zur Fahrbahn ist der Stahlbetonsockel mittels Kantenschutz dauerhaft auszuführen. Alle Einbauteile sind

mindestens durch eine dauerhafte Feuerverzinkung vor Korrosion geschützt (z.B. Sohlschwelle, Dammbalkenschwelle, Kantenschutz, Anschlagleisten usw.).

Sofern die Einbauteile für die umlaufende Dichtebene benötigt werden, sind diese nachträglich (nach Aufmaß des Stahltores) mittels selbstverdichtenden Betons herzustellen, sodass ein monolithischer Verbund entsteht. Die für den präzisen Tor-Verschluss entscheidenden Bauteile sind im Wesentlichen die Sohlschwelle (horizontale Dichtebene) und Anschlagleisten (vertikale Dichtebene). Die Konstruktion ist so auszuführen, dass die erforderlichen Einbaugenauigkeiten eingehalten werden können (Justierbarkeit). Der erhöhte Schalungsaufwand ist hinsichtlich der Ausführung zu berücksichtigen.

Weitere Einbauteile in den Verkehrsflächen (Griesstände usw.) werden durch die Ausführungsplanung festgelegt. Es kann auf Standardbauteile aus dem Straßenbau zurückgegriffen werden. Sämtliche Einbauteile entsprechen dabei grundsätzlich der Belastungsklasse D400 und sind leicht bedienbar herzustellen. Die Griesständerkonstruktion ist durch die Ausführungsplanung mit dem AG abzustimmen, da die bevorzugte Ausführungsvariante „Mönninghoff“ nicht Lieferschwierigkeiten aufweist.

Die aus dem Sockel aufgehenden Stahlbetonpfeiler dienen primär der Lagerung des HWS-Tores. Im Einfahrtbereich der Rampe zur Winkler-Werft bzw. im Bereich des Deichverteidigungsweges werden die Pfeiler abgerundet hergestellt. Eine vollständige Runden ist angesichts der erforderlichen Pfeilerbreite und einzuhaltenden Schleppradien / Fahrzeugradien nicht umsetzbar. Der überfahrbare Stahlbetonsockel ist als Verkehrsfläche an der Oberfläche in hochwertiger Fahr betonqualität und mit dem im Straßenbau üblichen Besenstrich herzustellen.

Das HWS-Tor (Stahlbau) wird im geöffneten Zustand in einer Stahlbetonnische mit Überdachung eingelassen. Die Tornische besteht dem Grunde nach aus einer Stahlbetonwand, die auf der Stahlbetonsohle gegründet ist.

Aufgrund der Überfahrbarkeit ist der Beton zunächst als C30/37 (LP) geplant, um die Expositionsklasse XF4 (Tausalze) zu berücksichtigen. Im Zuge der Ausführungsplanung kann in Abstimmung mit dem AG ggf. ein alternativer Beton gewählt werden.

Hinsichtlich zukünftiger Bestickhöhen wird eine Ausbaureserve statisch berücksichtigt. Für zukünftige Bauwerks-Aufhöhungen sind daher lediglich die Torpfeiler und Tornische entsprechend der Vorgaben aufzuheben. Hierfür bietet sich ein Teilrückbau (z.B. Hochwasserdruckverfahren) mit neuer Anschlussbewehrung an.

Stahlwasserbau (HWS-Tor)

Der Torflügel besteht im Wesentlichen aus einem Staublech, welches durch horizontale Rippen (L-Winkel) und vertikale Rippen (Flachstahl) ausgesteift wird. Das Staublech wird landseitig angeordnet, sodass auf den aussteifenden Blechen im geöffneten Zustand (in Tornische) keine Gegenstände o.ä. abgelegt werden können. Die L-Winkel sind so herzustellen, dass der Winkel nach unten zeigt, um eine Staunässe oder Verschmutzung zu vermeiden.

Im Hochwasserfall wird das Staublech aufgrund der Lage primär einer Zugbelastung ausgesetzt. Die horizontale und vertikale Aussteifung verteilt dabei die Lasten gleichmäßig zu den Auflagerpunkten, wobei insbesondere die horizontalen Rippen (L-Winkel) einer Druckbeanspruchung ausgesetzt werden. Die gesamte Stahlbau-Konstruktion ist dichtverschweißt gemäß statischer Anforderungen herzustellen. Der Einsatz von Schrauben wird

auf die Befestigung der Dichtelemente begrenzt. Einzige Ausnahme stellt die Befestigung des Torscharniers am Stahlbetonpfeiler, also der Einstellbereich des HWS-Tores, dar.

Aufgrund der Torlänge (ca. 6,60 m zzgl. Scharnier) liegt der Fokus der Bemessung der Konstruktion auf der Begrenzung der Verformungen. Dies gilt sowohl für die Aufnahme des Wasser- und Wellendrucks sowie die Übertragung des Eigengewichts.

Um Verformungen am HWS-Tor im geöffneten Zustand zu vermeiden, wird dieses auf trapezförmigen HD-PE-Lagern (o.glw) in der Tornische abgestützt.

Die Konstruktion zur Sicherung im geöffneten Zustand (Vorhängeschloss) und geschlossenen Zustand (Spannschloss, ggf. zus. Maßnahmen wie Spannhebel usw.) ist durch die Ausführungsplanung festzulegen.

Das einflügelige HWS-Tor wird über ein Scharnierpaar an einem der beiden Stahlbetonpfeiler befestigt und dort über eine Schraubkonstruktion kraftschlüssig rückverankert. Das Torscharnier besteht aus zwei Augenblechen, die an der Wendesäule des HWS-Tores befestigt sind, einem 60 mm Bolzen sowie einem einzelnen (Auflager-)Augenblech zur Befestigung am Stahlbetonpfeiler. Die Anschlussplatte mit Augenblech an die rückverankernde Konstruktion des Stahlbetonpfeilers ist über justierbarer Ankerplatte geplant, wobei im Wesentlichen die Position des Augenblechs (Schweißung) gemäß Aufmaß am Stahltor anzupassen ist

Das obere Lager (Halslager) überträgt dabei vollständig die Vertikallasten (Tor-Eigengewicht) in den Stahlbetonpfeiler. Gleichzeitig erfolgt der Absenk-Mechanismus über das Halslager mit einer Absenkung von 3 cm auf 180° über ein Radialgleitlager.

Das untere Lager (Spurlager) dagegen keine Vertikallasten, wird jedoch für die Drehbewegung ebenfalls mit einem Radialgleitlager ausgeführt. Die Buchsen der Scharniere sind als wartungsfreie, selbstschmierende, metallische Gleitlager geplant. Die Bolzen sind als austauschbare Bolzen für etwaige Sanierungen oder Wartungsarbeiten geplant.

Die Scharniere sind hinsichtlich späterer Aktivierung von Ausbaureserven für eine Aufhöhung von 0,75 m bereits bemessen und müssen für diesen Fall in ihrer Lage nicht umgesetzt werden.

Erfahrungsgemäß unterliegen Stahlbauteile mit einer entsprechenden Häufung von vollverschweißten Blechen und Trägern starken Zwängungen. Deshalb ist eine Stahlbauabnahme / Aufmaß im Rohbauzustand, die bereits auch die Ebenheit der Bauteile beinhaltet obligatorisch.

Hinsichtlich der Ausführungsplanung ist zu beachten, dass alle Verschlussarten mit einfachsten technischen Mitteln, mit ungeübten Personal selbsterklärend, mit möglichst geringsten Personalaufwand und schneller Einsatzzeit verschlossen können werden müssen. Ebenso soll sämtliches notwendiges Material, das für ein wasserdichtes Schließen erforderlich ist möglichst vandalismus- und diebstahlsicher in unmittelbarer Nähe zum Deichschart aufbewahrt werden können.

Korrosionsschutz

Sämtliche Stahlbauteile sind mit einem Korrosionsschutz versehen. Da die gemäß Pflichtenheft Deichscharte geforderte Feuerverzinkung für den relativ großen Stahlbau ggf. nicht umgesetzt werden kann, ist ein Beschichtungssystem gemäß ZTV-Ing vorzusehen.

Alle Stahlbauteile aus normalem Baustahl (S235 J2+N) erhalten eine mehrlagige Korrosionsschutzbeschichtung mit System II IM2/3 gemäß Liste der BAW für zugelassene Systeme für Meerwasserbauwerke (Aktuelle Liste; ggf. Ausgabe April 2020):

- NDFT: 500 µm (nominelle Trockenfilmdicke)
- 1 x Grundbeschichtung 50 µm; EP-Zn/PUR-Zn
- 2 bis 3 x DB (gesamt 450 µm; EP/PUR)
- Abriebwiderstand nach BAW = stark
- Deckbeschichtung UV-stabil, Farbgebung nach Wahl AG, z.B. DB 701 (hellgrau)

Die Beschichtung erfolgt im Werk. Schäden aus dem Transportvorgang sind baubegleitend auszubessern.

Gründung (Tiefgründung auf Mikropfählen)

Aufgrund des setzungsempfindlichen Baugrunds wird die Stahlbetonplatte auf Mikropfählen in den tiefliegenden bindigen Baugrund tiefgegründet. Da tragfähiger Baugrund durch teilweise mächtige weiche bindige Schichten bzw. locker-gelagerte nicht-bindige Schichten überlagert wird, sind die Mikropfähle hinsichtlich der Sicherheit gegen Stabilitätsversagen (Druckbeanspruchung mit „Knicken“) mit Pfählen der Firma Titan Ischebeck geplant.

Dammbalkensystem (2. Deichsicherheit)

Die zweite Deichsicherheit / Verschlussicherheit wird über einen landseitig situierten Dammbalken (mit Griesständer) sichergestellt.

Der Bremische Deichverband am rechten Weserufer verfügt über ein langjährig erprobtes Dammbalkensystem aus Aluminium. Dieses System ist bemessen und daher in seinen Einsatzmöglichkeiten exakt definiert, siehe Anlage. Um die universelle Anwendbarkeit des Systems zu erhöhen, werden im Wesentlichen folgende Dammbalkenlängen eingesetzt: 2,30m; 3,25m; 5,01m. Angesichts der vorgegebenen Torbreite (2 x 3,30 m zwischen Griesständer und Dammbalkennische) sind für das Deichschart die 3,25 m Dammbalkenprofile passend. Unterseitig erfolgt die Abdichtung über eine waagerechte Dammbalkenschwelle. Die Planung des Griesständers erfolgt durch die Ausführungsplanung in Abstimmung mit dem AG.

2.8.3 ZWEIFLÜGELIGES STEMMTOR WINKLER WEST

Derzeit wird das Deichschart durch ein Dammbalkensystem gegen Hochwasser geschützt. Im Zuge der neuen Bestickhöhen ist dieses Deichschart mit einem Stemmtor auszubauen.

Bei der Planung ist das Pflichtenheft Deichscharte (Bremischer Deichverband am rechten Weserufer) zu beachten.

Insgesamt wird das Deichschart mit einem ortsfesten Verschluss (HWS-Tor, 1. Deichsicherheit) und einem ortsveränderlichen Verschluss (Dammbalkensystem, 2. Deichsicherheit) geplant. Die Straßenplanung (Trassierung, Oberflächenaufbau usw.) erfolgt die durch planungsgruppe grün (pgg).

Folgende Bestickhöhen werden für die Bemessung des Stemmtores berücksichtigt:

- Aktuelle Bestickhöhe $H_{Best,aktuell} = +7,90 \text{ mNN}$
- Zukünftige Bestickhöhe $H_{Best,zukünftig} = +8,65 \text{ mNN}$ (Ausbaureserve)

In den Berechnungen wird die Bestickhöhe der möglichen späteren Ausbaureserve von 0,75 m auf +8,65 mNN berücksichtigt.

Damit ist das Bauwerk für ein Bemessungshochwasser von

- Bemessungshochwasser $H_{Bem,aktuell} = +7,10 \text{ m NN}$ (aktuell)
- Bemessungshochwasser $H_{Bem,Neubau} = +7,85 \text{ m NN}$ (zukünftig; für Neubauten)

ausgelegt.

Lage und Geometrie

Das Deichschart-Tor „Winkler West“ ist mit einer lichten Breite von ca. 5,00 m geplant. Das HWS-Tor befindet sich ca. bei Deichkilometer 0+014 m westlich der Winkler-Werft. Die Sohloberkante ist aufgrund der Straßenneigung (Gefällesituation) variable.

Das HWS-Tor besteht aus zwei Stemmtoren, die auf seitlichen Betonpfeilern aufliegen. Die Betonpfeiler bzw. -Wände oder Torhäuser sind als Trogbauwerk mit einer Sohlplatte verbunden. Im Hochwasserfall dichten die beiden Tore über die Stemmwirkung mit PE-HD-Leisten gegeneinander ab. Seitlich erfolgt die Abdichtung mit PE-HD-Leisten gegen die Stahlbetonpfeiler, die im Anpressbereich mit Stahlplatten verstärkt sind.

Die Stemmtore sind jeweils ca. 3,10 m lang und unter 22° zueinander im geschlossenen Zustand geneigt. Aufgrund der vorhandenen Bebauungs-Situation ist schließt das östliche Stemmtor unter ca. 74°, während das westliche mit ca. 170° schließt. Im Schließvorgang senkt sich das Stemmtor jeweils über das Torscharnier mit einem Versatz von 3 cm auf 180°.

Die Dichtebene der Scharthschwelle (UK HWS-Tor) liegt bei +6,53 mNN bis +6,49 mNN. Die Abdichtung erfolgt hier über eine Lippendichtung, die am HWS-Tor befestigt ist. Aufgrund vorgegeben Höhen in diesem Bereich erfolgt der Anschluss an den landseitigen Deichweg daher über den Stahlbetonkörper.

Dichtigkeit im Hochwasserfall

Alle Abdichtungselemente sind so geplant, dass eine Anpassung nach Einbau des Tores erfolgen kann. Damit kann die Dichtheit des Bauwerks hinsichtlich erwarteter Bauleranzen im Stahlbetonbauwerk ermöglicht werden. Zum Anschluss an den vorhandenen Hochwasserschutz (Spundwände) werden die Spundwände in den Stahlbetonkörper integriert.

Die Ausführung der umlaufenden Dichtigkeit erfolgt analog zum einflügeligen HWS-Tor Winkler-Ost (siehe voriges Kapitel) und sind der zugehörigen Beschreibung zu entnehmen. Abweichend zum einflügeligen HWS-Tor besitzt das Stemmtor im v-förmigen Stemmbereich eine weitere vertikale Dichtebene. Die Abdichtung erfolgt analog zu den anderen vertikalen Abdichtungsbereichen über angeschraubte Anpressleisten aus gut nachbearbeitbaren Materialien (z.B. Kunststoffe wie HD-PE-Leisten) mit rechteckigem Querschnitt, die sich im Hochwasserfall über die Stemmkraft gegeneinander anpressen.

Stahlbetonbau

Im Hochwasserfall werden die Wände maßgeblich durch die Lasten auf die Toraufleger beansprucht. Der Lastabtrag erfolgt über die Wände in die Stahlbetonfundamente.

Die grundlegende Konstruktion (Stahlbetonplatte, -sockel, -pfeiler und -Tornische) ist analog zum einflügeligen HWS-Tor Winkler Ost (siehe voriges Kapitel) herzustellen.

Entgegen der Gründungsempfehlung des Bodengutachters wird auch das Stemmtor nicht flachgegründet. Aufgrund erwarteter Setzungen der bindigen Bodenschichten im Deichkörper wird das HWS-Tor auf Mikropfählen tiefgegründet.

Aufgrund der Fahrbahnsituation und damit verbunden der Gefällesituation wird das Torfundament in zwei Bereiche unterteilt. Dem Grunde nach gleicht das Bauwerk einer Winkelstützwand. Die Fahrbahn im Torbereich um die Schartschwelle besteht aus Stahlbeton mit einem vergleichsweise geringen Gefälle zur Entwässerung. Wasserseitig erfolgt neben der Schartschwelle der Übergang zur Rampe (Gefälle ca. 8%). Das Rampengefälle erstreckt sich dabei zwei-achsig. Um den Anschluss an die Fahrbahn zu vereinfachen, ist das Fundament in diesen Bereichen tieferliegend. Der Straßenbau muss daher an den Stahlbetonkörper der Schartschwelle anschließen. Damit werden aufwändige Gefälle-Geometrien im Stahlbetonkörper vermieden und der Straßenbau vereinfacht.

Die Stahlbetonpfeiler sind im Fahrbahnbereich abgerundet, wobei die Vorgaben durch der Verkehrsplanung der planungsgruppe grün (Schleppkurven usw.) berücksichtigt wurden.

Stahlwasserbau

Die Torkonstruktion ist analog zum einflügeligen HWS-Tor Winkler Ost und dem vorigen Kapitel zu entnehmen.

Der wie Torflügel bestehen im Wesentlichen aus einem Staublech, welches durch horizontale Rippen (L-Winkel) und vertikale Rippen (Flachstahl) ausgesteift wird. Das Staublech wird landseitig angeordnet, sodass auf den aussteifenden Blechen im geöffneten Zustand (in Tornische) keine Gegenstände o.ä. abgelegt werden können. Die L-Winkel sind so herzustellen, dass der Winkel nach unten zeigt, um eine Staunässe oder Verschmutzung zu vermeiden. Im v-förmigen Stemmbereich stemmen sich die Tore im Hochwasserfall an der Schlagsäule gegeneinander (gegen die Dichtungsleisten).

Korrosionsschutz

Sämtliche Stahlbauteile sind mit einem Korrosionsschutz versehen. Da die gemäß Pflichtenheft Deichscharte geforderte Feuerverzinkung für den relativ großen Stahlbau ggf. nicht umgesetzt werden kann, ist ein Beschichtungssystem gemäß ZTV-Ing vorzusehen.

Alle Stahlbauteile aus normalem Baustahl (S235 J2+N) erhalten eine mehrlagige Korrosionsschutzbeschichtung mit System II IM2/3 gemäß Liste der BAW für zugelassene Systeme für Meerwasserbauwerke (Aktuelle Liste; ggf. Ausgabe April 2020):

- NDFT: 500 µm (nominelle Trockenfilmdicke)
- 1 x Grundbeschichtung 50 µm; EP-Zn/PUR-Zn
- 2 bis 3 x DB (gesamt 450 µm; EP/PUR)
- Abriebwiderstand nach BAW = stark
- Deckbeschichtung UV-stabil, Farbgebung nach Wahl AG, z.B. DB 701 (hellgrau)

Die Beschichtung erfolgt im Werk. Schäden aus dem Transportvorgang sind baubegleitend auszubessern.

Gründung (Tiefgründung auf Mikropfählen)

Aufgrund des setzungsempfindlichen Baugrunds wird die Stahlbetonplatte auf Mikropfählen in den tiefliegenden bindigen Baugrund tiefgegründet. Da tragfähige Baugrund durch teilweise mächtige weiche bindige Schichten bzw. locker-gelagerte nicht-bindige Schichten überlagert wird, sind die Mikropfähle hinsichtlich der Sicherheit gegen Stabilitätsversagen (Druckbeanspruchung mit „Knicken“) mit Pfählen der Firma Titan Ischebeck geplant.

Dammbalkensystem (2. Deichsicherheit)

Die zweite Deichsicherheit / Verschlussicherheit wird über einen landseitig situierten Dammbalken (mit Griesständer) sichergestellt.

Der Bremische Deichverband am rechten Weserufer verfügt über ein langjährig erprobtes Dammbalkensystem aus Aluminium. Dieses System ist bemessen und daher in seinen Einsatzmöglichkeiten exakt definiert, siehe Anlage. Um die universelle Anwendbarkeit des Systems zu erhöhen, werden im Wesentlichen folgende Dammbalkenlängen eingesetzt: 2,30m; 3,25m; 5,01m. Angesichts der vorgegebenen Durchfahrtsbreite von ca. 5,00 m sind für das Deichschart unter Berücksichtigung des Griesständers passende Dammbalkenprofile herzustellen. Unterseitig erfolgt die Abdichtung über eine waagerechte Dammbalkenschwelle. Die Planung des Griesständers erfolgt durch die Ausführungsplanung in Abstimmung mit dem AG.

2.8.4 VERÄNDERLICHKEIT

Die HWS-Tore werden mit einer Bestickhöhe von +7,90 mNN hergestellt. In der statischen Berechnung wird eine Ausbaureserve von 0,75 m auf eine zukünftige Bestickhöhe von +8,65 mNN berücksichtigt.

Während der Stahlbau der HWS-Tore vergleichsweise einfach ausgebaut werden kann, sind die Stahlbetonbauteile (Tornische, Pfeiler usw.) mit größerem Aufwand zu erhöhen. Das Fundament und die Tiefgründung sind für den zukünftigen Zustand bereits ausgelegt.

2.9 VER- UND ENTSORGUNGSLEITUNGEN

Im Baufeld sind nach derzeitigem Planungsstand keine Leitungen vorhanden. Im Zuge der Planung werden im Fundament der HWS-Tore Leitungen für etwaige spätere Durchführungen (Leerrohre) vorgesehen. Die Leerrohre sind gegen drückendes Wasser (Hochwasserfall) abzudichten und zu sichern.

2.10 RÜCKBAUARBEITEN

Der vorhandene Hochwasserschutz (Spundwände) ist soweit zurückzubauen, dass dieser abdichtend in den Tor-Neubau einbindet. Die Einbindelänge ist mit >15cm geplant. Der Rückbau erfolgt mittels Schweißbrennens o.glw.. Die Arbeiten umfassen auch den Rückbau des bestehenden Deichscharls (Dambalkensystem).

Am einflügeligen Deichschart Winkler Ost ist im Zuge der Baumaßnahme das vorhandene Werft-Tor (einflügelig aufgehängt an einem Stahlpylone) zunächst rückzubauen, zu lagern und anschließend neben dem neugebauten HSW-Tor wiederherzustellen.

Bauzeitlich sind der vorhandene Oberflächenaufbau (Deichverteidigungsweg, Rampenbauwerke) sowie Teile des vorhandenen Deckwerks (Rasen) zurückzubauen und nach Herstellung der neuen HWS-Tore wiederherzustellen.

2.11 UNTERHALTUNG

Die Unterhaltung der HWS-Anlagen (Spundwände, Winkelstützwand, Deichscharte) obliegt dem Bremischen Deichverband am rechten Weserufer.

Die Unterhaltung des Deichverteidigungs- und Unterhaltungsweges auf dem Grundstück des der Winkler-Werft obliegt dem Eigentümer.

2.12 BEWEISSICHERUNG / SICHERUNGSMASSNAHMEN

Vor und während der Baumaßnahme ist ein Beweissicherungsverfahren an der vorhandenen Winkler-Werft im Bereich des Baufelds durchzuführen.

Der Deichverteidigungsweg wird im Zuge der Gesamtbaumaßnahme instandgesetzt, sodass hierfür nach derzeitigem Planungsstand keine Beweissicherung erforderlich ist.

2.13 AUSSENANLAGEN

Im Bereich der BE-Fläche sind nach Fertigstellung der Baumaßnahme die Oberflächen in den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen. Die Oberflächen im Vegetationsbereich sind als Rasenfläche wiederanzusäen einschließlich vorbereitender Maßnahmen.

2.14 ABROSTUNG / KORROSION

Alle Stahlbauteile werden korrosionsgeschützt ausgeführt. Für die statische Berechnung wird keine Korrosion bzw. Abrostungsraten berücksichtigt.

3 GENEHMIGUNG

Für die Herstellung, Beseitigung oder wesentliche Änderung von Deichen und Dämmen, die den Hochwasserabfluss beeinflussen, sowie von Deichen, Dämmen und anderen Anlagen, die dem Schutz gegen Hochwasser oder Sturmfluten zu dienen bestimmt sind, ist gemäß § 119 Absatz 1 Bremisches Wassergesetz (BremWG in der Fassung vom 24.02.2004) in Verbindung mit § 117 eine wasserrechtliche Planfeststellung erforderlich. Gemäß Absatz 3 des § 119 gelten § 111a Abs. 2 bis 4 und §§ 113 bis 118 BremWG sinngemäß. Gemäß Absatz 2 des § 111 a BremWG kann für einen nicht UVP-pflichtigen Gewässer Ausbau eine Plangenehmigung erteilt werden. Den Entscheid hierzu trifft nach Vorprüfung des Einzelfalls der SUBV.

Hinsichtlich der Bebauung auf dem Flurstück der Winkler Werft ist der Bau der HWS-Anlage mit dem Eigentümer durch den AG abzustimmen. Ggf. wird ein Grunderwerb erforderlich.

Schutzgebiete (Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete etc.) liegen im Planungsgebiet nicht vor. Besondere Beiträge zum Umweltschutz sind für das Genehmigungsverfahren derzeit nicht zu erwarten.

4 BAUABLAUF / TERMINE

4.1 BAUABLAUF

Die Bauzeit der beiden HWS-Tore wird folgendermaßen abgeschätzt:

	Einflügeliges HWS-Tor Winkler Ost	Stemmtor Winkler West
Stahlbau – Herstellung Tor(e)	28 AT	28 AT
Rückbau Zufahrtstor Winkler Werft	2 AT	-/-
Rückbau Oberflächen + Baugrube, Rückbau Dammbalken	5 AT	5 AT
Herstellung Mikropfähle	4 AT	4 AT
Herstellung Stahlbetonsohle + Erhärtung	10 AT	10 AT
Herstellung Sockel + Erhärtung	5 AT	5 AT
Herstellung Pfeiler + Tornische	10 AT	10 AT
Herstellung Oberflächenaufbau	3 AT	4 AT
Einbau Abdichtungs-Bauteile nach Aufmaß Stahltor	5 At	5 At
Einbau Stahlbau	3 AT	4 AT
Fertigstellung, Montage fehlender Einbauteile	3 AT	3 AT
Summe	2,5 Monate	2,5 Monate

Unter der Annahme, dass einzelne Bauteile zum Teil zeitgleich hergestellt werden können, wird die Gesamtbauzeit mit ca. 3,5 Monaten abgeschätzt, die in das Gesamtprojekt zu integrieren ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass hochwasserkritische Arbeiten nur in den Sommermonaten außerhalb der Sturmflutsaison (vom 15.9. bis 30.4.) ausgeführt werden können. Sämtliche Arbeiten, die den direkten Umbau des vorhandenen Deichscharls bedeuten, sind außerhalb der Sturmflutsaison herzustellen. Die Werksfertigung der Stahltore ist hiervon unberührt.

4.2 BAUGRUBE

Für die Herstellung der Stahlbetonsohle wird eine Baugrube erforderlich. Der Aushub beträgt im Bereich der vorhandenen Spundwand weniger als 2,00 m. Es ist eine (teil-)geböschte Baugrube vorgesehen.

4.3 FLÄCHENBEDARF

Für die Durchführung der Baumaßnahme wird neben dem Baufeld (Bereich Baumaßnahme) eine Fläche für die Baustelleneinrichtung erforderlich. Aufgrund der Zuwegung (An- und Abtransport) soll diese landseitig des Deichs angeordnet werden. Die zusätzlich benötigten Flächen sind durch die Genehmigungs- und Ausführungsplanung festzulegen.

4.4 ZUWEGUNG / ZUGÄNGLICHKEIT

Die Zufahrt zu den beiden Deichscharten bzw. zur Winkler Werft erfolgt landseitig über die Lesumbroker Landstraße. Das Deichschart Winkler Ost ist gleichzeitig die Zufahrt zur Winkler Werft und über den landseitigen Deichverteidigungsweg zu erreichen. Die Neigung der Rampen von der Landstraße zum Deichverteidigungsweg sind ggf. zu beachten. Das Deichschart Winkler West ist ebenfalls über den landseitigen Deichverteidigungsweg zu erreichen.

4.5 ERSCHÜTTERUNGEN

Erschütterungen werden mit dem Bau von gebohrten Mikropfählen auf ein geringes baubetriebliches Maß reduziert, z.B. aus Baustellenverkehr und Verdichtungsarbeiten bzw. zur Hindernisdurchbohrung.

4.6 LÄRM

Für alle Tiefgründungselemente werden ausschließlich bohrende Verfahren eingesetzt, die bezüglich Lärmemissionen als unkritisch eingestuft werden.

Der Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt ca. 15 m. Hinsichtlich der Lärmbelastung ist der Betrieb der vorhandenen Winkler Werft zu berücksichtigen. Im Zuge der weiteren Planung ist die Geräuschbelastung festzustellen und zu berücksichtigen. Die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. Kern- oder Mischgebiete (MK, MI) sind einzuhalten. Für detaillierte Aussagen ist ein Fachgutachter hinzuziehen.

Immissionsrichtwerte gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm:

	Gebietseinstufung	tags	nachts
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	60	45
d)	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e)	Reine Wohngebiete	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

5 KOSTENBERECHNUNG

Niedrige Investitions- und Unterhaltungskosten und eine hohe Lebenserwartung der geplanten Maßnahmen werden erwartet. Im Rahmen der Entwurfsplanung wurden die Investitionskosten im Rahmen einer Kostenberechnung nach DIN 276 erfasst.

Die detaillierte Massen- und Kostenberechnung erfolgt tabellarisch und ist als Anlage beigefügt.

Eine mögliche weitere Erhöhung der Bestickhöhe um bis zu 0,75 m wird zum derzeitigen Zeitpunkt nicht kostenmäßig berücksichtigt.