



# Gelände der ehemaligen Bremer Wollkämmerei – Hochwasserschutz an der Blumenthaler Aue

**WFB Wirtschaftsförderung Bremen  
GmbH**

Erläuterungsbericht Genehmigungsplanung

*Auftraggeber:*  
Wirtschaftsförderung Bremen GmbH  
Sondervermögen Gewerbeflächen  
Bürgermeister-Smidt-Straße  
101, 28195 Bremen

*Auftragnehmer:*  
INROS LACKNER SE

Linzer Straße 3  
28359 Bremen

*Planungsleistung:*  
Genehmigungsplanung

*Datum:*  
18.07.2022

## Dokument Kontrollblatt

### Projektdaten

Auftraggeber: Wirtschaftsförderung Bremen - WFB  
Projektbezeichnung: Hochwasserschutz Blumenthaler Aue  
AZ des AG: IV/2010-05/232 1.10922  
Dokumentart: Erläuterungsbericht - Genehmigungsplanung

### Dokumentdaten

Dokument: P:\2014\2014-0320\Projekt\05\08\Lph 4\_0 Genehmigungsplanung\01a  
überarbeiteter  
Genehmigungsplanungsbericht\220718\_Genehmigungsplanung\_HWS  
Blumenthaler Aue\_rev3.docx  
Erstell-Datum: 18.07.2022  
Revisions-Nr.: 3

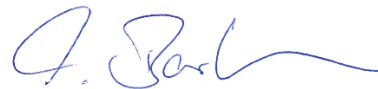
### Bearbeitung und Dokumentprüfung

Geprüft

Bearbeitung (bis 03/2020)



.....  
i.V. Dr. Heiko Spekker  
Fachbereichsleiter



.....  
i.A. Telse Bartens  
Projektingenieurin

Träger der Maßnahme:



Bürgermeister-Smidt-Straße 101  
28195 Bremen

---

Projektleiter

**Bearbeitet und aufgestellt:**

Im Juli 2022



INROS LACKNER SE  
Linzer Straße 3 28359 Bremen  
Telefon 0421 6584-10 Telefax 0421 6584-110  
bremen@inros-lackner.de www.inros-lackner.de

Heiko Jochner

---

Projektleiter

## Inhaltsverzeichnis

<b>Dokument Kontrollblatt</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Veranlassung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Bestehende Verhältnisse</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Genehmigungsplanung</b> .....	<b>3</b>
3.1 Zielvorstellung.....	3
3.2 Planungsdaten.....	3
3.2.1 Hydraulische Verhältnisse und Bemessungswasserstand.....	3
3.2.2 Baugrund .....	3
3.2.3 Eigentumsverhältnisse .....	6
3.2.4 Schutzgebiete .....	6
3.2.5 Planrechtfertigung.....	7
3.3 Planungskonzept .....	9
3.3.1 Baustellenzuwegung und Baustelleneinrichtungsflächen .....	9
3.3.2 Rückschnitt des Bewuchses.....	10
3.3.3 Neubau Winkelstützwand.....	11
3.3.4 Grundwasser-Messpegel .....	12
3.3.5 Anschluss an den Baugrenzen.....	13
3.3.6 Unterhaltungsweg .....	15
3.3.7 Hydraulische Berechnung der Überschwemmungsgrenzen .....	16
3.4 Variantenbetrachtungen.....	16
3.6 Kostenberechnung.....	18
<b>4 Zusammenfassung</b> .....	<b>20</b>
<b>Anhang 1: Pläne</b> .....	<b>i</b>
<b>Anhang 2: Statische Überprüfung</b> .....	<b>ii</b>
<b>Anhang 3: Protokoll zum Ortstermin mit Hr. Operek</b> .....	<b>iii</b>
<b>Anhang 4: Ablöseberechnung</b> .....	<b>iv</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug aus der Gefahrenkarte Blumenthaler Aue HQ 100 (Quelle: Freie Hansestadt Bremen [1]).....	1
Abbildung 2: Luftbild des Planungsgebiets mit bestehenden Verhältnissen (Quelle: Google Earth) .....	2
Abbildung 3: Bestehende Verhältnisse im Bereich der Halle 411 .....	2
Abbildung 4: Lageplanauszug der Baugrundaufschlüsse (Quelle: Grundbaulabor Bremen).....	4
Abbildung 5: Auszug der Lage schadstoffauffälliger Horizonte in den durchgeführten Sondierungen mit Schnittlage (Quelle: Dr. Pirwitz Umweltberatung).....	5
Abbildung 6: Auszug aus der amtlichen Liegenschaftskarte (Quelle: Vermessungsingenieure Horst) .....	6
Abbildung 7: Übersicht geschützter Flächen (Quelle: Kartendienst Naturschutzinformationssystem Bremen) .....	7
Abbildung 8: Auszug aus dem Bebauungsplan 1288 [7].....	7

Abbildung 9: Luftbild mit Zugänglichkeit des Baufeldes [7]; Baustelleneinrichtungsfläche (in grün) .....	9
Abbildung 10: Lageplan mit Zugänglichkeit des Baufeldes [7]; Baustelleneinrichtungsfläche (in grün) .....	10
Abbildung 11: Lage der neuen Winkelstützwand (rot) .....	11
Abbildung 12: Detail der neuen Winkelstützwand.....	11
Abbildung 13: Fotoaufnahme der vorhandenen Schiebervorrichtung [9] .....	12
Abbildung 14: Aufschluss der Sondierbohrung am Messpegel RP2 (Grundbaulabor Bremen, 2005), Foto der Grundwasser-Messstelle (IL).....	13
Abbildung 15: Planungsgrenze im Süden, Brückenzufahrt zum BREWA-Gelände.....	13
Abbildung 16: Vermessung im Straßenbereich (Auszug aus dem Lageplan) .....	13
Abbildung 17: Foto der Planungsgrenze im Nord-Westen, Anschluss Straße „Marschgehren“ .....	14
Abbildung 18: Lageplan der Planungsgrenze im Nord-Westen, Anschluss Straße „Marschgehren“ .....	14
Abbildung 19: Widmungsplan.....	15

## Verwendete Unterlagen

- [1] Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie im Land Bremen, Internetseite: [https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/wasserwirtschaft\\_\\_hochwasser\\_\\_und\\_kuestenschutz/hochwasserrisikomanagement-23599#Karten](https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/wasserwirtschaft__hochwasser__und_kuestenschutz/hochwasserrisikomanagement-23599#Karten); (Stand 28.02.2020)
- [2] Geländeaufmaß Blumenthaler Aue, Vermessungsbüro Borstel + Horst, Oktober 2013
- [3] Geländeaufmaß Blumenthaler Aue, Vermessungsbüro Winkler, März 2017
- [4] Geotechnischer Bericht Nr. 1 mit Anlagen: Überschwemmungsfläche an der Blumenthaler Aue (BWK-Gelände), Grundbaulabor Bremen, November 2013
- [5] Geotechnischer Bericht Nr. 2 mit Anlagen: Überschwemmungsfläche an der Blumenthaler Aue (BWK-Gelände), Grundbaulabor Bremen, Februar 2019
- [6] Auswirkung der Schadstoffbelastungen des Untergrundes einer ehemaligen Teilfläche der Bremer Wollkämmerei auf die geplante Revitalisierungsfläche, Dr. Pirwitz Umweltberatung, Dezember 2003
- [7] Bebauungsplan 1288, Bauamt Bremen-Nord, Freie Hansestadt Bremen, Mai 2014
- [8] Begründung zum Bebauungsplan 1288, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Bauamt Bremen-Nord, Juni 2014
- [9] Baumaufmaß Blumenthaler Aue, Vermessungsbüro Borstel + Horst, August 2014
- [10] Baum- und Leitungsaufmaß Blumenthaler Aue, Vermessungsbüro Horst, November 2018
- [11] DWA Arbeitsblatt 904, Richtlinien für den ländlichen Wegebau, DWA e.V., Oktober 2005
- [12] DWA Merkblatt M 507-1, Deiche an Fließgewässern – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, DWA e.V., Dezember 2011

## 1 Veranlassung

Die Blumenthaler Aue ist ein Nebenfluss der Unterweser und mündet im Bereich des ehemaligen Wollkämmereigeländes (BWK-Gelände) über ein Schöpfwerk in die Weser.

Im Zuge der Umsetzung der Hochwasserschutzrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr im Jahr 2013 hydraulische Berechnungen durchgeführt und u.a. Gefahrenkarten für die Blumenthaler Aue erstellt. Das Ausmaß der Überflutung wurde für folgende drei Hochwasserereignisse grafisch dargestellt [1]:

- hoher Wahrscheinlichkeit (ein Hochwasser, welches sich statistisch einmal in 20 bzw. 25 Jahren ereignet)
- mittlerer Wahrscheinlichkeit (ein Hochwasser, welches sich statistisch einmal in 100 Jahren ereignet) und
- niedriger Wahrscheinlichkeit (extremes Hochwasser/Sturmflut)

Bei einem 20-jährlichen Hochwasserereignis ist das ehemalige BWK-Gelände nicht durch ein Übertreten der Blumenthaler Aue gefährdet. Bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis sind gemäß Abbildung 1 Teilbereiche des BWK-Geländes überschwemmt.



**Abbildung 1: Auszug aus der Gefahrenkarte Blumenthaler Aue HQ 100 (Quelle: Freie Hansestadt Bremen [1])**

Derzeitig werden auf dem BWK-Gelände die Flächen neu erschlossen. Bedingt durch die Neuerschließung und die HWRM-RL ist die Planung und Umsetzung des technischen Hochwasserschutzes im Planungsgebiet notwendig. Die technischen Maßnahmen für die Umsetzung des Hochwasserschutzes werden im Folgenden näher erläutert.

## 2 Bestehende Verhältnisse

Das Planungsgebiet liegt unmittelbar an der Blumenthaler Aue und beginnt an der Brückenzufahrt zum BREWA-Gelände, verläuft parallel zur Aue, knickt nach ca. 300 m nach Nord-Westen ab und endet dann an der Straße „Marschgehren“. Das Planungsgebiet grenzt an eine ungenutzte Fläche und die Halle 411 an. Im Böschungsbereich der Aue ist Bewuchs vorhanden (Abbildung 2 und Abbildung 3).

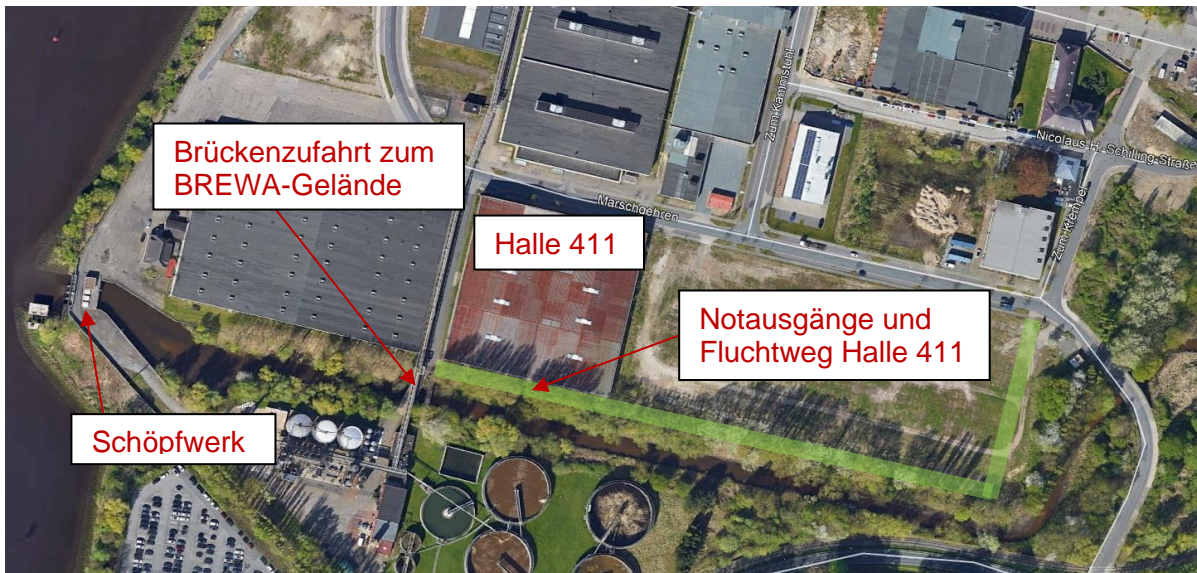


Abbildung 2: Luftbild des Planungsgebiets mit bestehenden Verhältnissen (Quelle: Google Earth)



Abbildung 3: Bestehende Verhältnisse im Bereich der Halle 411

Parallel zur Blumenthaler Aue und der Halle 411 fällt das Gelände von ca. +5,00 auf ca. +3,37 mNN ab und steigt stromaufwärts nach ca. 180 m wieder auf über +4,39 mNN an ([2] und [3]). Im Bereich der vorhandenen Bäume bzw. des Bewuchses fällt das Gelände zur Blumenthaler Aue hin ab, wobei die Sohle der Blumenthaler Aue nicht bei der Bestandsvermessung erfasst wurde. Gemäß Bestandsunterlagen des Schöpfwerkes, welches sich stromabwärts befindet, befindet sich die Sohle bei ca. +0,5 mNN.

## 3 Genehmigungigungsplanung

### 3.1 Zielvorstellung

Ziel ist es, den vorhandenen Bewuchs so weit zurückzunehmen, dass im Abstand von ca. 6,7 m, ausgehend von der Baugrenze des Gebäudes 411, eine Winkelstützwand hergestellt werden kann. Zudem ist landseitig ein Deichverteidigungsweg mit einer Breite von mind. 4 m (3 m Fahrbahnbreite + beidseitige Berme von jeweils 0,5 m) herzustellen. In Teilbereichen hat die zu errichtende 20 cm dicke Schottertragschicht eine Breite von 6,70 m (Querschnitt 1-1 und 2-2) bzw. 4,20 m (Querschnitt 3-3 und 4-4). Der Weg soll einerseits an den Zufahrtsbereich zum BREWA-Gelände und andererseits an die Straße „Marschgehren“ anschließen.

### 3.2 Planungsdaten

Die Umsetzung des Hochwasserschutzes soll im Rahmen des zweiten Bauabschnittes bei der Flächenerschließung auf dem BWK-Gelände durchgeführt werden. Im Zuge der Flächenerschließung wurden zahlreiche Untersuchungen u.a. im vorliegenden Planungsabschnitt durchgeführt. Die für diese Planung relevanten Planungsunterlagen sind dem Vorspann / der Zusammenstellung der verwendeten Unterlagen zu entnehmen. Darüber hinaus fanden für die Vorplanung der Hochwasserschutzplanung weitere Untersuchungen statt, welche ebenfalls dem Vorspann zu entnehmen sind.

#### 3.2.1 Hydraulische Verhältnisse und Bemessungswasserstand

Das Planungsgebiet liegt an einem Nebenfluss der Unterweser in Bremen-Blumenthal und der Wasserstand wird über das Schöpfwerk an der Blumenthaler Aue reguliert. Gemäß den Bestandsunterlagen liegen der Planung folgende Wasserstände zu Grunde:

Niedrigster Wasserstand	= + 1,25 mNN
Niedrigster Pump-Wasserstand	= + 2,10 mNN
Bemessungswasserstand der HWS-Anlage	= + 4,28 mNN in Rücksprache mit SKUMS

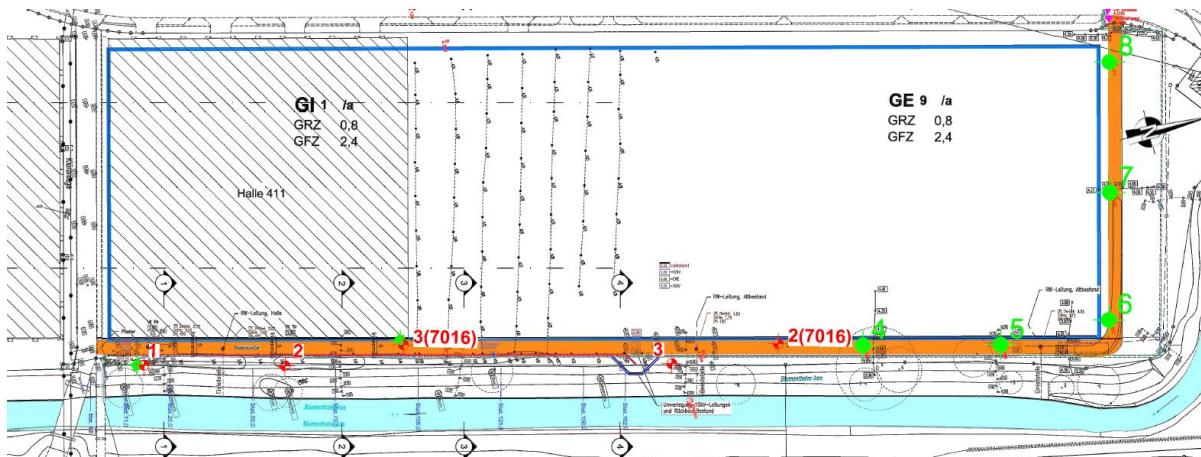
Gemäß Kurzbericht zur hydraulischen Untersuchung von 2017 liegt der maximale Wasserstand im Bereich der Blumenthaler Aue 500 m stromauf der Mündung bei einem  $HQ_{100}$  bei 4,21 mNN. Bedingt durch den verlorenen Retentionsraum kommt es zu einem Aufstau des maximalen Wasserstandes von knapp 2 mm nach stromauf.

In Rücksprache mit SKUMS wurde für die Planung und Bemessung der HWS-Wand ein Bemessungswasserstand in Höhe von + 4,28 mNN angesetzt.

#### 3.2.2 Baugrund

Für das geplante Vorhaben des Neubaus der HWS-Wand wurden ergänzend zu den Untersuchungen aus dem Januar 2000 durch das Grundbaulabor Bremen im November 2013 weitere Baugrunduntersuchungen durchgeführt [4]. Die Aufschlüsse aus dem Jahre 2000 sind mit „(7016)“ in der Abbildung 4 versehen. Im späteren Verlauf wurden weitere Untersuchungen angestellt, um den Unterhaltungsweg zu berücksichtigen und eine Beurteilung nach Homogenbereichen vorzunehmen [5]. In den geotechnischen Berichten 1 und 2 wird von einer „Machbarkeitsstudie zur Schaffung einer Überschwemmungsfläche an der Blumenthaler Aue“ bzw. der „Planung einer Überschwemmungsfläche“ gesprochen. An dieser Stelle wird klargestellt, dass eine HWS-Wand geplant ist mit dem Ziel eine Überschwemmung landseitig der HWS-Wand zu vermeiden.





**Abbildung 4: Lageplanauszug der Baugrundaufschlüsse (Quelle: Grundbaulabor Bremen)**

Gemäß der Baugrundbeurteilung wurde „das ursprünglich von Norden nach Süden zur Weser hin abfallende BWK-Gelände“ „mit unterschiedlichen Bodenarten aufgefüllt. Im Bauflächenbereich folgen unter der inhomogenen Auffüllung humose Weichschichten, deren Mächtigkeit zur Weser hin stark zunimmt. Die Unterkanten der Schluff- und Tonschichten fallen zur Weser hin ab“ (Zitat aus [4]). Es wurde festgestellt, „dass in der Auffüllung Bauschuttbeimengungen bereichsweise vorhanden sind“ (Zitat aus [5]). Die Bodenkennwerte zur Bemessung der neuen Winkelstützwand unterteilen sich in zwei Bereiche [4]:

- Abschnitt BS/DB 1, DS 1, BS/DS 3 (7016) ca. 120 m

Höhe [m NN]	Bodenart	Wichte $\gamma_k / \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Dränierter Scherparameter	
			Winkel der inneren Reibung $\varphi_k$ [°]	Köhäsion $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
GOK bis + 1,0	Auffüllung (Schluff und Sand)	18 / 9	27,5	2,5
+ 1,0 bis - 2,0	Schluff, tonig, humos	17 / 7	20	5
- 2,0 bis - 5,0	Torf	12 / 2	15	5
- 5,0 bis - 6,0	Schluff, stark humos	16 / 6	17,5	10
ab - 6,0	Wesersande	19 / 11	35	0

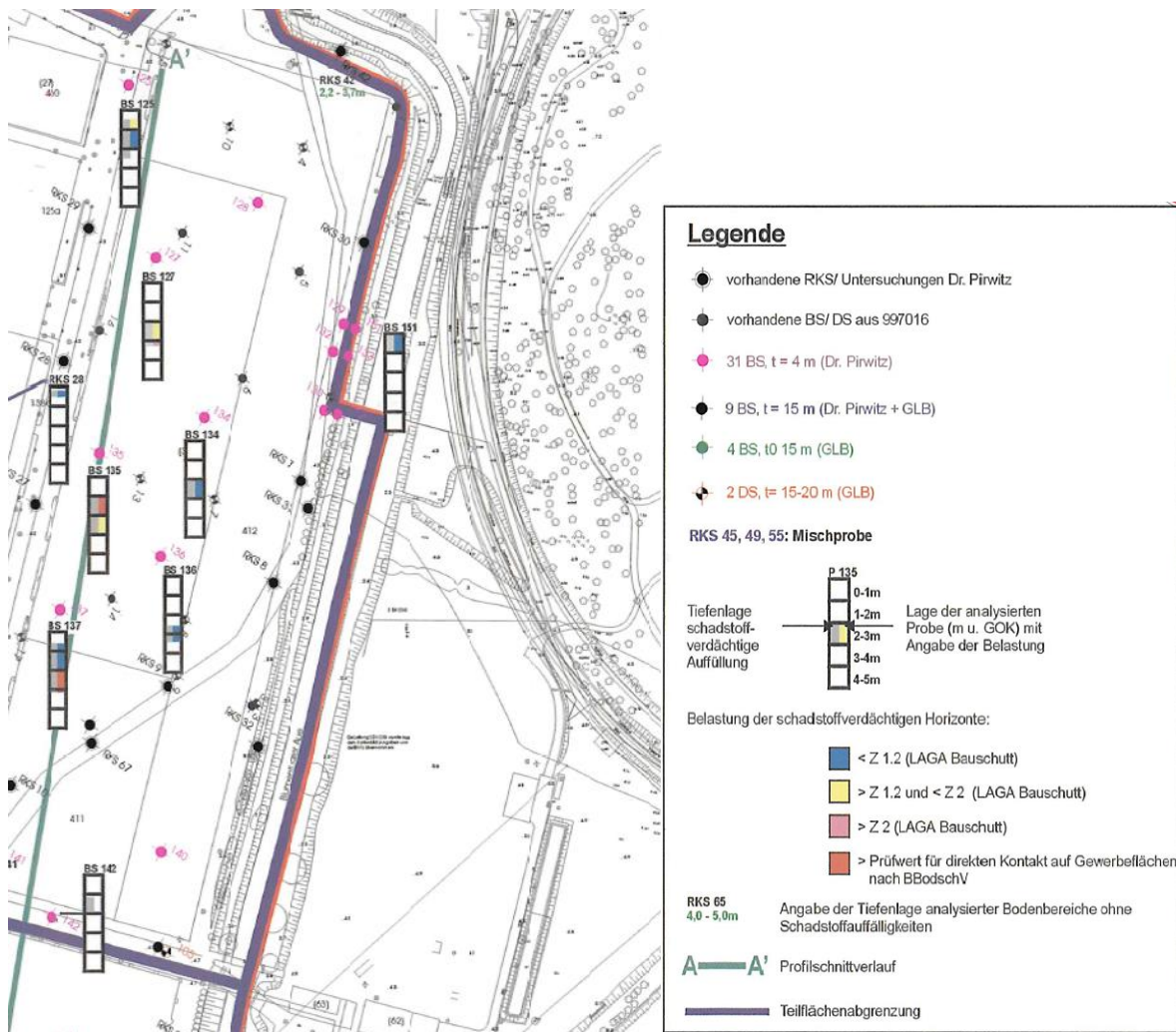
- Abschnitt DS 3 ca. 50 m

Höhe [m NN]	Bodenart	Wichte $\gamma_k / \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Dränierter Scherparameter	
			Winkel der inneren Reibung $\varphi_k$ [°]	Köhäsion $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
GOK bis + 1,5	Auffüllung: Sand, st. schluffig	18 / 10	30	0
+ 1,5 bis - 1,2	Schluff, tonig, humos	17 / 7	20	5
- 1,2 bis - 2,0	Torf	12 / 2	15	5
ab - 2,0	Sand	19 / 11	35	0

Die Planung des Unterhaltungsweges setzt für den Untergrund einen  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 45$  MPa voraus. „Der  $E_{V2}$ -Wert von 45 MPa ist im Bereich der Auffüllungen aus Schluff bzw. Schluff und Sand bzw. auf der Sandauffüllung über den Torfen erfahrungsgemäß nicht vorhanden, so dass eine zusätzliche Tragschicht zur Erreichung des  $E_{V2}$ -Wertes an der Unterkante des Oberbaus erforderlich wird.“ (Zitat aus [5])

### 3.2.2.1 Schadstoffbelastung

Im Zuge der Planung der Flächenrevitalisierung wurde im Dezember 2002 durch das Büro Dr. Pirwitz Umweltberatung die Auswirkung der Schadstoffbelastung des Untergrundes auf die späteren Erdarbeiten u.a. für das Planungsgebiet durchgeführt [6].



**Abbildung 5: Auszug der Lage schadstoffauffälliger Horizonte in den durchgeführten Sondierungen mit Schnittlage (Quelle: Dr. Pirwitz Umweltberatung)**

Das Planungsgebiet befindet sich am Ostrand der Teilfläche II. Hierüber wurden seitens Pirwitz folgendes über die Belastungssituation und Gefährdung angrenzender Schutzgüter dokumentiert:

„Den Ostrand der Teilfläche bildet ein schmaler Damm aus unterschiedlichen Bodenarten mit untergeordneten Beimengungen von Fremdstoffen (vereinzelt Kabelreste, Bauschutt, Schlacken). Eine Analyse der Dammauffüllung (Probe BS 151) ist trotz der Fremdbestandteile schadstoffunauffällig.“ (Zitat aus [6]).

### 3.2.3 Eigentumsverhältnisse

Der im Planungsgebiet zu bebauende Bereich liegt im Eigentum der Stadtgemeinde Bremen. Dies gilt auch für angrenzende Bereiche. Es sind keine weiterführenden Maßnahmen zum Grunderwerb vorgesehen.

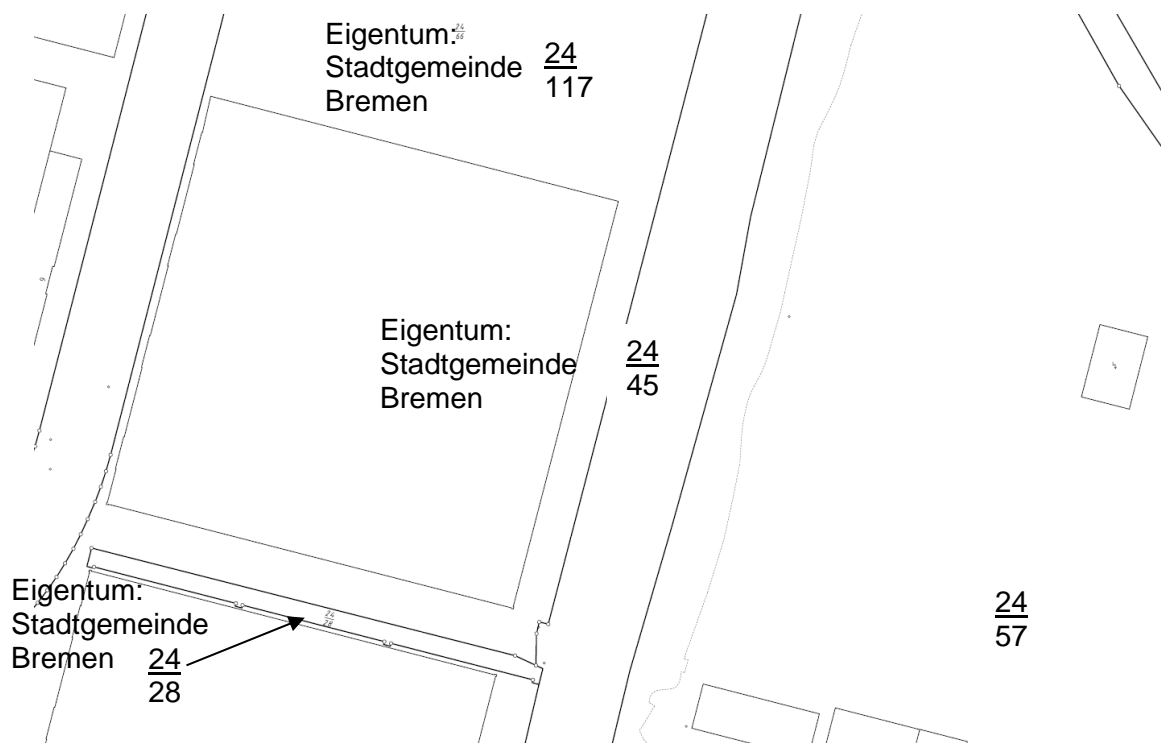
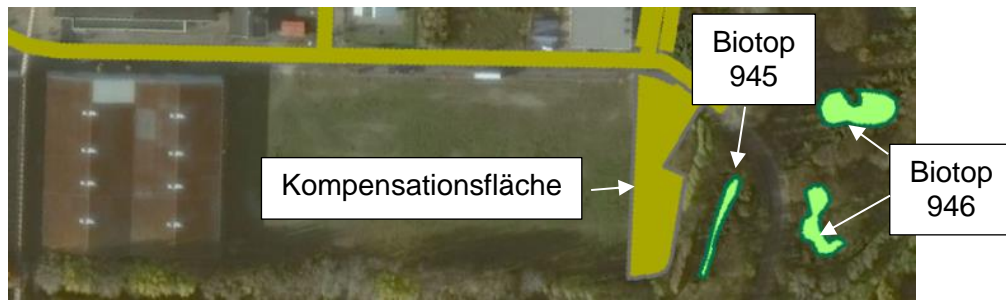


Abbildung 6: Auszug aus der amtlichen Liegenschaftskarte (Quelle: Vermessungsingenieure Horst)

### 3.2.4 Schutzgebiete

Das Planungsgebiet befindet sich nicht im Wasserschutzgebiet. Im weiteren Umfeld befinden sich verschiedene Kompensationsflächen und Biotope (Abbildung 7). Davon grenzt eine Kompensationsfläche direkt an das Planungsgebiet an.

Eine umweltfachliche Betrachtung erfolgt im Rahmen eines landschaftspflegerischen Begleitplans, welcher ebenso die Belange des Artenschutzes umfasst. Hierfür wird im Jahr 2020 eine weiterführende Grundlagenerhebung von Natur und Landschaft, Arten- und Biotopschutz sowie Baumschutz durchgeführt.



geschützte Biotope: Röhricht		geschützte Biotope: Röhricht		flächige Kompensationsmaßnahmen: HB-Blu	
Biotop_Nummer	945	Biotop_Nummer	946	MassnahmePraefix	HB-Blu
Gebietsbezeichnung	Blumenthaler Auetal	Gebietsbezeichnung	Blumenthaler Aue	Massnahme_Nr	30
geschützt	1	geschützt	1	Bezeichnung	Gehölzpflanzung Grünfläche "Zur Westpier"
Fläche	0,10	Fläche	0,02	Flaechengroesse_qm	2.553
vorherrschender BT	Röhricht	vorherrschender BT	Röhricht	Pool	0
Stand	7/26/2012, 12:13 Nachm.	Stand	7/26/2012, 12:13 Nachm.	Umsetzungsstatus	noch nicht umgesetzt
				Vorhabenstraeger	BIG (Bremer Investitions-Gesellschaft mbH)
				Stand	02.09.2019

Abbildung 7: Übersicht geschützter Flächen (Quelle: Kartendienst Naturschutzinformationssystem Bremen)

### 3.2.5 Planrechtfertigung

Die hier im Rahmen der Genehmigungsplanung dargestellte Maßnahme wurde im Rahmen des Bebauungsplanes 1288 bereits planrechtlich erfasst und dargestellt:

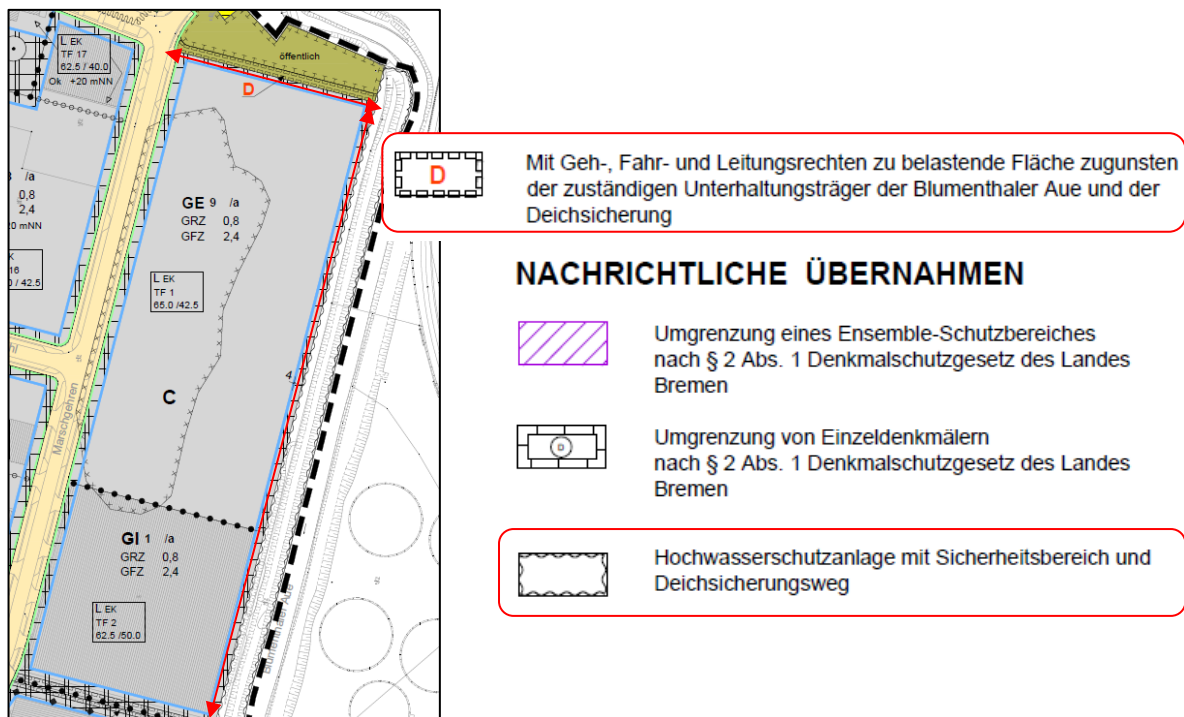


Abbildung 8: Auszug aus dem Bebauungsplan 1288 [7]

In der Begründung zum Bebauungsplan 1288 [8] heißt es:

*„Diese Hochwasserschutzanlage wird im Rahmen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens geplant und abgestimmt. In diesem Verfahren werden alle relevanten Belange des Schutzes von Natur- und Landschaft, der Oberflächengewässer und des Baum- und Artenschutzes berücksichtigt.*

*Die Wirtschaftsförderung Bremen wird als Grundstückseigentümerin der zu schützenden Gewerbeflächen und der zukünftigen Hochwasserschutzfläche dieses Genehmigungsverfahrens beantragen und hat die erforderliche Finanzierung sichergestellt (siehe E, Finanzielle Auswirkungen). Der Deichverband am rechten Weserufer wird voraussichtlicher Unterhaltungsträger.“ [9; Seite 18 von 48].*

### 3.3 Planungskonzept

#### 3.3.1 Baustellenzuwegung und Baustelleneinrichtungsflächen

Die Andienung der Baustelle kann über die öffentliche Straße „Marschgehren“ erfolgen. Hauptsächlich sollte die Zufahrt des Baustellenverkehrs über die Zufahrt im Nord-Osten erfolgen. Jedoch ist über die private Zufahrtsstraße im Süden auch eine Umfahrung möglich. Hierbei ist zu beachten, dass die Funktionstüchtigkeit der Versorgungsleitungen der Firma BREWA gewährleistet bleibt (Abbildung 10).

Die Baustelleneinrichtungsfläche ist auf einem 5 m breiten und ca. 85 m langen Streifen entlang des Baufeldes Ost-West vorzusehen.

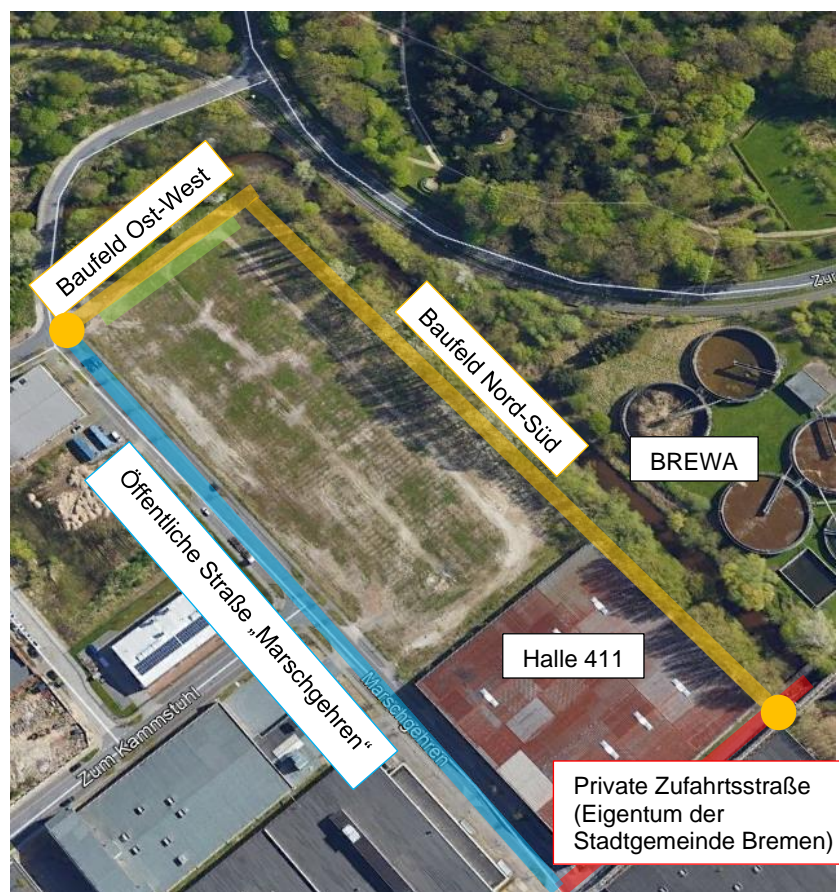


Abbildung 9: Luftbild mit Zugänglichkeit des Baufeldes [7]; Baustelleneinrichtungsfläche (in grün)

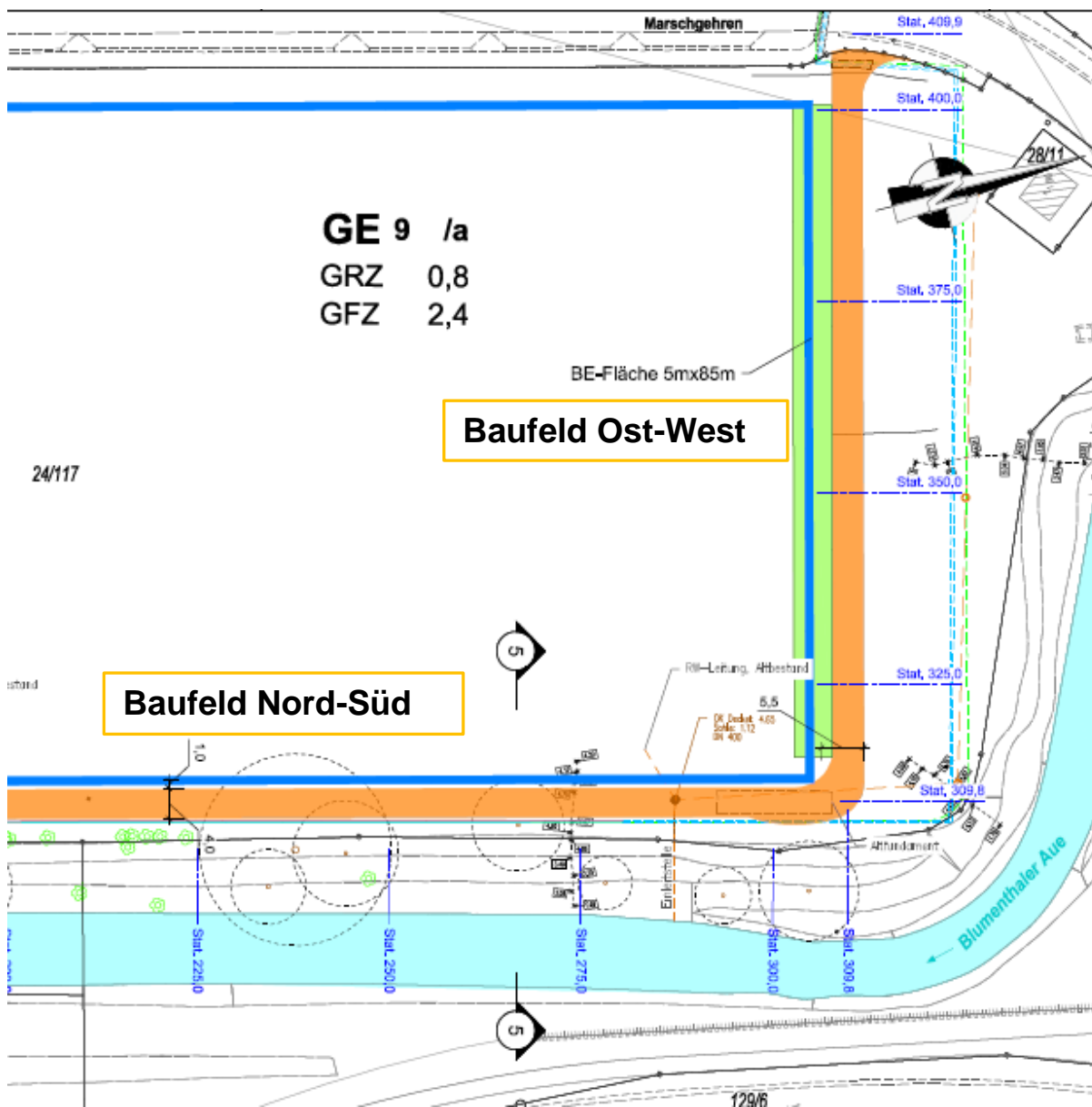


Abbildung 10: Lageplan mit Zugänglichkeit des Baufeldes [7]; Baustelleneinrichtungsfläche (in grün)

### 3.3.2 Rückschnitt des Bewuchses

Zu Beginn der Baumaßnahme müssen die Trasse und die geplante Fläche für den Deichverteidigungsweg von Bewuchs beseitigt werden. Die vorhandenen Bäume sind so weit zu roden bzw. zu stützen, dass sie mit ihrer Baumkrone nicht in den Deichverteidigungsweg (Lichtraumprofil bis 4,25 m Höhe) hineinragen.

Insgesamt handelt es sich bei dem vorhandenen Bewuchs weitestgehend um Pappeln, die nicht unter den Schutz der Bremer Baumschutzverordnung fallen. Im Planungsgebiet befinden sich jedoch mehrere schützenswerte Bäume gemäß dem Aufmaß von Horst ([7] und [10]) unter Berücksichtigung der Baumschutzverordnung vom 23. Juli 2009.

Im Zuge der Planung fand bereits eine Begehung mit einem Mitarbeiter für das Referat 30 „Grünordnung, Schutzverordnungen, ökologische Landwirtschaft, Forst und Jagd“ statt. Die notwendigen Baumfällungen und der Rückschnitt des Bewuchses wurden mit dem verantwortlichen Behördenvertreter für Baumschutz abgestimmt (Anhang 3). Die Arbeiten sind im Vorwege der Baumaßnahmen durchzuführen.

### 3.3.3 Neubau Winkelstützwand

In einem Abstand von ca. 6,7 m von der Baugrenze der Halle 411 wird eine neue Winkelstützwand aus Stahlbeton hergestellt (Abbildung 11 und Abbildung 12). Der Bemessungswasserstand für den Neubau beträgt in Rücksprache mit SKUMS + 4,28 mNN. Der empfohlene Mindestfreibord für überströmteste Hochwasserschutzwände ist nach der DIN 19712 mit 0,2 m festgelegt. Aus diesen beiden Größen ergibt sich eine Oberkante von + 4,48 mNN. Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde die Winkelstützwand statisch überprüft und ist, wie in Abbildung 12 dargestellt, als monolithisches Bauwerk in Stahlbetonbauweise vor Ort herzustellen (Anhang 2).

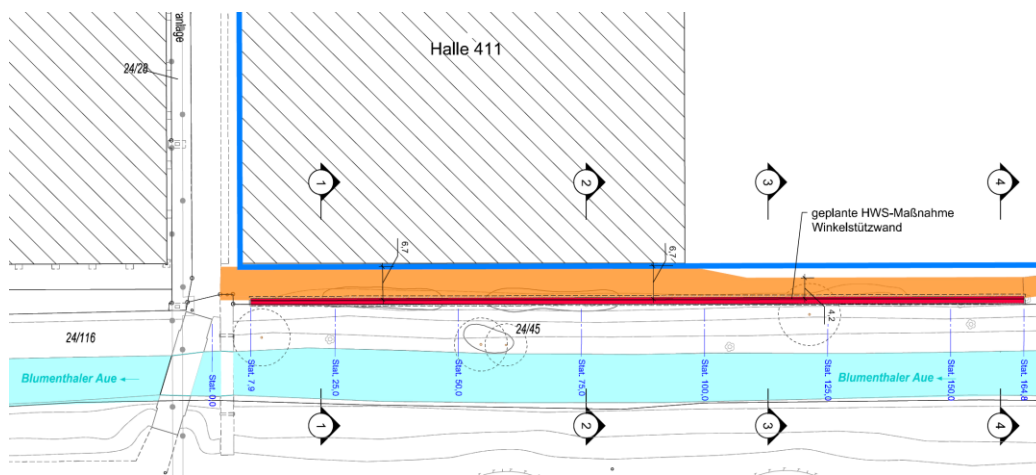


Abbildung 11: Lage der neuen Winkelstützwand (rot)

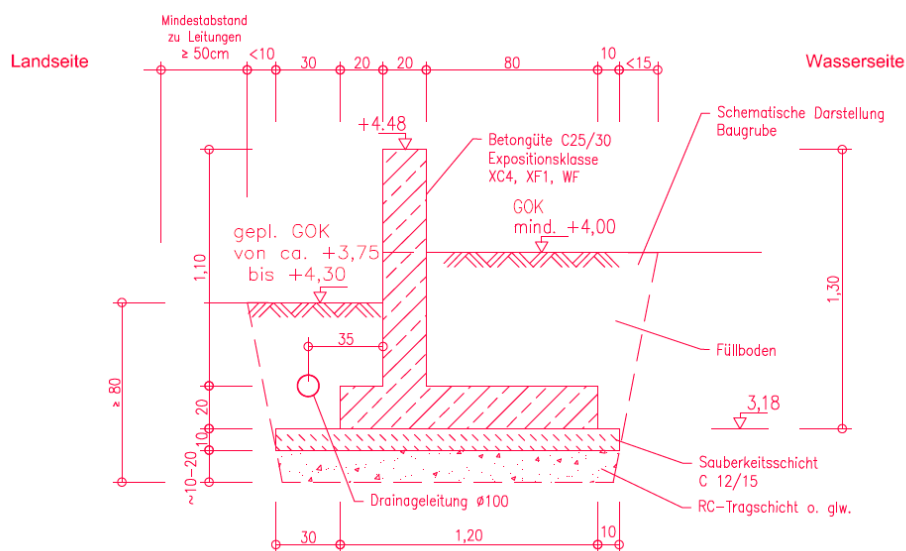
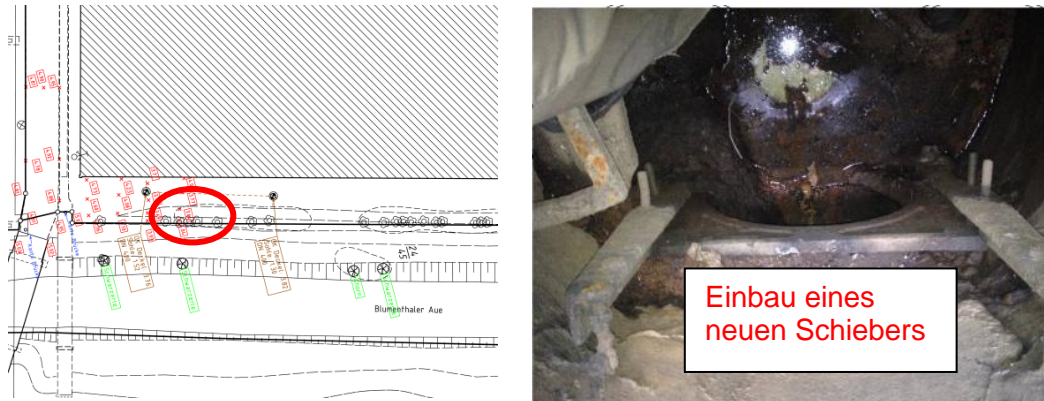


Abbildung 12: Detail der neuen Winkelstützwand



Landseitig der Winkelstützwand ist eine Drainageleitung (DN100) vorzusehen, um anfallendes Sickerwasser aufzunehmen. Die Drainageleitung ist an den Schieberschacht der Hallenentwässerung (Abbildung 13) anzuschließen und das Sickerwasser über die vorhandene Regenwassereinleitstelle (DN400) in die Blumenthaler Aue abzuleiten. Im Schieberschacht ist derzeit kein funktionstüchtiger Schieber vorhanden daher ist ein neuer Schieber einzubauen, um den Rückstau von Wasser im Hochwasserfall zu vermeiden.



**Abbildung 13: Fotoaufnahme der vorhandenen Schiebervorrichtung [9]**

Des Weiteren befindet sich in einem Abstand von  $\geq 0,50$  m zur Winkelstützwand ein Paket aus vier Leitungen. Davon sind zwei Mittelspannungsleitungen der Wesernetz GmbH und eine Telekommunikationsleitung der EWE Netz GmbH. Der Träger der vierten Leitung ist unbekannt. Gemäß Abstimmung mit der Wesernetz GmbH und der EWE Netz GmbH ist ein Abstand von  $\geq 0,50$  m zur geplanten Winkelstützwand grundsätzlich ausreichend. Bei der Ausführung der Arbeiten sind generell die Schutzanweisungen der Leitungsträger zu beachten.

Eine mögliche, weitere Erhöhung des Bemessungswasserstandes ( $H_{\text{Bem},2}$ ) und der Bestickhöhe ( $H_{\text{Best},2}$ ) um je  $0,75$  m ist für diesen Abschnitt in Abstimmung mit dem Deichverband am rechten Weserufer nicht zu berücksichtigen. Eine statische Berücksichtigung einer Vorsorgehöhe entfällt demnach.

Die Lagepläne und Querschnitte sind im Anhang 1 aufgeführt.

### 3.3.4 Grundwasser-Messpegel

Im Planungsgebiet im Bereich des Deichverteidigungsweges befindet sich ein Grundwasser-Messpegel (Messpegel RP2 von 2005), der nach Aussage des verantwortlichen Behördenvertreter für Bodenschutz im Zuge der Maßnahme zurückgebaut werden kann. Das Rohr ist soweit möglich zu ziehen und danach zu verfüllen (z.B. mit Bentonit). Der erfolgte Rückbau ist der Behörde nachzuweisen.

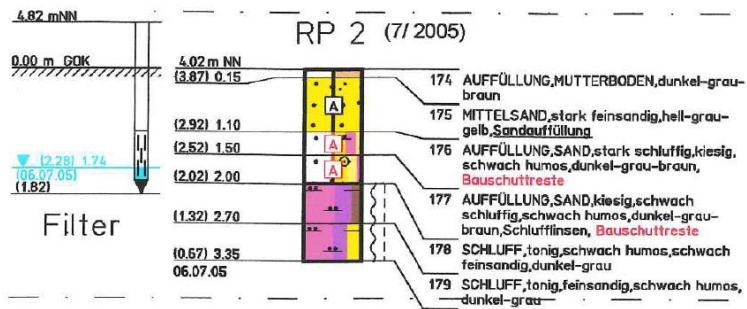


Abbildung 14: Aufschluss der Sondierbohrung am Messpegel RP2 (Grundbaulabor Bremen, 2005), Foto der Grundwasser-Messstelle (IL)

### 3.3.5 Anschluss an den Baugrenzen

#### 3.3.5.1 Planungsgrenze im Süden

An der Planungsgrenze im Süden befinden sich das Brückenbauwerk zum BREWA-Gelände und die Zufahrtsstraße:



Abbildung 15: Planungsgrenze im Süden, Brückenzufahrt zum BREWA-Gelände

Das Straßenniveau befindet sich mit +4,88 mNN oberhalb des Bemessungswasserstandes und ist somit vor Hochwasser ausreichend geschützt.

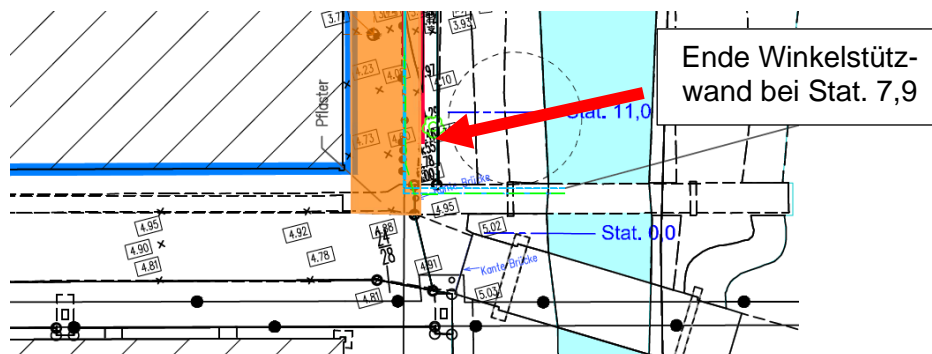


Abbildung 16: Vermessung im Straßenbereich (Auszug aus dem Lageplan)

Die neue Winkelstützwand wird somit nicht bis an die Straße herangeführt (Abbildung 15 und Abbildung 16), wodurch die Brücke, die Leitungen im Bereich der Brücke und die Straße an sich unberührt bleiben. Die Winkelstützwand soll in einem Abstand von ca. 6,0 m stromauf zur Wegebefestigung der Straße (Abbildung 15, rechtes Bild) beginnen.

Bei der Zufahrt sind die vorhandenen Leitungen, u.a. die Rohrleitungsstrasse der BREWA zu berücksichtigen, die in Teilen oberhalb (Rohrleitungsbrücke) und unterhalb der Brücke bzw. im Gehweg verlaufen (Abbildung 15, linkes Bild). Während der Baumaßnahme sind die Rohrleitungen zu sichern, um mögliche Schäden durch Baustellenfahrzeuge auszuschließen.

### 3.3.5.2 Planungsgrenze im Nord-Westen

Im Zuge dieser Planung wird der Hochwasserschutz in der Achse der neuen Winkelstützwand so weit ausgeführt, bis eine ausreichende, natürliche Geländehöhe von +4,28 mNN vorhanden ist. Der Unterhaltungsweg wird an der Bebauungsgrenze weitergeführt und schließt dann an die Straße „Marschgehen“ an (Abbildung 17).



Abbildung 17: Foto der Planungsgrenze im Nord-Westen, Anschluss Straße „Marschgehen“

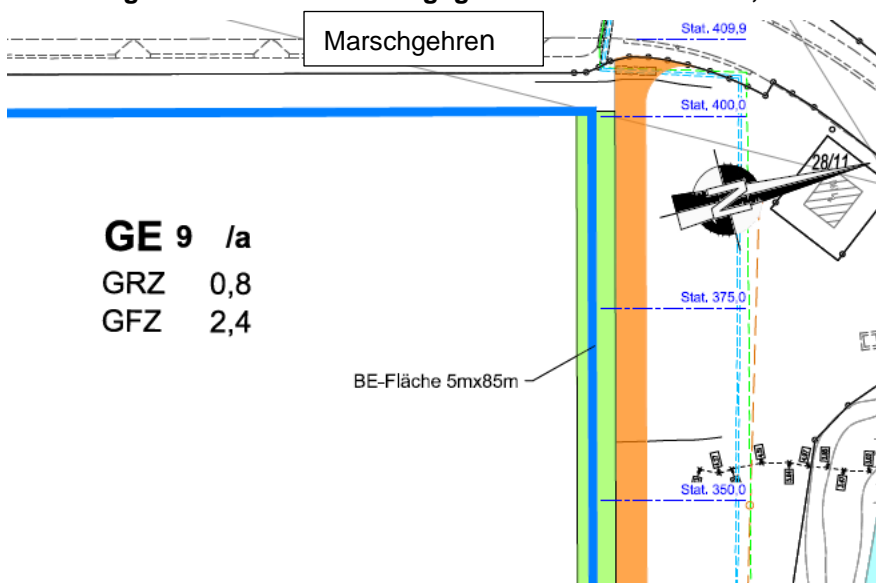


Abbildung 18: Lageplan der Planungsgrenze im Nord-Westen, Anschluss Straße „Marschgehen“

### 3.3.6 Unterhaltungsweg

Die Anlagen gehen nach Fertigstellung in die Unterhaltung des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer. Um eine Unterhaltung zu ermöglichen, ist ein Unterhaltungsweg landseitig der Winkelstützwand auszuführen. Der Unterhaltungstreifen soll insgesamt über ein Lichtraumprofil mit einer Höhe von 4,25 m und einer Breite von 5,0 m verfügen. Von den 5,0 m Breite werden min. 4,0 m mittels einer Oberflächenbefestigung befestigt. Die Fahrbahnbreite ist 3,0 m und die beidseitigen Bankette jeweils 0,5 m breit.

Um einen optischen sauberen Abschluss herzustellen, wird das Gelände im Verlauf höhenmäßig an die baulichen Anlagen angepasst. Die Höhen sind insbesondere im Bereich der Notausgänge und der Schachtanlagen der Halle 411 örtlich so anzupassen, dass deren Funktion aufrechterhalten bleibt.

Ausgeführt werden soll der 4,0 m breite Weg mit einer 0,20 m dicken Schottertragschicht gemäß [11], so dass eine Versickerung des auftretenden Niederschlagswasser möglich ist. Da es sich in diesem Fall um keinen klassischen Deichverteidigungsweg / Treibselräumweg entlang eines Erdwalls handelt, sondern dieser lediglich für Unterhaltungszwecke der Winkelstützwand benötigt wird, ist die gewählte Bauweise für geringe Beanspruchungen ausreichend. Es wird ein Quergefälle mit 2,5 % in wasserseitiger Richtung gemäß [11] vorgesehen.

Der gewählte Wegeaufbau wurde bereits mit dem Deichverband am rechten Weserufer abgestimmt.

Gemäß Baugrundbeurteilung kann es bereichsweise zu einer Unterschreitung des geforderten  $EV_2$ -Wertes von 45 MPa kommen. Zum Erreichen der geforderten Untergrundtragfähigkeit wird empfohlen eine 0,50 m dicke Sandtragschicht einzubauen [5], um mögliche spätere Setzungen auszuschließen. Da der Unterhaltungsweg nur vereinzelt überfahren wird, wird das Setzungsrisiko als vernachlässigbar angesehen. An beiden Enden des Unterhaltungsweges ist eine Wegesperre vorzusehen.

Für eine Umfahrung mit beidseitigem Anschluss an die öffentliche Straße „Marschgehren“ sind die Flächen hierfür zu widmen (Abbildung 19).

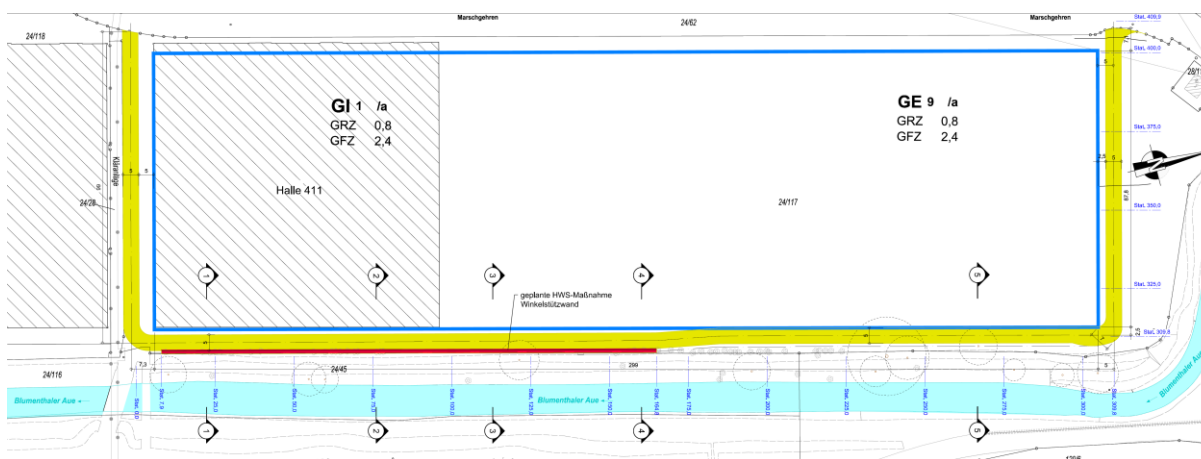


Abbildung 19: Widmungsplan

### 3.3.7 Hydraulische Berechnung der Überschwemmungsgrenzen

Im Jahr 2017 wurden durch das Büro Stadt-Land-Fluss hydraulische Berechnungen durchgeführt und für ein  $HQ_{100}$  die Überschwemmungsgrenzen im Ist- und Plan-Zustand ermittelt. Der Bericht ist den Anlagen beigelegt. Im Planzustand geht etwas Retentionsraum verloren, was zu einem Aufstau des maximalen Wasserstands von knapp 2 mm stromauf der geplanten Maßnahme führt.

Dieser Aufstau führt zu einer Verbreiterung der Überschwemmungsgebiete von im Mittel 1-2 cm, was aufgrund der üblichen Darstellung der Überschwemmungsgebiete im Maßstab 1:5.000 vernachlässigbar ist. Infolge des geplanten Baus der Winkelstützwand kommt es somit nicht zu negativen Auswirkungen Dritter, die Grenzen des ÜSG ändern sich nicht wesentlich und der Wasserstand erhöht sich nur minimal. Vielmehr kommt es aufgrund der Maßnahme zu keiner Überschwemmung landseitig der geplanten HWS-Wand und somit zu einer Verbesserung im Plan-Zustand.

### 3.4 Variantenbetrachtungen

Im Zuge der Planung hat es diverse Variantenbetrachtungen gegeben, die im Folgenden kurz dargestellt werden. Den ergänzenden Anlagen zum Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung sind der Erläuterungsbericht zur Wahl der Vorzugslösung vom 09.10.2015 sowie die Kurzbeurteilung der Verschiebung der Hochwasserschutzwand vom 25.01.2019 sowie die Variantendarstellung vom 18.03.2019 beigelegt.

Zunächst wurden drei Varianten zur Realisierung des Überflutungsschutzes gegen ein 100-jährliches Hochwasser in Betracht gezogen:

- Variante 1: Deichbaulösung entlang der Blumenthaler Aue
- Variante 2: Geländeerhöhung im Bereich der Gewerbeflächen
- Variante 3: Spundwandlösung entlang der Blumenthaler Aue

Zum Vergleich der drei Varianten werden folgende Kriterien näher betrachtet:

- Eingriff in den Gehölzbestand
- Eingriff in den Bestand
- Ausdehnung des Baufeldes

Im Ergebnis wurde zunächst statt der nun geplanten Winkelstützwand die HWS-Spundwand als Vorzugslösung weiterverfolgt, um insbesondere den Eingriff in die Natur und den Bestand minimal zu halten.

Die Lage der Spundwand wurde zudem aufgrund weiterer Abstimmungen mit dem Deichverband verschoben. Nach Abstimmung mit Leitungsträgern ergab sich für die neue Spundwandlage eine bereichsweise Kollision mit Bestandsleitungen.

In weiteren Planungsstufen folgte ein überschlägiger Kostenvergleich für die Varianten der ursprünglichen Spundwandlage (8m-Variante) und der neuen Spundwandlage (5m-Variante) mit Verlegung der Bestandsleitungen auf einer Teilstrecke (Variante A) bzw. über die gesamte Länge (Variante B). Am 25.01.2018 wurde seitens der Wasserbehörde mitgeteilt, dass die Variante A weiterzuverfolgen sei.

Zudem erfolgten Suchschachtungen zur Verifizierung der Lage der Bestandsleitungen. Es zeigte sich, dass die neue Spundwandlage auf ganzer Länge mit den Bestandsleitungen kollidieren würde bzw. der Sicherheitsabstand gemäß Angaben des Leitungsträgers nicht eingehalten werden könnte. Als Ergebnis des Abstimmungstermins am 19.12.2018 mit der WFB sowie Vertretern der Wasserbehörde und der Naturschutzbehörde erfolgte die Plananpassung und ein überschlägiger Vergleich bzgl. einer erneuten Änderung der Spundwandlage (6,20m-Variante).

Es zeigte sich, dass eine erneute Verschiebung der Spundwandlage wieder zu einem erhöhten Flächeneingriff und mutmaßlich zu zusätzlichen Baumfällungen führen würde. Ebenso wurde deutlich, dass der verlängerte Deichverteidigungsweg im Nahbereich geschützter Bäume liegt und somit hier ebenso zusätzliche Eingriffe notwendig werden würden.

Am 07.03.2019 erfolgte eine Ortsbegehung mit der WFB, dem DVR, der Wasserbehörde und der Naturschutzbehörde mit dem Ergebnis, dass ein Vergleich der alternativen Varianten eines Erddeiches und einer Winkelstützwand angestellt wurde.

Im Abstimmungstermin am 20.05.2019 im Hause der Wasserbehörde mit der Naturschutzbehörde, dem DVR und der WFB wurde beschlossen, die Variante einer Winkelstützwand weiter zu verfolgen.

Nach diversen Abstimmungen wurde schließlich der Variante „Winkelstützwand“ der Vorzug vor einer „Spundwandlösung“ oder „Geländeerhöhung“ gegeben. Positiv hervorzuheben ist bei der Vorzugslösung, dass es nicht notwendig ist, im wesentlichen Umfang Gehölz zu entfernen.

### 3.6 Kostenberechnung

Die Kostenberechnung wurde unter Berücksichtigung der Kostenschätzung aus der Vorplanung erstellt. Sie berücksichtigt die neusten planerischen Erkenntnisse (Stand Anfang 2020). Die Projektgesamtkosten belaufen sich demnach auf rd. 305.100 € brutto.

In den genannten Kosten sind die Ablösesummen (Anhang 4) an den bremischen Deichverband am rechten Weserufer bereits enthalten.

Es ergibt sich folgende Kostenberechnung:

**Tabelle 3-1: Kostenberechnung**

Kostengruppen	Titel		Breite [m]	Länge [m]	Höhe [m]	Menge	Einheit	EP [€/Einheit]	Preis- steigerung 18 Q.II - 19 Q.IV	EP [€/Einheit] [gerundet <sup>1</sup> ]	GP [€] [gerundet <sup>2</sup> ]
<b>200</b>	<b>Herrichten und Erschließen</b>										
210	Herrichten										
211	Sicherungsmaßnahmen										
		- Suchschachtungen/Sicherung querender Leitungen durchführen				160,00	m	51,00	9%	60,00	9.600,00
212	Abbruchmaßnahmen										
		- Rückbau Wegebefestigung für Bordsteinabsenkung und zwischenlagern Rückbau Bordstein für	2 Stk	2,00	8,50	34,00	m <sup>2</sup>	7,00	9%	8,00	280,00
		- Bordsteinabsenkung und entsorgen	2 Stk		8,50	17,00	m	19,00	9%	25,00	430,00
		- Rückbau Unterbau bis 1,5m	2 Stk	2,00	8,50	34,00	m <sup>2</sup>	12,00	9%	15,00	510,00
		- Zulage für Handschachtung	2 Stk	2,00	8,50	34,00	m <sup>2</sup>	148,00	9%	170,00	5.780,00
		- Abbruch Betonfundament	1 Stk	1,50	15,00	15,00	m <sup>2</sup>	180,00	9%	200,00	4.500,00
		- Rückbau Schächte (alte Flächenentw.)	5 Stk			5,00	Stk	85,00	9%	95,00	480,00
		- Leitungen verdämmen (alte Flächenentw.)	3,14	0,40	126,00	15,83	m <sup>2</sup>	197,00	9%	220,00	3.490,00
		- Schächte verdämmen (alte Flächenentw.)	5 Stk	1,50		14,14	m <sup>2</sup>	197,00	9%	220,00	3.120,00
		- Grundwassermessstelle soweit möglich zurückbauen und mit Bentonit verfüllen	1 Stk			1,00	Stk	150,00	0%	150,00	150,00
214	Herrichten der Geländeoberfläche										
		- Roden von Bewuchs, Baugelände abräumen und Abfallgut entsorgen (Bereich Winkelstützwand und nördlicher Bereich Deichverteidigungsweg)		2,00	260,00	520,00	m <sup>2</sup>	5,00	0%	5,00	2.600,00
		- Bäumfällung inkl. Wurzelstock roden und Abfallgut entsorgen (gem. Absprache mit SKUMS)	30 Stk			30,00	Stk	650,00	0%	650,00	19.500,00
		- Bäume aufasten, kappen etc. und Abfallgut entsorgen (gem. Absprache mit SKUMS)	15 Stk			15,00	Stk	80,00	0%	80,00	1.200,00
		- Mähen und Mähgut abfahren und entsorgen		5,00	410,00	2.050,00	m <sup>2</sup>	2,00	9%	3,00	6.150,00
		- Oberboden lösen, laden und entsorgen, bzw. umverteilen (wechselnde Breite im Bereich der Halle)		5,00	410,00	410,00	m <sup>3</sup>	17,00	9%	20,00	8.200,00
290	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen										
291	Baustelleneinrichtung										
		- Baustelleneinrichtung für Herrichten, Erschließen, Räumen (15% der Kosten)				1,00	psch				9.900,00
		- zzgl. Kleinleistungen (5% der Kosten)				1,00	psch.				3.300,00
<b>Summe KG 200, Errichten und Erschließen, Netto</b>											<b>79.190,00</b>

Kostengruppen	Titel		Breite [m]	Länge [m]	Höhe [m]	Menge	Einheit	EP [€/Einheit]	Preis- steigerung 18 Q.II - 19 Q.IV	EP [€/Einheit] [gerundet¹]	GP [€] [gerundet²]
<b>300</b>	<b>Bauwerk - Baukonstruktion</b>										
310	<b>Baugrube/Erdbau</b>										
311	<b>Herstellung</b>										
	- Boden lösen, seitlich lagern und im Baufeld wieder einbauen		1,75	157,00	3,80	1.044,05	m³	25,00	0%	25,00	26.110,00
	- Versickerungsfähiges Material im Drainagebereich liefern und einbauen		0,60	157,00	0,50	47,10	m³	35,00	0%	35,00	1.650,00
320	<b>Gründung, Unterbau</b>										
325	<b>Abdichtung</b>										
	- Tragschicht liefern und einbauen		1,60	157,00	0,20	50,24	m³	35,00	0%	35,00	1.760,00
	- Sauberkeitsschicht liefern und einbauen		1,60	157,00		251,20	m²	30,00	0%	30,00	7.540,00
326	<b>Dränagen</b>										
	- Drängeleitung DN100 inkl. Verbindungsmuffen liefern und einbauen			157,00		157,00	m	20,00	0%	20,00	3.140,00
	- Dränleitung an Bestandsschacht inkl. Kernbohrung anschließen					1,00	psch	250,00	0%	250,00	250,00
330	<b>Vertikale Baukonstruktionen, außen</b>										
331	<b>Tragende Konstruktionen</b>										
	- Beton für Winkelstützwand liefern und einbauen (Sohle)		1,20	157,00	0,20	37,68	m³	350,00	0%	350,00	13.190,00
	- Bewehrung für Winkelstützwand liefern und einbauen (Sohle)	0,0946 t/m³				3,56	t	1.200,00	0%	1.200,00	4.280,00
	- Beton für Winkelstützwand liefern und einbauen (Wandscheibe)		0,20	157,00	1,10	34,54	m³	350,00	0%	350,00	12.090,00
	- Bewehrung für Winkelstützwand liefern und einbauen (Wandscheibe)	0,0905 t/m³				3,13	t	1.200,00	0%	1.200,00	3.760,00
370	<b>Linienbauteile</b>										
371	<b>Straßenkonstruktion</b>										
	<b>Deichverteidigungsweg</b>										
	- Schottertragschicht 0/32 liefern und einbauen (gem. RL ländl. Wegebau) (wechselnde Breite im Bereich der Halle)		5,00	410,00	0,20	410,00	m³	35,00	9%	40,00	16.400,00
	<b>Anschluss an bestehende Straßen</b>										
	- Planum herstellen	2 Stk	2,00	8,50		34,00	m²	4,00	9%	5,00	170,00
	- Frostschuttschicht einbauen	2 Stk	2,00	8,50	1,21	41,14	m²	22,00	9%	25,00	1.030,00
	- Schottertragschicht liefern und herstellen	2 Stk	2,00	8,50	0,25	8,50	m²	70,00	9%	80,00	680,00
	- Bettung liefern und herstellen	2 Stk	2,00	8,50		34,00	m²	7,00	9%	8,00	280,00
	- Pflaster vom Zwischenlager wieder einbauen	2 Stk	2,00	8,50		34,00	m²	26,00	9%	30,00	1.020,00
	- Bordstein liefern und einbauen	2 Stk		8,50		17,00	m	89,00	9%	100,00	1.700,00
	- Statische Plattendruckversuche	8 Stk				8,00	Stk	304,00	9%	340,00	2.720,00
380	<b>Baukonstruktive Einbauten</b>										
384	<b>Mechanische Einbauten</b>										
	- Schieber demontieren und neuen einbauen					1,00	psch	5.628,00	9%	6.140,00	6.140,00
390	<b>Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen</b>										
391	<b>Baustelleneinrichtung</b>										
	- Baustelleneinrichtung für Herrichten, Erschließen, Räumen (15% der Kosten)					1,00	psch				15.590,00
	- zzgl. Kleinleistungen (5% der Kosten)					1,00	psch.				5.200,00
<b>Summe, KG 300, Bauwerk - Baukonstruktion, Netto</b>											<b>124.700,00</b>
<b>500</b>	<b>Außenanlagen und Freiflächen</b>										
540	<b>Baukonstruktionen</b>										
541	<b>Einfriedungen</b>										
	- Wegesperre inkl. Poller liefern und montieren					2,00	psch	2.874,00	9%	3.135,00	6.270,00
570	<b>Vegetationsflächen</b>										
573	<b>Pflanzflächen</b>										
	- Neupflanzung von Bäumen → derzeit nicht berücksichtigt										
574	<b>Rasen- und Saatflächen</b>										
	- Rasenansaat inkl. düngen		1,50	410,00		615,00	m²	1,00	0%	1,00	620,00
590	<b>Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen</b>										
591	<b>Baustelleneinrichtung</b>										
	- Baustelleneinrichtung für Herrichten, Erschließen, Räumen (15% der Kosten)					1,00	psch				1.040,00
	- zzgl. Kleinleistungen (5% der Kosten)					1,00	psch.				350,00
<b>Summe KG 500, Außenanlagen, Netto</b>											<b>8.280,00</b>
<b>Summe Baukosten, KG 200 bis 500, netto</b>											<b>212.170,00</b>
<b>Summe Gesamtkosten, KG 100 bis 500, netto</b>											<b>212.170,00</b>
	zzgl. Umsatzsteuer 19 %										40.320,00
	Ablösekosten an DVR										52.600,00
<b>Summe Gesamtkosten, brutto</b>											<b>305.090,00</b>
1) Rundung der Einheitspreise: EP < 10 Rundung auf ganze Zahl; 10<= EP < 100: Rundung auf volle 5er Zahl; 100 <= EP: Rundung auf volle 10er Zahl											
2) Rundung der Summen: einheitlich auf volle 10er Zahl gerundet											



## 4 Zusammenfassung

Im Zuge der Umsetzung der Hochwasserschutzrisikomanagement-Richtlinie hat der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen im Jahr 2013 hydraulische Berechnungen durchgeführt und u.a. Gefahrenkarten für die Blumenthaler Aue erstellt. Im Falle eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses sind Teilbereiche des Geländes der ehemaligen Bremer Wollkämmerei nicht vor einem Übertreten der Blumenthaler Aue geschützt.

Aufgrund dessen wird im Rahmen dieser Genehmigungsplanung die Umsetzung des Hochwasserschutzes in diesem Teilbereich aufgezeigt.

Entlang der Blumenthaler Aue ist die Realisierung einer Stahlbeton-Winkelstützwand über eine Länge von ca. 160 m geplant. Landseitig wird zur Unterhaltung ein Unterhaltungsweg vorgesehen, welcher inkl. der Winkelstützwand nach Fertigstellung der Maßnahme in die Unterhaltung des Deichverbandes am rechten Weserufer übergeben wird.

Im Zuge der Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurden bereits diverse Abstimmungen mit dem Eigentümer, Leitungsträgern und den zuständigen Behörden geführt und die Planungen abgestimmt.

Weitergehende Abstimmungen mit der Naturschutzbehörde im Jahr 2021 und 2022 führten zu dem im März 2022 überarbeiteten umweltfachlichen Beitrag zur Genehmigungsplanung, so dass der Antrag auf Plangenehmigung nun eingereicht werden kann.

## **Anhang 1: Pläne**

## **Anhang 2: Statische Überprüfung**

## **Anhang 3: Protokoll zum Ortstermin mit Hr. Oporek**

## **Anhang 4: Ablöseberechnung**